



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**MAESTRÍA EN  
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**PLAN ESTRATÉGICO DE LA REFINERÍA ESMERALDAS PARA  
CONVERTIRLO DE GRAN CONSUMIDOR EN AUTOPRODUCTOR DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA**

**ESTUDIANTE**

**Serafín Euclides Zeas García**

**TUTOR**

**Ph.D. RENE ALBERTO CAÑETE BAJUELO**

**Quito, 20 de Enero del 2015**

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>7</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>8</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPITULO 1</b> .....	<b>12</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1.1. Tema .....	12
1.1.2. Problema de Investigación .....	13
1.1.3. Planteamiento del Problema .....	13
1.1.4. Justificación .....	15
1.1.4.1. Justificación Teórica .....	15
1.1.4.2. Justificación Metodológica .....	16
1.1.4.3. Justificación Práctica .....	16
1.1.5. Objetivos.....	16
1.1.5.1. Objetivo General.....	16
1.1.5.2. Objetivos Específicos .....	17
1.1.6. Aspectos Metodológicos .....	17
1.1.6.1. Método Exploratorio .....	17
1.1.6.2. Método Descriptivo.....	17
1.2. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA.....	17
1.2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2.2. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
1.3.1. MARCO TEÓRICO.....	18
1.3.2. MARCO CONCEPTUAL .....	19
1.3.3. MARCO ESPACIAL.....	20
<b>CAPITULO 2</b> .....	<b>21</b>
<b>“ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA”</b> .....	<b>21</b>
2.1. ESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO.....	21
2.2. INECEL Y FONDO DE SOLIDARIDAD .....	25
2.3. LEGISLACIÓN ECUATORIANA.....	26
2.3.1. LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO, LRSE.....	26
2.3.2. REGULACIÓN DEL CONELEC 001/02. PARTICIPACIÓN DE LOS AUTOPRODUCTORES CON SUS EXCEDENTES DE GENERACIÓN.....	28
2.4. TIPOS DE AUTOPRODUCTORES .....	28
2.4.1. AUTOGENERADORES QUE SE ENCUENTRAN FÍSICAMENTE JUNTO AL CONSUMO PROPIO .....	28
2.4.2. AUTOGENERADORES QUE SE ENCUENTRAN FÍSICAMENTE JUNTO A SUS CONSUMOS PROPIOS CON INTERCONEXIÓN AL SNI .....	28
2.4.3. AUTOGENERADORES QUE SE ENCUENTRAN ALEJADOS DE LOS CONSUMOS PROPIOS .....	29
2.5. MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA .....	29
2.5.1. ¿QUÉ ES EL POOL? .....	31
2.5.2. VENTAJAS DE COMERCIALIZAR EN EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA .....	31
2.5.3. BARRA DE MERCADO Y FIJACIÓN DE PRECIOS .....	31
2.6. COMERCIALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA.....	32

2.6.1.	CALIFICACIÓN DE AUTOPRODUCTORES.....	33
2.6.2.	VENTA DE ENERGÍA EN SISTEMAS NO INCORPORADOS.....	33
2.6.3.	COMPRA DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	33
2.6.4.	COMPRA DE ENERGÍA EN EL MERCADO OCASIONAL .....	34
2.7.	LIQUIDACIÓN Y FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	34
2.7.1.	PEAJE POR EL TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	35
2.7.2.	DESPACHO DE LOS EXCEDENTES.....	36
2.7.3.	CONTRIBUCIONES DEL AUTOPRODUCTOR. ....	36
2.7.4.	LIQUIDACIÓN DE CONSUMOS PROPIOS DE AUTOGENERADORES .....	36
2.7.5.	REMUNERACIÓN POR POTENCIA .....	37
2.7.6.	LIQUIDACIÓN EN EL MEM.....	37
2.7.7.	SISTEMAS DE MEDICIÓN .....	38
2.8.	ANÁLISIS EMPRESARIAL .....	39
2.8.1.	MISIÓN .....	39
2.8.2.	VISIÓN.....	40
2.8.3.	VALORES CORPORATIVOS.....	40
2.8.4.	VALORES EMPRESARIALES .....	40
2.8.5.	VALORES PERSONALES .....	41
2.8.6.	ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA.....	42
2.9.	ANÁLISIS DEL MICROENTORNO (MODELO PORTER: 5 FUERZAS COMPETITIVAS) <sup>(PORTER MICHAEL, (1998))</sup> .....	43
2.9.1.	PRODUCTOS Y SERVICIOS SUSTITUTOS:.....	43
2.9.2.	COMPETIDORES POTENCIALES.- AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES .....	43
2.9.3.	COMPETIDORES EN EL SECTOR.....	44
2.9.4.	CLIENTES.- PODER DE NEGOCIACIÓN .....	47
2.9.5.	PROVEEDORES.- PODER DE NEGOCIACIÓN.....	47
2.10.	ANÁLISIS DEL ENTORNO CERCANO .....	47
2.10.1.	POLÍTICAS ENERGÉTICAS.....	47
2.10.2.	BALANCE DE ENERGÍA A NIVEL NACIONAL .....	48
2.10.3.	COMPORTAMIENTO EVOLUTIVO DE LA DEMANDA MÁXIMA DEL SISTEMA.....	51
2.11.	ANÁLISIS FODA .....	53
<b>CAPITULO 3 .....</b>		<b>54</b>
<b>“PLAN ESTRATÉGICO PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA REFINERÍA ESMERALDAS DE GRAN CONSUMIDOR EN AUTOPRODUCTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA” .....</b>		<b>54</b>
3.1.	DETERMINACIÓN DE LOS EXCEDENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DISPONIBLES PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN EL MERCADO ELECTRICO MAYORISTA.....	54
3.1.1.	CONSUMO INTERNO.....	54
3.1.2.	CAPACIDAD INSTALADA .....	55
3.1.3.	POTENCIA EFECTIVA.....	55
3.1.4.	POTENCIA DISPONIBLE .....	56
3.1.5.	ENERGÍA DISPONIBLE .....	57
3.1.6.	ESTIMACIÓN DE LA FACTURACIÓN AL MEM.....	57

3.1.7.	DESPACHO DE LOS AUTOGENERADORES.....	58
3.1.8.	DETERMINACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE GENERACIÓN .....	58
3.1.9.	MECANISMO DE CONTRATACIÓN PARA AUTOGERADORES.....	59
3.1.10.	QUIENES PUEDEN COMPRAR LOS EXCEDENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA REFINERÍA ESMERALDAS.....	60
3.2.	FORMULACION DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS .....	61
3.2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	61
3.2.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	61
3.2.2.1.	PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO .....	61
3.2.2.2.	ESTRATEGIAS PARA EL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO .....	61
3.2.2.3.	SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	61
3.2.2.4.	ESTRATEGIAS PARA EL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	62
3.2.2.5.	TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	62
3.2.2.6.	ESTRATEGIAS PARA EL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	62
3.3.	LINEAMIENTOS GENERALES DE IMPLEMENTACIÓN .....	62
3.4.	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS MEFE .....	66
3.5.	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS .....	68
3.6.	CRONOGRAMA.....	70
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>74</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>75</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>76</b>
	ANEXO 1 77	
	CURVA DE DEMANDA ANUAL DE LA REFINERÍA ESMERALDAS (AÑO 2013).....	77
	ANEXO 2	
	PLANILLAS MENSUALES QUE REFINERÍA ESMERALDAS HA PAGADO A C-NEL ESMERLADAS POR CONCEPTO DE POTENCIA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.....	80
	ANEXO 3	
	PRECIO DE LA ENERGÍA EN EL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO.....	82
	<b><u>INDICE DE GRAFICOS</u></b>	
	<u>Gráfico No. 1. Escenarios de evolución de la venta de energía del Ecuador</u> .....	30
	<u>Gráfico No. 2. Esquema de Procesos de la Refinería Esmeraldas</u> .....	42
	<u>Gráfico No. 3. Estructura de la energía bruta total a nivel nacional</u> .....	45
	<u>Gráfico No. 4. Expectativa de incorporación del parque generador, período 2013-2022</u> .....	50
	<u>Gráfico No. 5. Proyección de la Demanda Anual de Energía Eléctrica (GWh), en borde de Generación del Sistema Nacional Interconectado</u> .....	52
	<u>Gráfico No. 6. Curva de la Demanda Anual de refinería Esmeraldas (Año 2013)</u> .....	77

## **INDICE DE CUADROS**

<u>Cuadro No. 1. Producción de derivados de petróleo de la Refinería Esmeraldas</u> .....	13
<u>Cuadro No. 2. Lista de autoprodutores del Ecuador. Diversificación de la Oferta.</u> .....	46
<u>Cuadro No. 3. Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)</u> .....	53
<u>Cuadro No. 4 Potencia eléctrica instalada en la Refinería Esmeraldas</u> .....	55
<u>Cuadro No. 5. Potencia Eléctrica Efectiva Disponible</u> .....	56
<u>Cuadro No. 6. Estimación de la facturación mensual y anual al MEM y que corresponden a ingresos para Refinería Esmeraldas</u> .....	57
<u>Cuadro No. 7. Estrategia para el cumplimiento de los objetivos planteados</u> .....	65
<u>Cuadro No. 8. Matriz de evaluación de factores externos</u> .....	66
<u>Cuadro No. 9. Matriz de Valoración de Factores Internos</u> .....	68
<u>Cuadro No. 10. Cronograma para Convertir a la Refinería Esmeraldas en Autoprodutor</u> .....	72
<u>Cuadro No. 11. Energía Anual Generada</u> .....	78
<u>Cuadro No. 12. Demanda Promedio Anual de Refinería Esmeraldas</u> .....	79
<u>Cuadro No. 13. Valores pagados por consumo de energía eléctrica a la empresa C-NEL - Esmeraldas</u> ....	81
<u>Cuadro No. 14. Precio Medio de la Energía por tipo de transacción y tipo de empresa</u> .....	82

## **CERTIFICACIÓN**

El que firma, Ph.D. RENE ALBERTO CAÑETE BAJUELO, director de tesis en representación de la Universidad Tecnológica Israel, certifica que el presente trabajo de Tesis cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Tecnológica Israel en la Maestría de Administración y Dirección de Empresas, se autoriza su impresión.

ATENTAMENTE

---

**Ph. D. RENE ALBERTO CAÑETE BAJUELO**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitir vivir este momento y  
Recibir sus bendiciones cada instante,

A Nancy mi querida Esposa por su apoyo constante y a mis Hijos,  
Jhossue David y María Paz por ser la representación de la divinidad

A mis Familiares por su cariño eterno.

## DEDICATORIA

A Nancy, Jhossue David y María Paz



## RESUMEN

Desde el año 1997 la Refinería Esmeraldas RE forma parte del Sistema Nacional Interconectado, parte del requerimiento energético necesario para su funcionamiento es suministrado a través del Sistema Nacional Interconectado en forma permanente, el pago que se realiza mensualmente impacta directamente en los costos de producción del barril de petróleo procesado, lo cual ocasiona que durante todo ese tiempo exista egresos económicos por su facturación mensual a pesar de contar con capacidad de generación suficiente como para abastecer el consumo interno y ofrecer al Mercado Eléctrico Mayorista.

Considerando lo mencionado, a través de este trabajo se analiza el marco legal y el entorno del sector eléctrico ecuatoriano referente a la comercialización de energía eléctrica además de la posibilidad de transaccionar los excedentes de energía eléctrica de la RE.

Se realiza una estimación del volumen de la energía excedente que podría comercializarse en el Mercado Eléctrico Mayorista y el impacto económico beneficioso para la Refinería Esmeraldas considerando el precio de la unidad de energía kWh vigente determinado por el Consejo Nacional de Electricidad CONELEC<sup>1</sup> y el Centro Nacional de Control de Energía CENACE<sup>2</sup>, organismos encargado de regular y administrar técnicamente el sector eléctrico.

Se presenta la metodología usada para establecer un plan estratégico apropiado para la naturaleza de la empresa, que permitirá orientar a las autoridades a tomar las mejores decisiones. Se presenta un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas, FODA con que cuenta la empresa, así como la matriz de evaluación de factores externos e internos.

---

<sup>1</sup> CONELEC Consejo Nacional de Electricidad. Persona jurídica de derecho público con patrimonio propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, que comenzó a operar en 1997.

<sup>2</sup> CENACE Centro Nacional de Control de Energía. Creado en 1996, es una Corporación Civil de derecho privado, sin fines de lucro, cuyos miembros incluyen a todas las empresas de generación, transmisión, distribución y los grandes consumidores. Es encargado de la operación del Sistema Nacional Interconectado (SNI) y la administración de las transacciones técnicas y financieras del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) del Ecuador.

Finalmente se describen las conclusiones y recomendaciones resultantes de esta investigación las cuales confirman que el objetivo general y los específicos se han cumplido, proyectando como una solución real y práctica que podrá ser utilizada por las autoridades de la empresa con la finalidad de aprovechar técnica y eficientemente las inversiones realizadas en el sistema de generación eléctrica en la Refinería Esmeraldas.

## **ABSTRACT**

Esmeraldas Refinery since 1997 is consuming power from the National Interconnected System on an ongoing basis which has caused all this time economic expenditures for their monthly billing despite having enough generating capacity to bid on the Market Electric.

Considering the above, through this work is an analysis of the ecuadorian electric sector environment and discusses the possibility of sale that could generate additional power the refinery.

The marketing of surplus ELÉCTRICAL energy is sustained by the law of the regime of the electricity sector, is a practice that are underway for several years especially private companies but companies with state participation running this practice there too.

In Chapter 3 is performed to calculate the power and energy available that could be marketed in the Wholesale Electricity Market and also estimates the economic value of the refinery could receive by selling energy. Addition, after all relevant analysis provides a SWOT matrix, which describes each of the weaknesses, opportunities, strengths and weaknesses. At the same matrix provides the guidelines to be followed in undertaking this transformation to convert the refinery in Esmeraldas auto producer so they can sell part of its energy generated.

Finally describes the conclusions and recommendations resulting from this research which confirms that the overall objective and specific are met, projected as a real and practical solution that can be used by the authorities of the company in order to leverage technical and efficiently investments in the power generation system in the Esmeraldas refinery.

## **CAPITULO 1**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

La estructura básica de un sistema eléctrico son los generadores, transmisor y distribuidores de la energía eléctrica. Sin embargo a partir de la evolución de la normativa que rige el sector, ha permitido que se presentes variantes como los grandes consumidores, autoprodutores, y entidades que regulan y administran el sector eléctrico. Uno de ellos, los autoprodutores también tienen algunas variantes pero en el sentido general son las empresas que tienen su sistema de generación de energía eléctrica destinada para cubrir su demanda interna y excedente que ponen en consideración del Mercado Eléctrico Mayorista. El objetivo de este proyecto es demostrar que la Refinería Esmeraldas es capaz de convertirse en empresa autoprodutora de energía eléctrica tomando en consideración que existe una inversión importante en el sistema de generación eléctrica como parte del Proyecto de Rehabilitación de la Refinería Esmeraldas que se está efectuando actualmente. Se pretende aprovechar esta inversión para convertirla de un gran consumidor de energía eléctrica en una empresa autoprodutora de energía eléctrica, es decir darle un valor agregado a su sistema de gestión y administración. Este proyecto de investigación no pretende cambiar la misión y visión de la Refinería Esmeraldas sino proporcionar un valor agregado a una de las áreas críticas de dicha empresa, al proporcionarles procedimientos reales y prácticos alcanzables que orientará a las autoridades a tomar una decisión apropiada que permitirá ahorrar recursos económicos y/o redireccionarlos al mantenimiento y operación del mismo sistema eléctrico.

#### **1.1.1. Tema**

**“PLAN ESTRATÉGICO DE LA REFINERÍA ESMERALDAS PARA CONVERTIRLO DE GRAN CONSUMIDOR EN AUTOPRODUCTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA”**

### 1.1.2. Problema de Investigación

Conocer el plan estratégico que conlleve a la utilización productiva de la capacidad excedente de potencia instalada en la Refinería Esmeraldas – EP Petroecuador implicaría una oportunidad de mejorar los ingresos económicos, que permitirán cubrir los costos de mantenimiento del sistema de generación eléctrica de la planta.

### 1.1.3. Planteamiento del Problema

La Refinería Esmeraldas como parte de EP Petroecuador se encuentra ubicada en la provincia del mismo nombre en el extremo noroccidental del país. La razón de ser de la empresa es la industrialización de hidrocarburos en el territorio ecuatoriano con el propósito de satisfacer la demanda interna de combustibles, preservando el equilibrio ecológico mediante la prevención y control de la contaminación ambiental.

Las Plantas de Procesos tienen la capacidad de procesar 110000 barriles por día operaciones bpdo, en ellas se transforman las características físicas, químicas y moleculares de los hidrocarburos con la finalidad de obtener productos tales como: gasolina, kerosene (diésel 1), jet fuel, diésel 2, asfalto, gas licuado de petróleo GLP, fuel oil, azufre. La capacidad de producción diaria de éstos derivados es:

ITEM	DERIVADO	CANTIDAD
1	Gasolina	30.800
2	Kerosene (diésel 1)	1.000
3	Jet fuel	3.700
4	Diésel 2	26.000
5	Asfalto	2.000
6	Gas licuado de petróleo GLP	5.000
7	Fuel oil	45.500
8	Azufre	30 Tm/día

Cuadro No. 1. Producción de derivados de petróleo de la Refinería Esmeraldas  
Fuente: Informe de la Unidad de Procesos de la Refinería Esmeraldas  
Elaborado por: Serafín Zeas

Para cumplir el objetivo de industrializar el petróleo en forma satisfactoria y oportuna con las metas de producción previamente planificadas se requiere el suministro continuo de insumos indispensables tales como: Aire, Agua, Vapor de Agua y Energía Eléctrica. El departamento encargado de la producción y gestión de estos insumos se la denomina Utilidades.

Uno de los insumos indicados anteriormente, la Energía Eléctrica es proporcionado a través de dos fuentes: la primera, la central de generación termoeléctrica propia y la segunda, a través del Sistema Nacional Interconectado (SNI). En la primera fuente se observa la transformación de la energía pasando de térmica-mecánica-eléctrica. La central de generación termoeléctrica propia está conformada por cuatro unidades cuya energía primaria es el vapor de agua, las calderas que sirven para generar el vapor de agua utilizan como combustible fuel oil # 4. La potencia total instalada es 30,75 MW, la demanda en promedio de la Refinería Esmeraldas es 15,42 MW, es decir en primera instancia existe un valor bruto aproximado de 15,33 MW que podría ponerse en consideración del Mercado Eléctrico Mayorista con la consecuente generación de recursos económicos de utilidad para la empresa.

Varias son las causas que han provocado que la central de generación no opere a su capacidad nominal, entre las principales, el incumplimiento de los mantenimientos preventivos de los turbogeneradores y sus sistemas de control, repuestos insuficientes, faltas de personal especializado y presupuestos limitados. En consecuencia su capacidad operatividad y confiabilidad ha disminuya considerablemente, provocando que la energía que no es producida por la propia central de generación sea comprada al SNI a través de la Empresa Eléctrica Esmeraldas que mantiene un convenio y que en promedio el valor mensual que cancela es de USD 218.138,17. Todo esto a pesar de contar con capacidad suficiente para abastecer su demanda interna de energía eléctrica.

Con un plan estratégico que indique el camino real y práctico a seguir, los requerimientos que debe cumplir la empresa, el conocimiento de las transacciones comerciales en el Mercado Eléctrico Mayorista y sobre todo cuantificar la expectativa que se pretende con este proyecto, permitirá que la Refinería Esmeraldas se convierta de Gran Consumidor en Autoprodutor de energía eléctrica con la capacidad de transaccionar en el mercado eléctrico los excedentes de su producción. Este proyecto pretende orientar a las autoridades de la Refinería y sobre todo a EP Petroecuador a que consideren esta investigación para mejorar la gestión energética de la Refinería Esmeraldas.

La información de producción, estado de los mantenimientos del sistema de generación, los volúmenes de energía transaccionables y sus costos y demás información relacionada se encuentran en la Refinería Esmeraldas – EP Petroecuador sin restricción en su acceso (documentos públicos). Además el marco legal donde se establece las transacciones comerciales de energía eléctrica está indicado en la normativa ecuatoriana vigente a través de la Ley del Sector Eléctrico a sus reglamentos. Y literatura de Planificación Estratégica es accesible en bibliotecas de las Universidades y la información en el internet.

#### **1.1.4. Justificación**

##### **1.1.4.1. Justificación Teórica**

La investigación propuesta busca, mediante el análisis del marco legal que rige el sector eléctrico, encontrar procedimientos coherentes que sean aplicables por Refinería Esmeraldas EP Petroecuador para la transformación de Gran Consumidor y Autoprodutor, considerando además, que la asignación de recursos económicos a la Refinería Esmeraldas es muy limitada y está supeditada a organismos superiores como Ministerio de recursos No Renovables, Ministerio de Sectores Estratégicos y el Ministerio de Economía y Finanzas. La limitación presupuestaria para nuevos proyectos considerando la prioridad de las inversiones de gran escala conlleva a que se puede realizar este proyecto financiado con los valores que se dejan de pagar en primera instancia y luego con los valores que pudieran ingresar por la venta de energía eléctrica.

#### **1.1.4.2. Justificación Metodológica**

Para este estudio se utilizará todos los modelos matemáticos para determinar técnicamente la cantidad de energía disponible para la venta, considerando mantener la suficiente energía para el autoconsumo.

Además en base a estadísticas y elaborando una base de datos se podrá determinar con mayor exactitud la cantidad de energía que pueda ser comercializada, tomando en consideración las diferentes variables operativas que tiene el sistema de generación eléctrica.

Además se considerará las diferentes metodologías y recomendaciones de la literatura relacionada para la elaboración de un plan estratégico coherente con la necesidad y la finalidad de este proyecto

#### **1.1.4.3. Justificación Práctica**

La Refinería Esmeraldas EP Petroecuador cancela mensualmente USD 218.138,17 en promedio a la Empresa Eléctrica Esmeraldas por la compra de energía eléctrica, el camino que se recomiende a seguir permitirá ahorrar estos valores porque ya no se comprará energía eléctrica y esos recursos podrá utilizarse para invertir en el mantenimiento del sistema de generación eléctrica, sumado también con los recursos que ingresarían por concepto de la venta de energía eléctrica.

#### **1.1.5. Objetivos**

##### **1.1.5.1. Objetivo General**

Proponer un plan estratégico que orientará a las autoridades de la Refinería Esmeraldas – EP Petroecuador a tomar la decisión de convertirse de Gran Consumidor en Autoprodutor de energía eléctrica, con los consecuentes beneficios económicos que involucra vender los excedentes de energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista.



### **1.1.5.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Analizar el marco legal y el entorno de las transacciones comerciales de energía eléctrica en el Ecuador.
- ✓ Analizar las implicaciones económicas que resultaría de la conversión de Gran Consumidor en Autoprodutor de energía eléctrica
- ✓ Establecer los requisitos y metodología para elaborar el plan estratégico

### **1.1.6. Aspectos Metodológicos**

#### **1.1.6.1. Método Exploratorio**

Se analizará el marco legal y entorno de las transacciones comerciales de energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista.

#### **1.1.6.2. Método Descriptivo**

Se describirá los requerimientos que necesita cumplir la Refinería Esmeraldas para ser considerado como autoprodutor por los organismos competentes. Y se presentará los lineamientos estratégicos para el cumplimiento del objetivo planteado

## **1.2. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Formulación del Problema**

¿Cuál será el Plan Estratégico que permita orientar al aprovechamiento de la totalidad de la capacidad de potencia instalada de la central de generación eléctrica de la Refinería Esmeraldas?

### **1.2.2. Sistematización del Problema**

- ✓ ¿Es posible definir las estrategias empresariales que permitan transformar a la Refinería Esmeraldas en Autoprodutor de energía eléctrica?
- ✓ ¿Es un proyecto real aplicable en el corto y mediano plazo?

- ✓ ¿Es posible cuantificar el valor que podría recibir la Refinería Esmeraldas – EP Petroecuador con la venta de energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista?
- ✓ ¿Es factible eliminar la compra de energía eléctrica que se realiza a la Empresa Eléctrica Esmeraldas y por ende eliminar o disminuir el pago de las facturas mensuales?
- ✓ ¿Es posible vender energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista?

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1. Marco Teórico**

La Refinería Estatal Esmeraldas sin cambiar su razón de ser que es la de producir derivados de petróleo, podría convertirse en una empresa autoprodutora de energía eléctrica. En la Regulación 001/02 (30 enero de 2006) "PARTICIPACION DE LOS AUTOPRODUCTORES CON SUS EXCEDENTES DE GENERACION" emitida por el CONELEC indica que, "Toda persona natural o jurídica que, habiendo obtenido una concesión, permiso o licencia del CONELEC para instalación de plantas de generación eléctrica para autoabastecimiento, disponga de excedentes de energía y desee colocarlos en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), solicitará al CONELEC la autorización para participar en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) con sus excedentes como Generador, cumpliendo lo dispuesto en el Art. 59 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico. Esta autorización deberá constar en el contrato respectivo que suscriba con el CONELEC".

Sustentándose en este marco legal, se pretende indicar todos los requisitos y orientación para ser calificados como autoprodutores y poder ingresar al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) como empresa que vende sus excedentes de energía eléctrica. La Ley de Régimen del Sector Eléctrico faculta a cualquier empresa a realizar dicha actividad.

En la actualidad existe el Plan Maestro de Electricidad 2013-2022 desarrollado por el CONELEC en el cual se proporciona información de primera mano sobre el sector eléctrico ecuatoriano tomando como referencia valores históricos y proyectándose en un horizonte de 10 años. En dicho documento se observa que existen proyectos de generación térmica que en conjunto con energías renovables (hidroeléctrica, eólica, solar) configuran el escenario de la generación eléctrica del país.

### **1.3.2. Marco Conceptual**

**Gran Consumidor.-** Consumidor cuyas características de consumo le facultan para acordar libremente con un Generador o Distribuidor el suministro y precio de energía eléctrica para consumo propio.

**Sistema Nacional Interconectado (S N I).-** Es el sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de energía eléctrica entre centros de generación y centros de consumo, dirigido a la prestación del servicio público de suministro de electricidad.

**Generación Térmica.-** Es aquella que utiliza Diesel 2, Fuel Oil 6 (Búnker), Gas, entre otros, para producir electricidad.

**Energía facturada (Consumo de Energía).-** Es la energía facturada por las Empresas Eléctricas a sus clientes, la unidad de medida es el kWh.

**Potencia instalada.-** Potencia especificada en la placa de cada unidad generadora.

**Potencia efectiva.-** Es la potencia máxima que se puede obtener de una unidad generadora bajo condiciones normales de operación.

**Autoproductor.** Productor independiente de electricidad que produce energía para su propio consumo, pudiendo tener excedentes a disposición de terceros o del Mercado Eléctrico Mayorista a través del Sistema Nacional Interconectado o de los sistemas aislados. La energía reservada para su consumo propio no podrá ser menor al 30% de su producción total de energía.

**Consumo Propio.** Es la demanda de potencia y energía de la instalación o instalaciones de una persona natural o jurídica que a su vez es propietaria, accionista o tiene participaciones en la empresa autoprodutora. Las instalaciones o empresas que bajo la categoría de consumo propio sean

servidas por el Autoprodutor podrán estar físicamente separadas de la central generadora.

**Potencia Excedente.** Es la diferencia entre la potencia efectiva de la central del Autoprodutor y la potencia que el Autoprodutor se reserva para su consumo propio, cuya magnitud constará en el contrato que suscriba con el CONELEC.

**Planificación.** La planificación es una herramienta de ayuda a la administración de la empresa y permite mejorar la calidad de las decisiones.

**Estrategia.** Conjunto de principios que señalan la dirección, acción y organización de los recursos, instrumentos y organismos que participan para llevar a cabo los propósitos derivados de una política. Con base en lo que se desea obtener, la estrategia señala la manera de cómo se enfrentará la acción, planteará lo que se hará o dejará de hacer; y adecuará la utilización de aquellos instrumentos y políticas que sean necesarios para llevar adelante los objetivos determinados en el plan.

**Planificación estratégica.** Se trata de identificar lo que se debe hacer, para quien debe hacerse, determinar los recursos y quien será el responsable de la ejecución y evaluación. Se utiliza el análisis FODA para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

### **1.3.3. Marco Espacial**

Esta investigación será desarrollada en la Refinería Esmeraldas, empresa que se encuentra ubicada en el noroccidente del Ecuador en la provincia de Esmeraldas en el km 7 ½ vía a Atacames.

## CAPITULO 2

### **“ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA”**

Los Autoproductores son nombrados en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, LRSE expedido en el Registro Oficial No. 43 del 10 de Octubre de 1996 y su reforma mediante Ley No. 2006-55 publicada en el Registro Oficial No. 364 de 26 de septiembre de 2006, en ella se establece que ***“La construcción y operación de centrales de generación de 50 MW o menos, sea que se destinen a la autogeneración o al servicio público, requerirán solamente de un permiso concedido por el CONELEC, sin necesidad de promoción alguna, por cuanto el permiso no implica el egreso de fondos públicos”***.

#### **2.1. Estructura del sector eléctrico**

Las empresas gubernamentales del sector eléctrico de la región han realizado cambios en su estructura con el objetivo de incentivar la inversión privada, donde la competencia y por ende la oferta y demanda sean los que beneficien a los clientes con mejores precios y servicios. El Sector Eléctrico Ecuatoriano no ha sido ajeno a esta tendencia global y mediante la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, expedida en octubre de 1996 se presentó una nueva estructura. La concepción de la reforma se basa en la separación de las actividades en tres negocios: generación, transmisión y distribución.

El CONELEC inicia su funcionamiento en noviembre del 1997 y en abril de 1999 inicia la operación de la nueva estructura del sector al constituirse el Mercado Eléctrico Mayorista MEM donde se realizan las transacciones entre los agentes que lo integran.

El sector eléctrico actualmente está estructurado de la siguiente manera:

- a. Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC).- Institución de derecho público encargada de realizar el marco legal y reglamentos respectivos del sector eléctrico y velar por su cumplimiento, encargado además de elaborar planes para desarrollo de la energía eléctrica, determina las concesiones, establece las bases para el cálculo de las tarifas reguladas y las aplica.
- b. Centro de Control de Energía (CENACE).- Organismo encargado de la administración técnica y financiera de las transacciones que se realizan en el Mercado Eléctrico Mayorista, organismo de derecho privado, autónomo y sin fines de lucro. Garantizando una operación adecuada del Sistema Nacional Interconectado (SNI) Sus miembros son las empresas de generación, transmisión, distribución, grandes consumidores y autoprodutores.

Como actividad principal es la determinación y liquidación de las obligaciones financieras provenientes de las transacciones de compra-venta de potencia y energía en el mercado ocasional sobre la base de la entrega y retiro horarios de energía por parte de los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista.

- c. Empresas eléctricas concesionarias de generación

Las empresas de generación habilitadas para participar en el Mercado Eléctrico Ecuatoriano son:

1. CELEC E.P. con sus Unidades de Negocio:

GENSUR  
HIDROPAUTE  
HIDROAGOYÁN  
ELECTROGUAYAS  
TERMOESMERALDAS  
TERMOPICHINCHA  
HIDRONACIÓN  
TERMOGAS MACHALA

2. ELECTROQUIL

3. ELECAUSTRO

4. EMAAP-Q

5. INTERVISATRADE

6. ECOLUZ (HCJB)

7. HIDALGO & HIDALGO

8. TERMOGUAYAS GENERATION

9. HIDROLITORAL EP

d. Empresa eléctrica concesionaria de transmisión

Luego de la aprobación del mandato 15 y sus reglamentos correspondientes la única empresa de transmisión es CELEC Transelectric, empresa pública, que funciona como una unidad de negocios de la gran empresa CELEC, quién está formada con los activos de propiedad del Estado correspondiente al SNI, se aplican las mismas normas para la participación del sector privado que las establecidas para las empresas de generación. El transmisor tendrá la obligación de expandir el sistema sobre la base de planes preparados por él y aprobados por el CONELEC.

e. Empresas eléctricas concesionarias de distribución y comercialización

1. Regional Norte S.A.
2. Quito S.A.
3. Cotopaxi S.A.
4. Ambato S.A.
5. Riobamba S.A.
6. Regional Centro Sur S.A.
7. Regional Sur S.A.
8. Azogues C.A.
9. Eléctrica de Guayaquil
10. Corporación Nacional de Electricidad (CNEL):
  - Regional Esmeraldas
  - Regional Manabí
  - Regional Sucumbíos
  - Regional Bolívar
  - Regional Milagro
  - Regional Península Sta. Elena
  - Regional Guayas - Los Ríos
  - Regional El Oro
  - Regional Sto. Domingo

f. Empresas grandes consumidores y autoprodutores

1. AGIP OIL ECUADOR
2. ENERMAX (Calope)
3. Agua y Gas de Sillunchi
4. HIDROABANICO
5. ECOLUZ (HCJB) Papallacta
6. HIDROIMBABURA
7. Molinos La Unión
8. I.M. Mejía (La Calera)
9. PETROPRODUCCIÓN
10. La Internacional (Vindobona)
11. EMAAP-Q (Recuperadora)



12. MANAGERACIÓN (La Esperanza y Poza Honda)
13. PERLABÍ
14. OCP
15. Consorcio Bloque 7 – 21
16. LAFARGE (Selva Alegre)
17. Unidad Bloque 15
18. REPSOL YPF
19. Electroandina
20. Soc. Agric. e Ind. SAN CARLOS
21. Andes Petroleum Company
22. ECUDOS
23. Famiproduct - Lasso
24. ECOELECTRIC S.A

## **2.2. Inecel y fondo de solidaridad**

Antes de promulgarse la Ley del Régimen del Sector Eléctrico, la única empresa estatal encargado de la administración del sector eléctrico era el INECEL (Instituto Nacional de Electrificación), sin embargo, luego de aprobarse la Ley del Régimen del Sector Eléctrico aparece el Fondo de Solidaridad, que básicamente es un holding estatal que mantiene en su poder las acciones de las empresas que antes eran de propiedad del Instituto Ecuatoriano de Electrificación, INECEL, la empresa estatal verticalmente integrada.

La constitución de 1998 propuso la creación de un fondo de los recursos provenientes de la privatización de las empresas eléctricas y telefónicas, de ahí que en los activos del Fondo de Solidaridad consten los activos de las empresas eléctricas y telefónicas que no han sido privatizadas.

En la constitución de 2008, se elimina el Fondo de Solidaridad y se mantiene la propiedad pública sobre los considerados sectores estratégicos de la economía, entre ellos la electricidad y las telecomunicaciones.

El Fondo de Solidaridad fue liquidado el 31 de enero del 2010, los derechos y obligaciones que consten en los convenios y acuerdos, relacionados con los programas de desarrollo humano, fueron transferidos al Banco del Estado, tal como lo dispone el decreto ejecutivo 129. La transitoria trigésima de la actual Constitución concede plazo de 360 días para concretar la liquidación, luego de convertir en empresas públicas a las compañías en las cuales era accionista: Pacifictel, Andinatel, 18 distribuidoras eléctricas, una transmisora y 5 generadoras hidro y termoeléctricas.

## **2.3. Legislación ecuatoriana**

### **2.3.1. Ley de régimen del sector eléctrico, LRSE.**

Con la finalidad de estructurar el sector eléctrico en 1996 el Honorable Congreso Nacional promulgó la Ley del Régimen del Sector Eléctrico. Según esta ley el suministro de energía eléctrica es deber del Estado, situación que le obliga directamente a satisfacer las necesidades de energía eléctrica del país. Siendo responsable del suministro de energía eléctrica también le convierte en dueña de la propiedad inalienable e imprescriptible de los recursos naturales que permiten la generación de energía eléctrica.

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico LRSE fue promulgada en el Suplemento del Registro Oficial No. 43 del 10 de Octubre de 1996 y actualizada en el Registro Oficial No. 364 del 26 de septiembre del 2006.

El Reglamento para la LRSE fue promulgado en el Decreto Ejecutivo No. 2066 del 14 de Noviembre de 2006. Suplemento del Registro Oficial. No. 401 de 21 de Noviembre de 2006.

En este Reglamento lo define al autoprodutor como: *“Generador independiente que produce energía eléctrica para su propio consumo, pudiendo, además, tener excedentes a disposición de terceros o del Mercado Eléctrico Mayorista, a través del Sistema Nacional Interconectado o de los sistemas aislados”*<sup>(3)</sup>.

---

<sup>3</sup> Reglamento para la LRSE promulgado en el Decreto Ejecutivo No. 2066 del 14 de Noviembre de 2006

Mientras que en el artículo 60 manifiesta que los Autoprodutores “podrán vender energía eléctrica al Mercado Eléctrico Mayorista en función de la normativa que expida el CONELEC. Los autoprodutores sin venta de excedentes de energía eléctrica al Mercado Eléctrico Mayorista cuyas unidades de generación se encuentren instaladas y en operación, podrán celebrar contratos representativos de potencia y energía eléctrica con otros autoprodutores con excedentes o generadores para estabilizar la oferta de energía anual, que será regulada por el CONELEC”.

Desde el punto de vista legal la energía eléctrica en la Ley del Régimen del Sector Eléctrico en su artículo 8 se define de la siguiente manera: “Para los efectos legales y contractuales se declara la energía eléctrica un bien estratégico, con los alcances para efecto de los problemas económicos del artículo 604 del Código Civil<sup>4</sup> y las disposiciones pertinentes de la Ley de Seguridad Nacional”.

El 12 de agosto del 2008 se emite la REGULACIÓN No. CONELEC - 006/08 que permitirá aplicar el Mandato Constituyente No. 15, aprobado por la Asamblea Constituyente, la misma que establece como alcance lo siguiente:

- a) Definir nuevas reglas comerciales para el funcionamiento del mercado.
- b) Establecer los nuevos parámetros regulatorios que se considerarán para el cálculo de las tarifas eléctricas.
- c) Aplicación de los pliegos tarifarios.
- d) Mecanismo de coordinación con el Ministerio de Finanzas.
- e) Proceso de transición

---

<sup>4</sup> CODIGO CIVIL, CODIFICACION 2005 – 010, H. CONGRESO NACIONAL, Quito, 10 de mayo del 2005. Página 101

### **2.3.2. Regulación del Conelec 001/02. Participación de los autoprodutores con sus excedentes de generación.**

Esta Regulación fue aprobada por el Directorio del CONELEC, mediante Resolución No. 0054/02, en sesión de 6 de Marzo del 2002. En dicha regulación manifiesta en su parte más relevante *“Los excedentes que ponga a disposición el Autoprodutor, serán considerados como provenientes de la producción de un Agente Generador del MEM; en consecuencia, el Autoprodutor deberá cumplir con las disposiciones que para aquellos constan en la Ley, sus Reglamentos, Regulaciones y Procedimientos que norman el funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista”*.

### **2.4. Tipos de autoprodutores**

Actualmente en el Mercado Eléctrico Mayorista se pueden identificar tres tipos de autogeneradores que se mencionan a continuación:

#### **2.4.1. Autogeneradores que se encuentran físicamente junto al consumo propio**

Estos generadores no disponen de ningún punto de conexión con alguna empresa distribuidora o con el transmisor por lo que no requiere utilizar las redes de terceros (transmisión y/o distribución), y, no está sujeta al despacho centralizado por parte del CENACE; los consumos propios y la central generadora son una sola empresa.

#### **2.4.2. Autogeneradores que se encuentran físicamente junto a sus consumos propios con interconexión al SNI**

Estos Autogeneradores disponen un punto de conexión con alguna empresa distribuidora o con el transmisor, para colocar en el MEM sus excedentes o comprar energía del mercado eléctrico en caso de no poder autoabastecerse, está sujeta al despacho central por parte del CENACE, solamente la componente de generación del autogenerador que haya sido calificada como excedente.

### **2.4.3. Autogeneradores que se encuentran alejados de los consumos propios**

Estos Autogeneradores por lo que se requiere utilizar redes de terceros (transmisión y/o distribución), está sujeta al despacho centralizado por parte del CENACE, los consumos propios pueden estar ubicados en cualquier parte del país y bajo el área de concesión de cualquier empresa distribuidora, los consumos propios y la central generadora son empresas jurídicamente diferentes, pero relacionadas por su capital accionario, puesto que los consumos propios son accionistas de la central generadora. Los excedentes de energía del autogenerador pueden ser vendidos en el MEM, a través de contratos a plazo o en el mercado ocasional.

### **2.5. Mercado Eléctrico Mayorista**

Está constituido por los generadores, distribuidores y grandes consumidores incorporados al Sistema Nacional Interconectado (SNI), así como la exportación e importación de energía y potencia.

En el Mercado Eléctrico Mayorista se pueden celebrar contratos regulados y contratos a corto plazo. Los primeros se establecen entre generadores privados con empresas distribuidoras y grandes consumidores debidamente facultados. Los segundos llamados también como mercado ocasional cuyas transacciones son liquidados por el CENACE.

La energía proyectada por el CENACE en bornes del generador para el año 2014 es 21.281,7 GWh, mientras que la energía consumida en el año 2012 es de 19534 GWh y una Potencia Máximo coincidente de 3.207 MW

La facturación de la energía en el Ecuador está en el orden de los

- ✓ 3.144,32 GWh (20,19 %) en el Mercado Ocasional; y,
- ✓ 12.427,22 GWh (79,81 %) en el Mercado de Contratos.

La facturación total por las transacciones de venta de energía en el MEM alcanzó los 897,87 millones de dólares, que se desglosan de la siguiente forma:

- ✓ 434,14 millones de dólares (49,71 %) por energía comprada en el Mercado Ocasional; y,
- ✓ 439,25 millones de dólares (50,29 %) por energía comprada en contratos a plazo.

La facturación del Mercado Ocasional incluye: Valores por venta de energía, potencia, transmisión, servicios de mercado y peajes de distribución. El precio medio total por la venta de energía en el MEM fue 5,61 ¢USD/kWh como resultado de:

- ✓ 13,81 ¢USD/kWh en el Mercado Ocasional; y,
- ✓ 3,53 ¢USD/kWh en el Mercado de Contratos.

Según las estimaciones del CONELEC, la comercialización de energía hasta el año 2022 van en alza, es decir no existe un estancamiento o pero aún una disminución en la venta de energía eléctrica es decir el mercado es favorable para proyectos de inversión en generación eléctrica. Este análisis lo hacen con tres diferentes expectativas del crecimiento del Productos Interno Bruto, menor, medio y mayor.

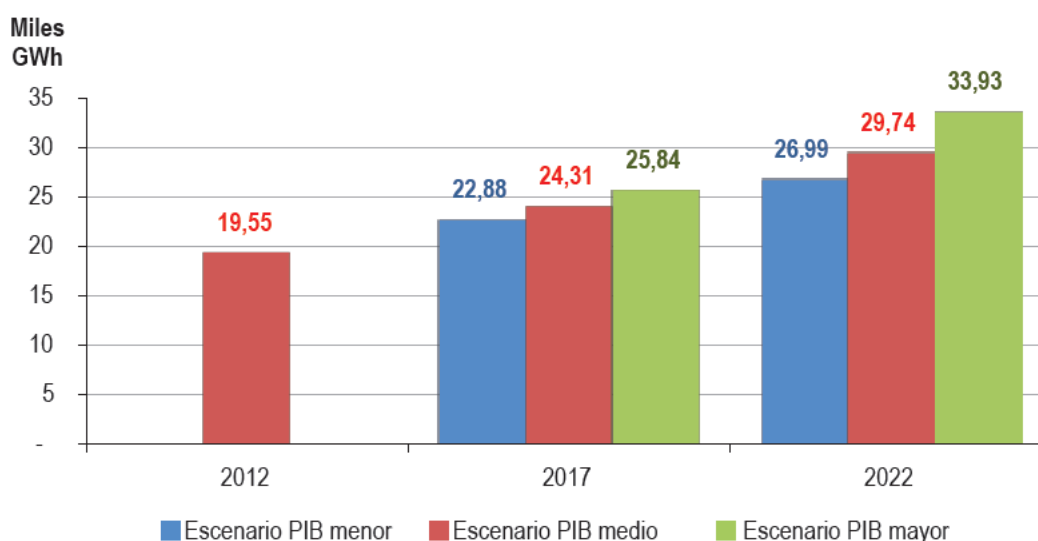


Gráfico No. 1. Escenarios de evolución de la venta de energía del Ecuador.  
Fuente: CONELEC, PLAN MAESTRO DE ELECTRICIDAD PERÍODO 2013-2022

### **2.5.1. ¿Qué es el pool?**

El Pool es un Mercado Mayorista donde se produce las transacciones de compra y venta de energía eléctrica entre aquellos agentes que tienen acceso al mismo, en él se fija un precio horario establecido por la última oferta necesaria para cubrir la demanda.

### **2.5.2. Ventajas de comercializar en el mercado eléctrico mayorista**

Las principales ventajas por acceder al Mercado Eléctrico Mayorista son:

- ✓ Negociar la compra de energía a precios más conveniente.
- ✓ Contratar libremente con cualquier empresa comercializadora.

### **2.5.3. Barra de mercado y fijación de precios**

Los precios de generación de energía en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) según la Ley de Régimen del Sector Eléctrico manifiesta que serán calculados en referencia a una barra eléctrica de una subestación específica denominada "Barra de Mercado", la misma que será determinada por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC). Los precios de la energía, en la barra de mercado, se calculan a partir de los costos de generación divididos por los correspondientes factores de nodo.

El factor de nodo, de un nodo de la red de transmisión, es la variación que tienen las pérdidas marginales de transmisión producidas entre dicho nodo y la barra de mercado ante una variación de la inyección o retiro de potencia en ese nodo. Por definición, el factor de nodo de la barra de mercado es igual a 1.0. Los factores de nodo serán calculados por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en base a la metodología aprobada por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC).

A cada precio horario de energía determinado en la "Barra de Mercado" le corresponde un precio de energía en cada nodo de la red. Los precios de la energía en cada nodo de la red de transmisión se obtendrán a partir del precio en la "Barra de Mercado" multiplicado por el factor de nodo.

## **2.6.Comercialización de energía eléctrica en el mercado eléctrico mayorista**

Toda persona natural o jurídica que, habiendo obtenido una concesión, permiso o licencia del CONELEC para instalación de plantas de generación eléctrica para autoabastecimiento, disponga de excedentes de energía y desee colocarlos en el MEM, solicitará al CONELEC la autorización para participar en el MEM con sus excedentes como Generador, cumpliendo lo dispuesto en el Art. 59 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico en el cual establece la posibilidad de vender los excedentes de energía de los Autoprodutores al Mercado Eléctrico Mayorista. Esta autorización deberá constar en el contrato respectivo que suscriba con el CONELEC.

Para el caso de plantas autoproductoras existentes con las que se desee ampliar el servicio a otras instalaciones, en la categoría de “consumo propio”, se deberá constituir la respectiva empresa autoprodutora con la participación de los nuevos socios o accionistas beneficiados con este servicio, debiendo igualmente informarse al CONELEC sobre dicha constitución.

La empresa que recibe y utiliza potencia y energía calificada como “consumo propio” debe ser propietaria, accionista o tener participaciones de la empresa autoprodutora. Estos particulares deberán ser justificados ante el CONELEC y actualizarse en forma anual.

Las ampliaciones de la capacidad de generación de un Autoprodutor que no sean para abastecer exclusivamente el incremento de su consumo propio, serán consideradas como excedente y por lo tanto deberán cumplir con la normativa establecida para un generador.



### **2.6.1. Calificación de autoprodutores**

Para el caso de las empresas que deseen calificarse como Autoprodutores, deberán ser propietarias, accionistas o tener participaciones sobre los equipos destinados a la autoproducción, o disponer de equipos en arrendamiento mercantil, o mediante cualquier instrumento legalmente válido por el cual el Autoprodutor se beneficia de la producción del equipo. En este caso, la empresa interesada en obtener la calificación como Autoprodutor, deberá acompañar a su solicitud de calificación, los acuerdos comerciales y operativos sobre los equipos de generación destinados a la autoproducción.

Si al momento de finalizar el arrendamiento mercantil o el plazo de vigencia de cualquier otro instrumento legalmente válido, el Autoprodutor no concrete la propiedad de los equipos de generación, se dará por terminados automáticamente la concesión, permiso o licencia otorgados por el CONELEC.

### **2.6.2. Venta de energía en sistemas no incorporados**

En el caso de sistemas no incorporados, el Autoprodutor podrá vender sus excedentes a otros clientes, con autorización del Distribuidor, cuando:

- a) El Distribuidor que tenga la concesión en esa zona, no pueda dar el servicio directamente a dicho cliente; y, también
- b) Cuando las facilidades de las instalaciones y la cercanía física del cliente, justifiquen el abastecimiento por parte del Autoprodutor. En caso de controversia, se lo planteará al CONELEC.

### **2.6.3. Compra de energía eléctrica**

Si por alguna causa, el Autoprodutor no puede abastecer su propio consumo, podrá comprar energía en el Mercado Ocasional, bajo el mismo tratamiento que se aplica para el caso que un generador no pueda abastecer un contrato de venta de energía con su propia producción. Cuando el Autoprodutor deba recibir energía desde el MEM, por no poder abastecer su Consumo Propio o la totalidad de su demanda, la factura por esta energía recibida incluirá todos los cargos correspondientes a este servicio.

Cuando existan varios consumos propios, el déficit de generación que registre el Autoprodutor para abastecerse, será asignado en forma proporcional a la demanda de cada uno de sus consumos propios.

#### **2.6.4. Compra de energía en el mercado ocasional**

Si por alguna causa, el Autoprodutor no puede abastecer su propio consumo, podrá comprar energía en el Mercado Ocasional, previa notificación al CENACE. Para ello, el requerimiento del Autoprodutor deberá ser calificado como un Gran Consumidor con toda la normativa vigente en relación a esta calificación y a su participación en el MEM. En caso de que su requerimiento no califique como Gran Consumidor, el suministro será facturado por la respectiva Distribuidora concesionaria del área, aplicando el pliego tarifario vigente”.

Cuando el Autoprodutor deba recibir energía desde el MEM, por no poder abastecer su Consumo Propio o la totalidad de su demanda, la factura por esta energía recibida incluirá todos los cargos correspondientes a este servicio”.

#### **2.7. Liquidación y facturación de energía eléctrica**

Hasta el 16 de octubre del 2003, la Corporación Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) tenía como responsabilidad el manejo técnico y económico de la energía en bloque del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), administrando técnica y financieramente las transacciones que se realizan en ese mercado. Consecuentemente, de acuerdo al Reglamento para el funcionamiento del MEM, el CENACE hasta esa fecha tenía como obligación, entre otras, determinar y aplicar correctamente los precios de generación y la emisión de las facturas correspondientes a la compra - venta de energía en el MEM.

A partir del 16 de octubre del 2003, cada uno de los agentes del MEM elabora y emite las correspondientes facturas observando las disposiciones contenidas en la Ley de Régimen Tributario Interno en base de la información técnica que emite el CENACE.

Cuando un cliente regulado pase a conformar parte del Consumo Propio de un Autoproducer, mismo que va a participar como tal en el Mercado Eléctrico Mayorista – MEM, deberá notificar a la Empresa Distribuidora en cuya área de concesión se encuentran las instalaciones de dicho consumo propio, con el objeto de que esta Distribuidora prevea que coincida la terminación como cliente regulado, en el último día de facturación, con el inicio como Consumo Propio del Autoproducer, que corresponde al primero de cada mes en el período de liquidación del MEM que realiza el CENACE; de modo que, se evite un doble pago del cargo por demanda.

Para las transacciones realizadas en el mercado ocasional, el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) establecerá horariamente los valores a acreditarse a cada agente del Mercado Eléctrico Mayorista.

Adicionalmente, el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) informará a los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista, que dispongan de contratos a plazo, las cantidades de energía que hayan sido despachadas en cumplimiento de las transacciones realizadas en tales contratos.

#### **2.7.1. Peaje por el transporte de energía eléctrica.**

En el caso de comercialización de excedentes en el MEM o de abastecimiento a su Consumo Propio, utilizando las instalaciones del Sistema Nacional de Transmisión o de un Distribuidor, el Autoproducer deberá pagar los montos correspondientes a tarifa de transmisión y peaje de distribución, según corresponda, de acuerdo a la normativa vigente. El peaje de distribución será el que corresponda a la Empresa Distribuidora donde esté ubicado físicamente el Consumo Propio.

En el caso en que el Autoproducer utilice líneas que no sean parte del Sistema Nacional de Transmisión o de un Distribuidor, los valores a pagar por concepto de transporte de energía, deberán ser fijados por mutuo acuerdo entre el Autoproducer y el propietario de la línea, en función de la capacidad y los tramos de línea involucrados en la transacción. En caso de no llegar a un acuerdo, las partes someterán la diferencia a la resolución definitiva del CONELEC.

Si como consecuencia de la excepción contenida en la Ley, el CONELEC autoriza a un Autoproducer a construir una red de transmisión para evacuar los excedentes de energía eléctrica desde su central hacia el Sistema Nacional Interconectado para comercializar dichos excedentes, para su operación y mantenimiento, deben observar lo establecido en el Reglamento y los Procedimientos de Despacho y Operación en la parte pertinente y coordinar sus acciones con el CENACE para la correspondiente supervisión y control. La supervisión y control de las instalaciones privadas se aplican al momento en que éstas se integren al Sistema Interconectado.

#### **2.7.2. Despacho de los excedentes.**

Estará sujeta al despacho central por parte del CENACE, solamente la componente de generación del Autoproducer que haya sido calificada como excedente y que se comercialice a través del Mercado Eléctrico Mayorista”.

“Cuando sea necesario utilizar redes de terceros para transportar energía para su consumo propio, esta magnitud de producción no estará sujeta al despacho, sin embargo el Autoproducer deberá informar y coordinar con el CENACE la operación de su planta”.

#### **2.7.3. Contribuciones del autoproducer.**

Los pagos por inscripción, garantías y demás contribuciones al CONELEC, CENACE y otras aplicables a los Generadores, serán calculados de acuerdo a la magnitud de los excedentes que ponga el Autoproducer al servicio del Mercado Eléctrico Mayorista.

#### **2.7.4. Liquidación de consumos propios de autogeneradores**

En el caso de que la central del agente autogenerador no pueda abastecer a sus consumos propios, de manera parcial o total, la energía destinada a abastecer esos consumos y que no pueda ser abastecida con la producción del autogenerador, será liquidada en el mercado de corto plazo con el costo horario de la energía, y observando la normativa vigente.

### **2.7.5. Remuneración por potencia**

Un Autoproducer, en su condición de vendedor de excedentes en el Mercado Eléctrico Mayorista, recibirá remuneración por Potencia únicamente por los excedentes que ponga a disposición del Mercado observando lo dispuesto en la Regulación sobre Cálculo de la Potencia Remunerable Puesta a Disposición, recibiendo el tratamiento de un Agente Generador.

### **2.7.6. Liquidación en el MEM**

Las liquidaciones en el MEM seguirán de la siguiente manera:

- a) Las magnitudes de potencia y energía, comprometidas para los Consumos Propios del Autoproducer, se las tratará de manera similar a un contrato de suministro que, en este caso sería entre autoproducer - generador con autoproducer - consumo propio.
- b) Los cargos del Mercado Ocasional que correspondan por los servicios dados a los Consumos Propios del Autoproducer, se facturarán de manera similar al proceso aplicado a los Grandes Consumidores. Respecto al cargo por PRPD serán únicamente en la parte que el Autoproducer retira del MEM para completar el abastecimiento a su Consumo Propio.

En el caso de comercialización de excedentes en el MEM o de abastecimiento a su Consumo Propio, utilizando las instalaciones del Sistema Nacional de Transmisión o de un Distribuidor, el Autoproducer deberá pagar los montos correspondientes a la tarifa de transmisión y peaje de distribución, según corresponda, de acuerdo a la normativa vigente”.

Según artículo 13 funciones y facultades del Conelec en su literal d) manifiesta “aprobar los pliegos tarifarios para los servicios regulados de transmisión y los consumidores finales de distribución de conformidad con lo establecido en el Capítulo VIII de la Ley del Régimen del Sector Eléctrico”.

La Empresa de Generación y Distribuidoras en general han incurrido en pérdidas recurrentes originadas principalmente por el déficit tarifario determinado entre el precio referencial de generación y el costo real de generación, debido a que dichas tarifas son establecidas y reguladas por el Estado Ecuatoriano a través del Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC, situación que no le permite cubrir sus costos operacionales. Debido a esta circunstancia y por efecto de dichas pérdidas, estas empresas presentan descapitalizaciones permanentes, por lo que la continuidad de sus operaciones depende de los subsidios por déficit tarifario que le otorgue el Estado Ecuatoriano.

#### **2.7.7. Sistemas de medición**

Tanto la planta o central de generación del Autoprodutor como las empresas que conforman el Consumo Propio deberán cumplir la Regulación vigente sobre Sistemas de Medición Comercial REGISTRO EN EL CONELEC Y CENACE. El Autoprodutor deberá registrar y entregar en el CONELEC y CENACE, la información técnica correspondiente a sus instalaciones de generación, contratos a plazo y las demás que se indica en el Reglamento de Concesiones, Reglamento para el Funcionamiento del MEM, Reglamento de Despacho y Operación y sus correspondientes Regulaciones y Procedimientos. Las mediciones destinadas a fines comerciales se realizarán con instrumental propio de las empresas que participen en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). El sistema de medición comercial deberá cumplir con las normas que se determinen en las regulaciones pertinentes. El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) mantendrá un registro actualizado de estos medidores en el que constarán todas sus características técnicas y las pruebas efectuadas.

Cada agente será responsable de la calibración y contrastación periódica de los medidores, bajo supervisión del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), y en caso de encontrar irregularidades, esa corporación reportará al Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) para la adopción de las acciones que correspondan.

El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) contará con un sistema de registro para receptor la información de los medidores y acordará con los integrantes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) la modalidad de acceso a tal sistema.

## **2.8. ANÁLISIS EMPRESARIAL**

El Direccionamiento estratégico es un instrumento mediante el cual se establecen los principales enfoques, logros esperados, indicadores y procesos responsables de la gestión de la entidad durante un año, en concordancia con la misión, la visión y los objetivos establecidos.

Tomando en cuenta la misión y visión de la Refinería Esmeraldas, el principal objetivo del direccionamiento estratégico concebido en el marco de la transformación de Gran Consumidor en Autoprodutor de la Refinería es la de delinear los mecanismos que permitan tal transformación, claro está que este direccionamiento estratégico no constituye el plan estratégico institucional. En todo caso lo que se busca es cumplir un objetivo que ayude a mejorar la gestión de la energía eléctrica.

Si bien es cierto en la cuadro No.3 se indica la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortaleza y Amenazas) en la que además se identifica los lineamientos para transformar las debilidades en fortalezas y las amenazas en oportunidades. A continuación se realiza el análisis previo para establecer posteriormente los objetivos y las estrategias que se pone a disposición de las autoridades de EP Petroecuador.

### **2.8.1. Misión**

A más de cumplir con la razón de ser, que es la industrialización de hidrocarburos en el territorio ecuatoriano en estricto cumplimiento de eficiencia, calidad, control ambiental y seguridad, la Refinería Esmeraldas generará energía eléctrica confiable para abastecer el consumo propio y el excedente ponerlo a disposición del Mercado Eléctrico Mayorista, cumpliendo con los procedimientos técnicos y ambientales establecidos.

## **2.8.2. Visión**

Consolidarse como la mejor empresa Autoprodutora de energía eléctrica del noroccidente ecuatoriano, comercializando en forma permanente los excedentes de energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista.

## **2.8.3. Valores corporativos**

### **Valores Empresariales**

- Infraestructura instalada
- Modernización tecnológica de los sistemas de control
- Plataforma empresarial

### **Valores Personales**

- Profesionalismo
- Responsabilidad
- Lealtad Institucional
- Recurso humano capacitado

## **2.8.4. Valores Empresariales**

### **a) Infraestructura instalada**

Refinería Esmeraldas cuenta con una potencia instalada de 30.75 MW, 49,85% por encima de su demanda promedio. Es decir, existe la potencia instalada disponible que podría ser utilizada para producir energía eléctrica por encima de su demanda promedio.

### **b) Modernización tecnológica de los sistemas de control**

El Upgrade (actualización) de los sistemas de control de los turbogeneradores está en la fase final del contrato, luego de lo cual todos los sistemas de control, sistemas de protecciones eléctricas y control de rechazo de carga, estarán actualizados a la última versión tecnológica existente en el mercado.

### **c) Plataforma Empresarial**

Se utilizaría toda la estructura empresarial y organizativa que existe como Refinería y como EP Petroecuador, empresa pública que goza del respaldo del estado ecuatoriano.



## **2.8.5. Valores personales**

### **a) Profesionalismo**

El equipo de profesionales con que cuenta la institución posee experiencia mínima de 5 años de trabajo en cada una de sus especializaciones tales como: eléctrica, mecánica, instrumentos, operaciones. Un buen porcentaje posee experiencia de más de 20 años en la institución.

### **b) Responsabilidad**

Con las últimas reestructuraciones organizacionales que ha emprendido la empresa uno de los resultados obtenidos es el cumplimiento de cada una de sus actividades de forma eficaz y eficiente en la mayoría de los casos. Sin embargo, la reestructuración es permanente lo cual convertirá a todo el personal que trabaja directamente en este proyecto en personal con altos estándares de responsabilidad.

### **c) Lealtad Institucional**

Compromiso personal y profesional con la institución, el personal que trabaja directamente con este proyecto ha asumido este compromiso y lo demostrará en cada instante.

### **d) Recurso Humano Capacitado**

Todos los funcionarios que trabajan con el sistema de generación eléctrica se han capacitado oportunamente en cada uno de sus especializaciones, también con el transcurso de los años han desarrollado destreza que los convierten en entes capaces de dar soluciones a los problemas que ocurren en el sistema de generación eléctrico. Además, dentro del alcance de la reestructuración contempla la capacitación del personal, esta actividad convertiría a cada uno de los funcionarios en entes con mayores destrezas.

## 2.8.6. ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

La cadena de valor definida por el sistema de generación eléctrica de Refinería Esmeraldas se basa exclusivamente en la conversión de energía. La entrada de este proceso es agua tratada convertida en vapor a través de un conjunto de calderas, la energía contenida en el vapor es capaz de mover los álabes de las turbinas, el acoplamiento del rotor de la turbina con el rotor del generador eléctrico provocan movimiento de bobinas dentro de un campo magnético, cumpliéndose de esta manera el principio de generación de electricidad. A través de sistemas más complejos permite controlar cada uno de los pasos de la transformación de la energía permitiendo administrar cada uno de los subprocesos.

A más del proceso de transformación de la energía, esto no sería posible si no existirá el apoyo del proceso de soporte, lo cual permite realizar las actividades primarias. Dentro del proceso de soporte se destaca: área de Talento Humano, Tecnologías de Información y Comunicación, Planificación Presupuestaria, Área de Proyectos.

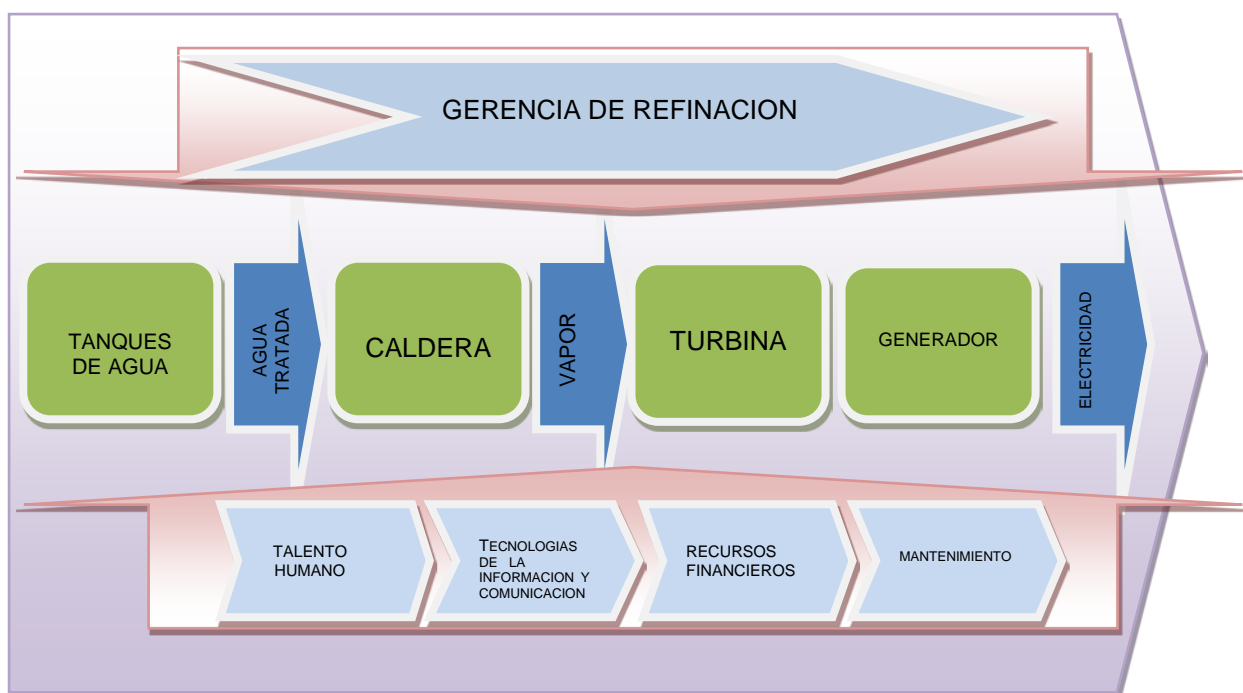


Gráfico No. 2. Esquema de Procesos de la Refinería Esmeraldas  
Realizado por: Serafín Zeas

Los procesos de la cadena de valor bien relacionados entre cada uno de ellos se transformaría en la ventaja competitiva que se buscaría

## **2.9. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO (MODELO PORTER: 5 FUERZAS COMPETITIVAS) (Porter Michael, (1998))**

### **2.9.1. Productos y servicios sustitutos:**

La finalidad de esta transformación es la posibilidad de obtener energía eléctrica (KWh) que serán ofertados en el Mercado Eléctrico Mayorista. A continuación se indican las fuentes sustitutas de obtener la energía (kWh):

- Incorporación de nuevas centrales hidroeléctricas al Sistema Nacional Interconectado, Así como utilización de energías renovables.
- Incremento de flujos de potencia en las redes de interconexión internacional (Colombia y Perú)
- Instalación de centrales térmicas modulares con menores costos de producción
- Utilización de combustibles fósiles, como por ejemplo diesel, fuel oil, gas, etc. para generación eléctrica aislada provocando la disminución de la demanda de energía y modificaciones en el despacho económico de energía.

### **2.9.2. Competidores potenciales.- Amenaza de nuevos competidores**

Los proyectos dedicados a la generación de electricidad que se desarrollen en la provincia de Esmeraldas serían los considerados como competidores potenciales. En la programación de la SENPLADES no está considerada la construcción de nuevas centrales de generación eléctrica en la zona de Esmeraldas.

En forma general se consideraría como competidor aunque no potencial toda unidad nueva generadora que se instale en el territorio ecuatoriano o el incremento de la disponibilidad de energía a través de las interconexiones internacionales.

La nueva matriz energética influirá y marcará el desarrollo de nuevos proyectos de generación eléctrica, lo cual provocará variación de los precios de la energía eléctrica (kWh).

➤ **Costo de generación:**

El costo de generación de una central térmica es más alto que una central hidroeléctrica, la construcción y el posterior ingreso a la red eléctrica nacional de nuevas centrales hidroeléctricas afectarían al despacho de centrales térmicas. Otro de los objetivos es encontrar un costo de generación competitivo en el Mercado Eléctrico Mayorista capaz de ser tomado en cuenta en el despacho económico diario que realiza el Cenace.

➤ **Legales y Administrativas:**

Si bien es cierto existe la Ley de Régimen del Sector Eléctrico con la cual posibilita la creación de Empresas Autoproductoras podrían en el futuro sufrir modificaciones que pudieran impedir tal transformación y por ende la venta de energía eléctrica al Mercado Eléctrico mayorista. En todo caso la Refinería seguiría en operaciones en cumplimiento de la misión principal.

### **2.9.3. Competidores en el sector**

➤ **Concentración**

El sistema eléctrico ecuatoriano se encuentra conformado a diciembre del 2014, por las siguientes empresas<sup>5</sup>:

---

<sup>5</sup> Plan Maestro de Electrificación 2012-2021 publicado por el CONELEC Consejo Nacional de Electricidad

- ✓ 6 Unidades de Negocio de generación de CELEC EP
- ✓ 12 Generadoras - incluidas las Unidades de Negocio de CELEC EP
- ✓ 1 Unidad de Negocio encargada de la transmisión a través de CELEC EP
- ✓ 26 Autogeneradores
- ✓ 20 Distribuidoras: 9 Empresas Eléctricas, la Unidad Eléctrica de Guayaquil y las 10 Regionales de CNEL, y
- ✓ 4 Grandes Consumidores que participaron en el mercado eléctrico.

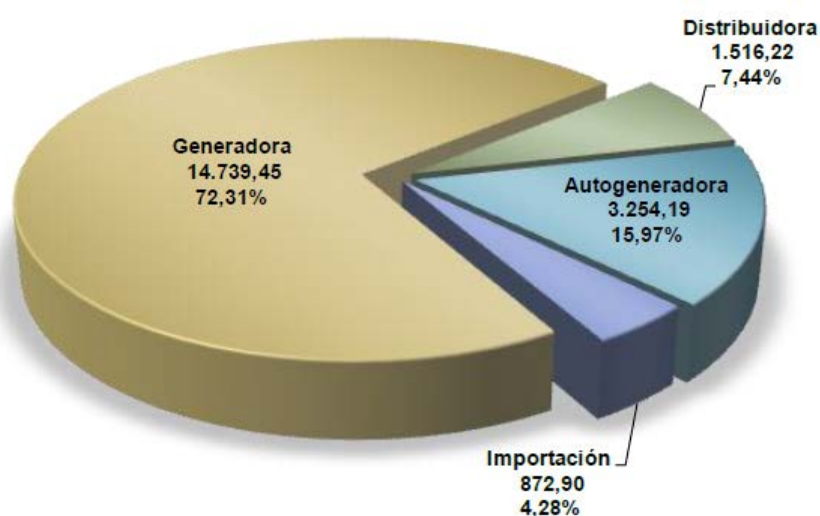


Gráfico No. 3. Estructura de la energía bruta total a nivel nacional  
Fuente: CONELEC, PLAN MAESTRO DE ELECTRICIDAD PERIODO 2013-2022

El porcentaje de participación de los autoprodutores en el mercado energético es del 15.97 %, porcentaje que se incrementaría con el ingreso de la Refinería Esmeraldas como autoprodutor.

#### ➤ **Diversidad de competidores**

En el siguiente cuadro se muestra la lista de autoprodutores, se observa la gran diversidad de oferta que existe en el sector eléctrico. La oferta de la energía eléctrica a nivel de autoprodutores no está monopolizada al contrario es muy diversa, sin embargo, es importante tomar en cuenta que un elevado porcentaje de esta generación es ofertada por empresas privadas.

ITEM	NOMBRE
1	AGIP
2	AGUA Y GAS DE SILLUNCHI
3	ANDES PETROLEUM
4	PERENCO BLOQUE 7 Y 21
5	ECOELECTRIC
6	COMPAÑÍA AZUCARERA VALDEZ
7	ECOLUZ
8	INGENIO AZUCARERO DEL NORTE
9	ENERMAX
10	HIDROABANICO
11	PERLABÍ
12	HIDROIMBABURA
13	LA INTERNACIONAL
14	LAFARGE
15	ECUDOS S.A.
16	MANAGERACION
17	MOLINOS LA UNION
18	OCP
19	PETROAMAZONAS
20	PETROBRAS
21	PETROPRODUCCION
22	FAMIPRODUCT
23	REPSOL YPF
24	REPSOL YPF
25	SOCIEDAD AGRÍCOLA E INDUSTRIAL SAN CARLOS
26	SIPEC - SIPETROL

Cuadro No. 2. Lista de autoprodutores del Ecuador. Diversificación de la Oferta.  
Fuente: CONELEC, PLAN MAESTRO DE ELECTRICIDAD PERIODO 2013-2022

### ➤ **Diferenciación del producto**

La inversión en la modernización de los sistemas de control en el sistema de generación proveerá de mayor confiabilidad en el funcionamiento de los generadores, lo cual garantizará el suministro continuo de electricidad.

Lo que se establece es garantizar continuidad en el servicio eléctrico, incrementar calidad del suministro, esta diferenciación del producto son atributos que los convierten en ventajas competitivas.

#### **2.9.4. Clientes.- Poder de negociación**

##### **➤ Sensibilidad de los clientes al precio**

La comercialización de la energía en el Mercado estará supeditada al precio del kWh que se pueda facturar, el precio promedio del año 2013 es de 6.85 ¢USD/kWh. Para ser competitivos el precio de venta del kWh debe ser menor a éste valor, lo cual es un desafío ya que al tratarse de una central térmica los costos de operación son altos. Sin embargo, se tendrá que ofrecer precios competitivos para ser atractivos en el Mercado y poder negociar la energía puesta en el Mercado.

#### **2.9.5. Proveedores.- Poder de Negociación**

La Refinería Esmeraldas se encuentra al borde noroccidental del Ecuador, las líneas del Sistema Nacional Interconectado llegan en forma radial hasta la provincia de Esmeraldas, situación que lo convierte en un sistema débil con problemas con la regulación de voltajes. La ubicación de la Refinería Esmeraldas y por ende de su sistema de generación lo convierte en una alternativa estratégica que podría ser considerada por el Cenace pues al permitir el ingreso al sistema mejorará el perfil de voltaje en forma global. La posibilidad de mejorar los parámetros eléctricos en el nodo de Esmeraldas será el poder de negociación que tendría la Refinería Esmeraldas.

### **2.10. ANÁLISIS DEL ENTORNO CERCANO**

#### **2.10.1. Políticas Energéticas**

El sector eléctrico del Ecuador tiene un rol estratégico y protagónico en la economía nacional, enfrenta el importante reto de cumplir con una adecuada planificación integral, basada en la armonización de lo sectorial con los grandes intereses nacionales, la misma que requiere el establecimiento de políticas energéticas conducentes a garantizar un suministro de calidad, que permita cubrir los requerimientos crecientes de la demanda energética.

En concordancia con los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV), el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Electricidad y Energía y Renovable -MEER-, ha definido las siguientes políticas energéticas, que deben ser observadas y aplicadas por todas las instituciones que conforman el sector eléctrico ecuatoriano:

- ✓ Recuperar para el Estado la rectoría y planificación del sector eléctrico, para lo cual el MEER debe coordinar, gestionar y liderar la implementación de la planificación sectorial, en base a objetivos nacionales.
- ✓ Garantizar el autoabastecimiento de energía eléctrica a través del desarrollo de los recursos energéticos locales, e impulsar los procesos de integración energética regional, con miras al uso eficiente de la energía en su conjunto.
- ✓ Promover el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, a fin de maximizar el aprovechamiento del potencial hídrico de las distintas cuencas.
- ✓ Promover e impulsar el desarrollo de fuentes renovables de generación de energía eléctrica.
- ✓ Implementar planes y programas que permitan hacer un uso adecuado y eficiente de la energía eléctrica.
- ✓ Fortalecer la gestión de los sistemas de distribución de energía eléctrica, con el fin de alcanzar estándares internacionales.
- ✓ Ampliar la cobertura del servicio público de energía eléctrica a nivel nacional.
- ✓ Promover e impulsar el desarrollo sostenible de los sistemas eléctricos de la zona amazónica y fronteriza.

Todas las acciones se manejarán procurando reducir al mínimo los impactos negativos en el ambiente, sea mediante mitigación y/o remediación, con tecnologías limpias y sustentables, dentro del marco de la problemática de cambio climático a nivel mundial.

### **2.10.2. Balance de energía a nivel nacional**

Los balances de energía anuales para los próximos periodos, indican que las importaciones disminuirán considerablemente, a cambio se prevé la



incorporación de nuevas centrales de generación especialmente hidráulica, tal como se puede observar en el gráfico No.4.

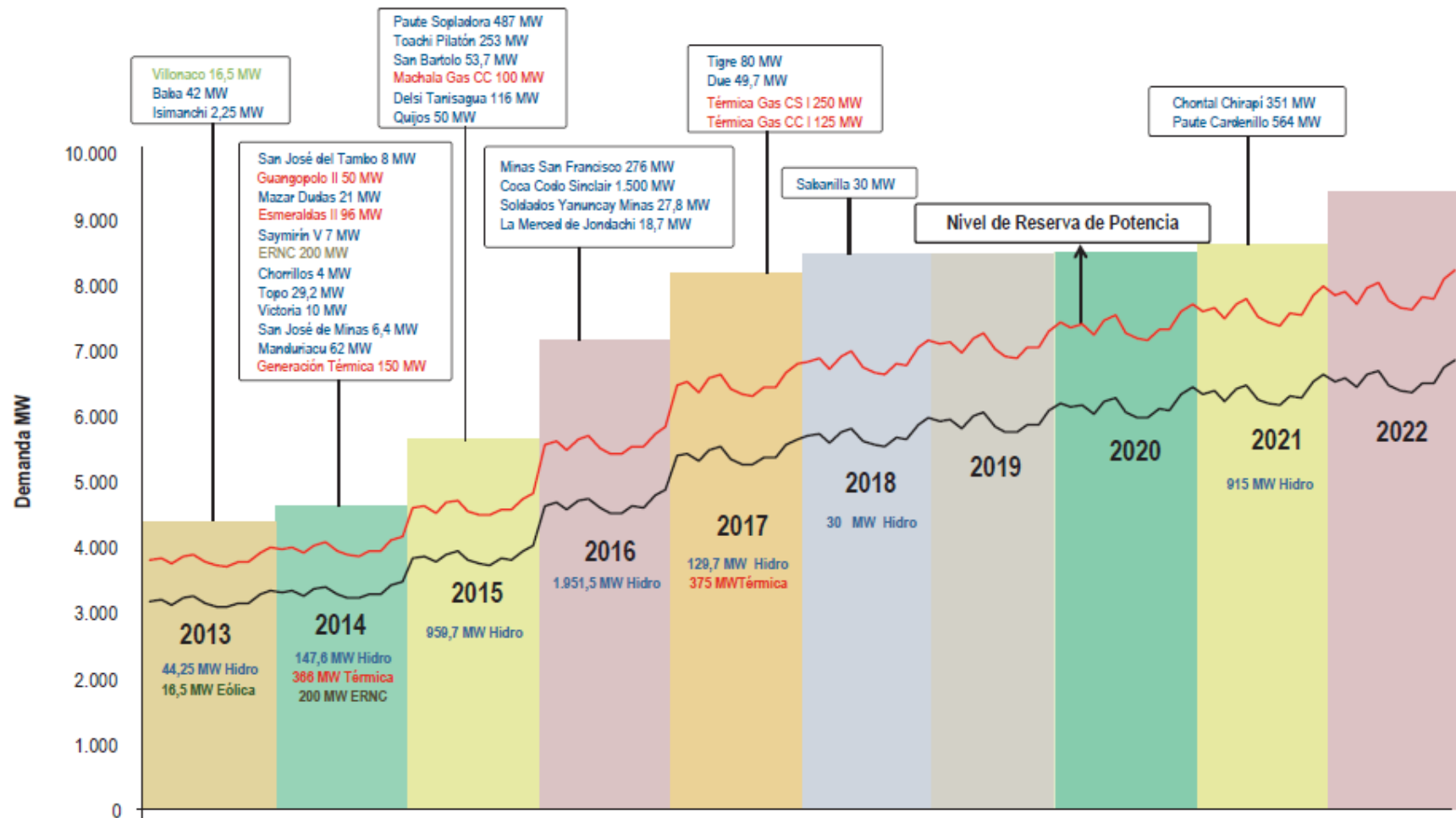


Gráfico No. 4. Expectativa de incorporación del parque generador, período 2013-2022  
Fuente: CONELEC, Plan de Electrificación 2013-2022, volumen 1

### **2.10.3. Comportamiento evolutivo de la Demanda Máxima del Sistema**

La proyección de la demanda de la energía eléctrica realizada por el CONELEC muestra un incremento anual hasta el 2022. Se presenta varios escenarios en los cuales son consideradas las políticas gubernamentales como por ejemplo: las cocinas de inducción, Refinería del Pacífico RDP, eficiencia energética.

Como se puede apreciar, la demanda siempre es creciente, lo cual permite buscar energía disponible que ayude primeramente a cubrir la demanda creciente y luego a establecer parámetros técnicos favorables para el sistema.

**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GWh)  
EN BORNES DE GENERACIÓN DEL S.N.I.**

**ESCENARIO DE CRECIMIENTO MEDIO**

**HIPÓTESIS DE PROYECCIÓN**

	Hipótesis 1: Proyección Tendencial	Hipótesis 2: H1 + Cargas Singulares + Eficiencia Energética	Hipótesis 3: H2 + Cocinas Eléctricas	Hipótesis 4: H2 + RDP	Hipótesis 5: H2 + Cocinas Eléctricas + RDP
Crec. 2007-2012 Real	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%
Crec. 2013-2022	4,1%	5,5%	7,5%	6,5%	8,4%
2000	10.521	10.521	10.521	10.521	10.521
2001	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859
2002	11.541	11.541	11.541	11.541	11.541
2003	12.115	12.115	12.115	12.115	12.115
2004	12.960	12.960	12.960	12.960	12.960
2005	13.769	13.769	13.769	13.769	13.769
2006	14.689	14.689	14.689	14.689	14.689
2007	15.457	15.457	15.457	15.457	15.457
2008	16.315	16.315	16.315	16.315	16.315
2009	16.877	16.877	16.877	16.877	16.877
2010	17.594	17.594	17.594	17.594	17.594
2011	18.645	18.645	18.645	18.645	18.645
2012	19.547	19.547	19.547	19.547	19.547
2013	20.668	20.634	20.634	20.634	20.634
2014	21.568	21.630	21.630	21.639	21.639
2015	22.450	24.027	24.514	24.087	24.574
2016	23.364	26.340	28.291	27.362	29.313
2017	24.311	27.672	32.542	30.700	35.571
2018	25.296	28.746	33.954	31.773	36.982
2019	26.325	29.949	35.507	32.976	38.534
2020	27.398	31.062	36.982	34.089	40.009
2021	28.515	32.237	38.313	35.263	41.339
2022	29.739	33.460	39.676	36.485	42.701
2023	31.084	34.800	41.180	37.824	44.205
2024	32.490	36.202	42.749	39.225	45.773
2025	33.961	37.669	44.385	40.692	47.408
2026	35.500	39.215	46.104	42.238	49.126
2027	37.112	40.834	47.898	43.856	50.920
2028	38.798	42.520	49.761	45.541	52.783
2029	40.565	44.286	51.707	47.306	54.728
2030	42.414	46.134	53.739	49.154	56.759
2031	44.351	47.854	55.646	50.873	58.665
2032	46.379	49.882	57.864	52.901	60.882

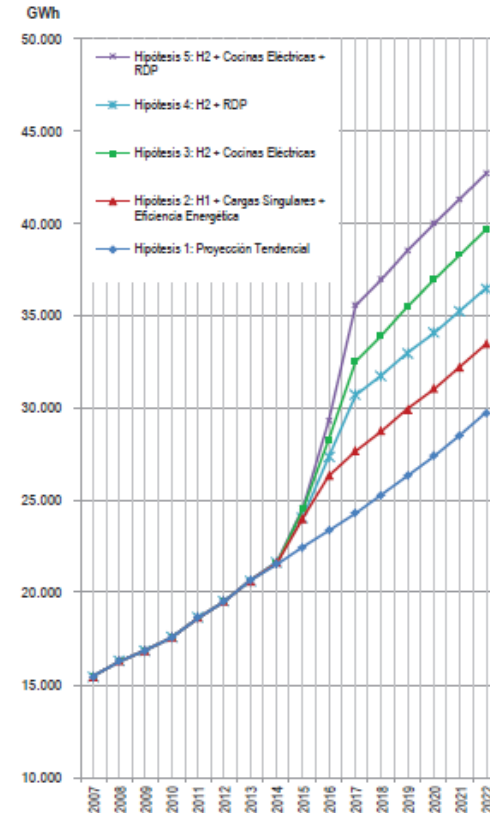


Gráfico No. 5. Proyección de la Demanda Anual de Energía Eléctrica (GWh), en borde de Generación del Sistema Nacional Interconectado  
Fuente: CONELEC, Plan de electricidad 2013-2022, Volumen 2 Estudio y Gestión de la Demanda Eléctrica

## 2.11. ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El parque generador es robusto y confiable.</li> <li>✓ Los generadores están dentro del período de vida útil.</li> <li>✓ Los sistemas de control están actualizados a la última versión del mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Existe un déficit de oferta de energía eléctrica a nivel nacional, la cual debe ser cubierta</li> <li>✓ Cuando existe inversión en modernización de equipamientos, existe la posibilidad de que personal que labora en el área sea capacitada.</li> <li>✓ Ser parte de la solución para mejorar el perfil de voltaje en la provincia de esmeraldas.</li> <li>✓ Mejorar la eficiencia en el proceso de la conversión de energía</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los trámites burocráticos internos dificulta la agilidad de los trámites para lograr la transformación</li> <li>✓ El costo del fuel oil, materia prima que utiliza los quemadores de las calderas se incrementa al mismo ritmo de los precios del petróleo, lo cual el costo de generación puede incrementarse</li> <li>✓ Dentro del organigrama no existe un departamento exclusivo para que ejecute tal propósito, sino que pudiera ser ordenada a algún departamento con otras prioridades, lo cual pudiera demorar en la ejecución del propósito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El costo de la energía termoeléctrica es más cara que la energía hidroeléctrica</li> <li>✓ Incremento de la oferta de energía eléctrica a través de centrales hidroeléctricas.</li> <li>✓ La no aceptación de la calificación de la Refinería Esmeraldas como un autoproducer por los organismos competentes y rectores del sector eléctrico.</li> <li>✓ Dar prioridad a objetivos o proyectos propios de la Refinación de Petróleo</li> </ul>

Cuadro No. 3. Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)

## **CAPITULO 3**

### **“PLAN ESTRATÉGICO PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA REFINERÍA ESMERALDAS DE GRAN CONSUMIDOR EN AUTOPRODUCTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA”**

Antes de presentar el plan estratégico, se cuantifican los excedentes de la energía eléctrica disponibles para la comercialización.

#### **3.1.DETERMINACIÓN DE LOS EXCEDENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DISPONIBLES PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN EL MERCADO ELECTRICO MAYORISTA**

La energía disponible para la comercialización estará en función del consumo interno y de la capacidad de generación.

##### **3.1.1. Consumo interno**

La curva de carga de la Refinería Esmeraldas según datos estadísticos tiene un comportamiento lineal, es decir su consumo es prácticamente constante. La Refinería, por su naturaleza, trabaja las 24 horas del día a un nivel de consumo de energía constante, los equipos que trabajan en el día trabajan en la noche, con una excepción, que en la noche se suma la energía utilizada en los sistemas de iluminación.

El consumo diario promedio de los últimos años de Refinería Esmeraldas es 15.419,90 kW. (Ver anexo 1), de los cuales el 74.40 % corresponde a generación propia y el 25.60 % restante corresponde a energía recibida a través del Sistema Nacional Interconectado.

Cumpliendo de esta manera la reglamentación vigente que en su parte medular dice, que no menos del cincuenta por ciento de su generación estará destinada a cubrir sus necesidades propias.

### 3.1.2. Capacidad instalada

El sistema de generación está conformado por tres turbogeneradores de 6.25 MW y 1 turbogenerador de 12 MW.

Se tiene:

ITEM	FUENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA	POTENCIA NOMINAL (MW)
1	Turbogenerador Y-G7001	6.25
2	Turbogenerador Y-G7002	6.25
3	Turbogenerador Y-G7003	6.25
4	Turbogenerador Y-G7004	12
TOTAL		30.75

Cuadro No. 4 Potencia eléctrica instalada en la Refinería Esmeraldas  
Fuente: Archivos de la Refinería Esmeraldas  
Realizado por: Serafín Zeas

### 3.1.3. Potencia efectiva.

Si restamos el consumo diario promedio de la potencia instalada (30.75 – 15.42) nos da 14.58 MW, que es un valor de potencia bruta disponible para reserva, mantenimiento y oferta en el Mercado Eléctrico Mayorista. Considerando el consumo más elevado <sup>(6)</sup> que ha tenido la Refinería en estos cinco últimos años 20.18 MW, la potencia disponible neta es 10.57 MW (30.75-20.18).

Como práctica recomendada por los fabricantes de los equipos de generación, todos los equipos deben ser sometidos a mantenimientos periódicos, para este caso se considera 30 días de mantenimiento por cada uno de los equipos en un período de estudio de un año. Treinta días es el tiempo que normalmente se demora un mantenimiento mayor de una unidad de generación de REE.

<sup>6</sup> El consumo más elevado que ha tenido en los cinco últimos años se registra en el mes de octubre del 2013 (ver anexo 1)

Entonces, la potencia efectiva resulta de multiplicar un factor de mantenimiento anual por la potencia instalada:

Al dividir 30 días / 365 días resulta 0.0822, este factor es el que hay que disminuir a la potencia instalada, es decir,  $0.0822 \times 6.25 = 0.5137$  MW. Si restamos de la Potencia instalada:  $6.25 \text{ MW} - 0.5173 \text{ MW} = 5.7363 \text{ MW}$ , este valor es la potencia efectiva de una Unidad. Para la Unidad 2, 3 y 4 el procedimiento es similar, por lo que se tiene:

ítem	FUENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA	POTENCIA NOMINAL (MW)	POTENCIA EFECTIVA (MW)
1	Turbogenerador Y-G7001	6.25	5,7363
2	Turbogenerador Y-G7002	6.25	5,7363
3	Turbogenerador Y-G7003	6.25	5,7363
4	Turbogenerador Y-G7004	12	11,0137
<b>TOTAL</b>		<b>30.75</b>	<b>28,2226</b>

Cuadro No. 5. Potencia Eléctrica Efectiva Disponible

Entonces la potencia efectiva es: 28,2226 MW

### 3.1.4. Potencia disponible

Para calcular la potencia disponible que se ofertará en el Mercado Eléctrico Mayorista, se resta el consumo diario máximo registrado del total de la potencia efectiva, es decir:

Potencia disponible para ofertar en el MEM = Potencia efectiva – Máximo consumo registrado.

Potencia disponible para ofertar en el MEM = 28,2226 MW – 20.18 MW

Potencia disponible para ofertar en el MEM = 8.04 MW

En cumplimiento a lo dispuesto en la Ley del Régimen del Sector Eléctrico que manifiesta que “la energía de reserva para su consumo propio no podrá ser



menor al 30% de su producción total de energía”, considerando un consumo promedio de 15.42 MW, la potencia de reserva no podrá ser menor a 4.63 MW. Lo que quiere decir es que, el consumo promedio diario más la reserva es de 20.05 MW. Este valor comparando con los 20.18 MW (máximo demanda registrada), se tiene:

Potencia disponible real para ofertar en el MEM = 28,2226 MW – 20.05 MW

Potencia disponible para ofertar en el MEM = 8.18 MW

Entonces, desde un punto de vista conservador la potencia disponible para ofertar en el MEM es de 8.04 MW.

### 3.1.5. Energía disponible

Considerando un óptimo funcionamiento del parque generador de la Refinería Esmeraldas, y considerando la potencia diaria disponible para el MEM, es posible estimar la energía mensual que se ofertaría al MEM.

Energía ofertada mensual en el MEM = 8.04 MW x 720 h = 5790,67 MWh

### 3.1.6. Estimación de la facturación al MEM

Considerando un valor promedio de 68,5 USD/MWh <sup>(7)</sup>, como valor promedio pactado para la venta de energía a través de contratos producida por Autogeneradores en el MEM, la Refinería Esmeraldas tendría un ingreso de USD 396.660,9 mensual, valor que podría variar ligeramente de acuerdo a la disponibilidad de los equipos, variación diaria de la demanda, etc.

ITEM	DESCRIPCION	ENERGÍA OFERTADA EN EL MEM (MWh)	PRECIO PROMEDIO DEL MWh (USD/MWh)	INGRESO MENSUAL (USD)	INGRESO ANUAL (USD)
1	Estimación de la facturación al MEM	5790,67	68,5	396.660,9	4.759.930,80

Cuadro No. 6. Estimación de la facturación mensual y anual al MEM y que corresponden a ingresos para Refinería Esmeraldas

<sup>7</sup> CONELEC, Estadísticas del Sector Eléctrico año, página 51.

### **3.1.7. Despacho de los autogeneradores.**

La energía eléctrica no se almacena fácilmente en grandes cantidades. Por tanto debe generarse en cada instante la cantidad justa que se requiere por parte de los consumidores. Esto requiere un trabajo considerable de previsión de la demanda y de gestión de la operación del sistema eléctrico ligado a la gestión del mercado, considerando como tal el conjunto de transacciones económicas derivadas de los contratos de compraventa de energía.

Con la capacidad de generación determinada como excedente, siempre que su consumo propio esté físicamente junto a la central de generación y que tal capacidad sea mayor a 1 MW. Estará sujeta al despacho centralizado, por parte del CENACE, solamente la componente de generación del Autoprodutor que haya sido calificada como excedente y que se comercialice a través del Mercado Eléctrico Mayorista. El Autoprodutor deberá informar sobre la producción destinada para su Consumo Propio y coordinar con el CENACE la operación de su planta. Tal como ocurre con Refinería Esmeraldas donde sus plantas de procesos está junto a la central de generación y su excedente está en el orden de 8.04 MW.

El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) verificará e informará a los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista, sobre el despacho económico efectuado y la sustitución o reemplazo que se hubiere producido en las cuotas energéticas comprometidas en los contratos a plazo.

### **3.1.8. Determinación de disponibilidad de las unidades de generación**

Una unidad generadora se considera disponible:

- ✓ Si se encuentra generando como resultado de un despacho y/o redespacho realizado por el CENACE.
- ✓ Si no consta en el despacho y/o redespacho, pero está en condiciones óptimas de operación.

- ✓ Si se declara disponible luego de culminado un mantenimiento o luego de haber superado alguna restricción operativa que modificó la disponibilidad de la misma.
- ✓ Si la planta o unidad de generación, luego de su sincronización a solicitud del CENACE, ha operado manera estable, durante por lo menos una hora.

Una unidad generadora se considera indisponible:

- ✓ Si la unidad sale del sistema para realizar un mantenimiento programado, correctivo o emergente.
- ✓ Si la unidad se declara indisponible con toda su potencia efectiva o con un valor determinado por causa de alguna restricción operativa propia (indisponibilidad parcial).
- ✓ Si la unidad sale del sistema por algún problema en la red de transmisión o subtransmisión propia o de terceros, o si sale por condiciones ambientales adversas y/o catástrofes naturales (fuerza mayor o caso fortuito).
- ✓ Si no dispone de personal técnico necesario en las instalaciones de las centrales de generación para su operación (Falta de personal).

Adicionalmente considera ciertos parámetros importantes que caracterizan a cada una de las máquinas, como por ejemplo: potencias efectivas, tiempos de arranque y tiempos de toma de carga y descarga, que permiten de acuerdo a las declaraciones realizadas por los agentes generadores, definir con exactitud la disponibilidad real de la unidad.

### **3.1.9. Mecanismo de contratación para autogeneradores**

En el caso de los autogeneradores o autoprodutores será motivo de contratación exclusivamente los excedentes de generación:

- a) Contratos libremente pactados con aquellos grandes consumidores que se encuentren debidamente facultados.

- b)** Contratos regulados que suscriban con los distribuidores, en forma proporcional a la demanda regulada.- La oferta de los autogeneradores contemplará un solo componente energizado (cUSD/kWh), determinado en función de su capacidad total de generación, de su consumo propio total, en este caso no se facturará la Potencia Remunerable Puesta a Disposición PRPD. Esta normativa es aplicable a todos los autogeneradores inclusive a los autogeneradores que se encuentren operando a la fecha de aprobación de la Regulación No. CONELEC- 004/09 y que deseen comercializar sus excedentes a través de contratos regulados.

### **3.1.10. Quienes pueden comprar los excedentes de energía eléctrica de la Refinería Esmeraldas**

El cliente principal al cual podría vender la energía eléctrica excedente es la propia Empresa Eléctrica Esmeraldas que está dentro de su área de concesión (15366 km<sup>2</sup>), y a través de ésta a todas la empresa hoteleras o industriales que estén dentro del área de concesión, para lo cual se utilizará la infraestructura que tiene la Empresa Eléctrica para llegar hasta el consumidor final. Los costos de utilización de la infraestructura no son considerados en esta investigación por cuanto no es parte de los objetivos y podrá ser desarrollada en otra investigación.

Los excedentes de energía eléctrica puede ser usado no solo para abastecer una demanda, sino también puede ser utilizado para mejorar la calidad de voltaje que hay en la ciudad de Esmeraldas, en consideración que la red que llega hasta allí es lineal y no existe mecanismos de compensación. Esto deberá ser evaluado por el CENACE, organismo encargado del despacho técnico.

## **3.2. FORMULACION DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS**

### **3.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Comercializar los excedentes de energía eléctrica de la Refinería Esmeraldas en el Mercado Eléctrico Mayorista.

### **3.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

#### **3.2.2.1. Primer Objetivo Específico**

Convertir a la Refinería Esmeraldas en Autoproducer, calificación que lo permitiría vender los excedentes de energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista.

#### **3.2.2.2. Estrategias para el Primer Objetivo Específico**

- ✓ La Gerencia General, mediante resolución dispondrá iniciar la conversión de gran consumidor en autoproducer en lo que a energía eléctrica se refiere de la Refinería Esmeraldas.
- ✓ Incluir dentro de su programación presupuestaria anual los valores que por la conversión se requieran.
- ✓ Reunir los requisitos técnicos exigido por las entidades competentes para la calificación como autoproducer.
- ✓ Juntar los requerimientos legales y documentales exigidos por el CONELEC para inicio del trámite y posterior calificación.
- ✓ Establecer los potenciales clientes a quienes se vendería los excedentes de energía eléctrica y establecer los contratos correspondientes.

#### **3.2.2.3. Segundo Objetivo Específico**

Mantener niveles de confiabilidad de los equipos de generación en los dos años de validez de la calificación superior al 90 %.

#### **3.2.2.4. Estrategias para el Segundo Objetivo Específico**

- ✓ Identificar matriz de criticidad de los equipos y/o sistemas que conforman el sistema de generación eléctrica.
- ✓ Elaborar un plan de mantenimiento para los equipos y sistemas importantes
- ✓ Cumplir el Plan de Mantenimiento aprobado
- ✓ Realizar mantenimientos oportunos considerando las recomendaciones del fabricante y de acuerdo a las horas de operación.

#### **3.2.2.5. Tercer Objetivo Específico**

Reducir los costos de generación de la energía eléctrica en 5 % en un plazo de 1 año.

#### **3.2.2.6. Estrategias para el Tercer Objetivo Específico**

- ✓ Optimizar la utilización de los insumos y materias primas (agua, químicos, vapor, fuel oil)
- ✓ Disminuir los mantenimientos emergentes
- ✓ Reducir las fugas de vapor, fuel oil, calor.

### **3.3. LINEAMIENTOS GENERALES DE IMPLEMENTACIÓN**

El plan de implementación constituye todos los proyectos o subproyectos que cada una de las dependencias de la institución considere necesario con el fin de cumplir el gran objetivo general. En este marco, todas las áreas de la institución deben incorporar nuevos objetivos y alinearlos a las metas institucionales definiendo las acciones, responsables y fechas de ejecución. El Plan de Implementación para el año 2015 se visualiza gráficamente en el cuadro que se presenta a continuación:

OBJETIVO	META	ESTRATEGIA	FUNCIONES Y DEPARTAMENTOS							RESPONSABLE
			GERENCIA GENERAL	GERENCIA DE REFINACION	SUPERINTENDENCIA REFINERÍA ESMERALDAS	INTENDENCIA DE MANTENIMIENTO	COORDINACION DE MANTENIMIENTO ELECTRICO	DEPARTAMENTO DE ASESORIA LEGAL	TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	
1.- Obtener calificación de Autoproducer	Período para obtener la calificación en un 1 año	1.1.- Gerencia General dispondrá mediante resolución iniciar la conversión de Gran Consumidor en Autoproducer	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gerencia General Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		1.2.- Incluir dentro de su programación presupuestaria anual los valores que por la conversión se requieran.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superintendencia de Refinería Esmeraldas Intendencia de Mantenimiento Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		1.3.- Reunir los requisitos técnicos exigido por las entidades competentes para la calificación como autoproducer.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		1.4.- Juntar los requerimientos legales y documentales exigidos por el CONELEC para inicio del trámite y posterior calificación.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Departamento de Asesoría Legal
		1.5.- Establecer los potenciales clientes a quienes se vendería los excedentes de energía eléctrica y establecer los contratos correspondientes.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico Departamento de Asesoría Legal

OBJETIVO	META	ESTRATEGIA	FUNCIONES Y DEPARTAMENTOS							RESPONSABLE
			GERENCIA GENERAL	GERENCIA DE REFINACIÓN	SUPERINTENDENCIA REFINERÍA ESMERALDAS	INTENDENCIA DE MANTENIMIENTO	COORDINACION DE MANTENIMIENTO ELECTRICO	DEPARTAMENTO DE ASESORIA LEGAL	TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	
2.- Mantener los niveles de confiabilidad de los equipos de generación	>= 90 % En los dos años de validez de la calificación	2.1.- Identificar matriz de criticidad de los equipos y/o sistemas que conforman el sistema de generación eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		2.2.- Elaborar un plan de mantenimiento para los equipos y sistemas importantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		2.3.- Cumplir el Plan de Mantenimiento aprobado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		2.4.- Realizar mantenimientos oportunos considerando las recomendaciones del fabricante y de acuerdo a las horas de operación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico



OBJETIVO	META	ESTRATEGIA	FUNCIONES Y DEPARTAMENTOS							RESPONSABLE
			GERENCIA GENERAL	GERENCIA DE REFINACIÓN	SUPERINTENDENCIA REFINERÍA ESMERALDAS	INTENDENCIA DE MANTENIMIENTO	COORDINACION DE MANTENIMIENTO ELECTRICO	DEPARTAMENTO DE ASESORIA LEGAL	DEP. TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	
3.- Reducir los costos de generación eléctrica	5% en el plazo de 1 año	3.1.- Optimizar la utilización de los insumos y materias primas (agua, químicos, vapor, fuel oil)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superintendencia de Refinería Esmeraldas
		3.2.- Disminuir los mantenimientos emergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superintendencia de Refinería Esmeraldas Intendencia de Mantenimiento Coordinación de Mantenimiento Eléctrico
		3.3.- Reducir las fugas de vapor, fuel oil y calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superintendencia de Refinería Esmeraldas Intendencia de Mantenimiento

- No hay ninguna relación
- Nivel promedio de relación
- Nivel elevado de relación

Cuadro No. 7. Estrategia para el cumplimiento de los objetivos planteados

### 3.4. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS MEFE

El análisis de evaluación de factor externo permite resumir y evaluar toda la información externa, es una matriz para evaluar el perfil competitivo.

MATRIZ DE EVALUACION DE FACTORES EXTERNOS				
No.	DESCRIPCION	FACTOR DE VALORACION *	FACTOR DE VALORACION **	VALOR PONDERADO
<b>OPORTUNIDADES</b>				
1	Existe un déficit de oferta de energía eléctrica a nivel nacional, la cual debe ser cubierta	0,20	4	0,8
2	Cuando existe inversión en modernización de equipamientos, existe la posibilidad de que personal que labora en el área sea capacitada.	0,05	3	0,15
3	Ser parte de la solución para mejorar el perfil de voltaje en la provincia de Esmeraldas.	0,05	3	0,15
4	Mejorar la eficiencia en el proceso de la conversión de energía (eficiencia)	0,15	4	0,6
<b>AMENAZAS</b>				
5	El costo de la energía termoeléctrica es más cara que la energía hidroeléctrica	0,15	1	0,15
6	Incremento de la oferta de energía eléctrica a través de centrales hidroeléctricas.	0,20	1	0,2
7	La no aceptación de la calificación de la Refinería Esmeraldas como un autoproducer por ante los organismos competentes y rectores del sector eléctrico.	0,15	2	0,3
8	Dar prioridad a objetivos o proyectos de la naturaleza de la Refinación de Petróleo	0,05	2	0,1
<b>SUMATORIA</b>		<b>1,00</b>		<b>2,45</b>

Cuadro No. 8. Matriz de evaluación de factores externos

\* Factor que oscila entre 0.0 (sin importancia) y 1.0 (muy importante)

La ponderación dada a cada factor indica la importancia relativa de dicho factor en el éxito de la industria. La sumatoria de todas las ponderaciones dadas a los factores deberá ser de 1.0.

\*\* Factor de acuerdo a la siguiente valoración

Una amenaza importante (1)

Una amenaza menor (2)

Una oportunidad menor (3)

Una oportunidad importante (4)

Un resultado 4.0 indicará que una empresa compite en un ramo atractivo y que dispone de abundantes oportunidades externas, mientras que un resultado 1.0 mostraría una organización que está en una industria poco atractiva y que afronta graves amenazas externas. En el Cuadro No. 8 mostrado anteriormente, el resultado total ponderado es 2.45 lo cual muestra que esta empresa compite en una industria que está apenas por debajo del promedio en cuanto a atractivo general.

### 3.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS

El análisis de evaluación de factor interno permite resumir y evaluar las características de la propia empresa.

#### MATRIZ DE VALORACION DE FACTORES INTERNOS

No.	DESCRIPCION	FACTOR DE VALORACION *	FACTOR DE VALORACION **	VALOR PONDERADO
<b>FORTALEZAS</b>				
1	El parque generador es robusto y confiable.	0,2	4	0,8
2	Los generadores están dentro del período de vida útil.	0,15	3	0,45
3	Los sistemas de control están actualizados a la última versión del mercado	0,15	4	0,6
<b>DEBILIDADES</b>				
4	Los trámites burocráticos internos dificulta la agilidad de los trámites para lograr la transformación	0,2	1	0,2
5	El costo del fuel oil, materia prima que utiliza los quemadores de las calderas se incrementa al mismo ritmo de los precios del petróleo, lo cual el costo de generación puede incrementarse	0,15	2	0,3
6	Dentro del organigrama no existe un departamento exclusivo para que ejecute tal propósito, sino que pudiera ser ordenada a algún departamento con otras prioridades, lo cual pudiera demorar en la ejecución del propósito.	0,15	2	0,3
<b>SUMATORIA</b>		<b>1</b>		<b>2,65</b>

Cuadro No. 9. Matriz de Valoración de Factores Internos

\* Factor de valoración desde el punto de vista de la empresa

\*\* Factor de valoración desde el punto de vista de la empresa

1 = Debilidad mayor

2 = Debilidad menor

3 = Fortaleza menor

4 = Fortaleza mayor

Como se puede observar la sumatoria de los valores ponderados de la matriz de evaluación de factores externos da un valor de 2,35 lo que indica que la empresa está respondiendo por encima del promedio ante las oportunidades en estudio.

Con respecto a la matriz de valoración de factores internos, la sumatoria es de 2,65 lo que indica que la empresa se encuentra sólida internamente, de tal manera que puede hacer frente a las debilidades y aprovechar las fortalezas que tiene.

### 3.6. CRONOGRAMA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	RESPONSABLE	AÑO 1				AÑO 2				
			1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	
1.- Obtener calificación de Autoproductor	1.1.- Gerencia General dispondrá mediante resolución iniciar la conversión de Gran Consumidor en Autoproductor	Gerencia General Coordinación de Mantenimiento Eléctrico	■								
	1.2.- Incluir dentro de su programación presupuestaria anual los valores que por la conversión se requieran.	Superintendencia de Refinería Esmeraldas Intendencia de Mantenimiento Coordinación de Mantenimiento Eléctrico	■								
	1.3.- Reunir los requisitos técnicos exigido por las entidades competentes para la calificación como autoproductor.	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico		■	■	■					
	1.4.- Juntar los requerimientos legales y documentales exigidos por el CONELEC para inicio del trámite y posterior calificación.	Departamento de Asesoría Legal		■	■	■					
	1.5.- Establecer los potenciales clientes a quienes se vendería los excedentes de energía eléctrica y establecer los contratos correspondientes.	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico Departamento de Asesoría Legal				■					

OBJETIVO	ESTRATEGIA	RESPONSABLE	AÑO 1				AÑO 2				
			1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	
			2.- Mantener los niveles de confiabilidad de los equipos de generación	2.1.- Identificar matriz de criticidad de los equipos y/o sistemas que conforman el sistema de generación eléctrico	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico						
2.2.- Elaborar un plan de mantenimiento para los equipos y sistemas importantes	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico										
2.3.- Cumplir el Plan de Mantenimiento aprobado	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico										
2.4.- Realizar mantenimientos oportunos considerando las recomendaciones del fabricante y de acuerdo a las horas de operación	Coordinación de Mantenimiento Eléctrico										

OBJETIVO	ESTRATEGIA	RESPONSABLE	AÑO 1				AÑO 2					
			1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre		
3.- Reducir los costos de generación eléctrica	3.1.- Optimizar la utilización de los insumos y materias primas (agua, químicos, vapor, fuel oil)	Superintendencia de Refinería Esmeraldas										
	3.2.- Disminuir los mantenimientos emergentes	Superintendencia de Refinería Esmeraldas Intendencia de Mantenimiento Coordinación de										
	3.3.- Reducir las fugas de vapor, fuel oil y calor	Superintendencia de Refinería Esmeraldas Intendencia de Mantenimiento										

Cuadro No. 10. Cronograma para Convertir a la Refinería Esmeraldas en Autoproduccion



## CONCLUSIONES

1. La comercialización de los excedentes de producción de energía eléctrica se enmarca en la Ley del Régimen del Sector Eléctrico vigente, y es un procedimiento válido que lo están aplicando otras empresas especialmente privadas. Según el análisis, la mejor alternativa es vender los excedentes de energía eléctrica a través de contratos con los agentes del Merca Eléctrico Mayorista y en caso particular a C-NEL Esmeraldas, por ser la Empresa Distribuidora Local y cercana al punto de entrega de la energía eléctrica.
2. Los cálculos realizados muestran que es económicamente conveniente realizar la conversión de gran consumidor en autoprodutor de la Refinería Esmeraldas. Para obtener la potencia excedente de comercialización se ha considerado la potencia de reserva y la demanda máxima de Refinería, el valor calculado es 8.04 MW, en energía 5790,67 MWh. Considerando un precio estimado por el CENACE de 68.5 USD/MWH lo que podría recibir la Refinería Esmeraldas por concepto de comercialización sería de USD 396.660,90 mensual (USD 4'759.930,80 anual). El beneficio es doble, por un lado se crea un ingreso económico constante y además se deja de cancelar planillas mensuales a la empresa C-NEL Esmeraldas. Los cálculos realizados para determinar la potencia efectiva, y por ende la potencia disponible en el MEM, es considerando que los turbogeneradores y sus sistemas de control gozan de una operación estable.
3. Los lineamientos que se establece en la matriz FODA, han sido considerados aspectos tecnológicos, administrativos y recursos humanos, lo cual lo convierte en una herramienta completa, capaz de obtener buenos resultados una vez que sea aplicada. Los procedimientos para un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas expuesto en la literatura son claramente aplicables en esta investigación.

## RECOMENDACIONES

1. Un factor clave para el éxito de la puesta en práctica de esta investigación es nombrar funcionarios que se dediquen a tiempo completo y que lideren la implementación de este proyecto, decisión que deberá ser tomada por el Gerente de la Empresa.
2. Otro factor clave de éxito es realizar los mantenimientos recomendados por el fabricante de los equipos principales y sistemas de control, de tal manera de obtener alta confiabilidad operacional de los equipos de generación y así cumplir con las responsabilidades internas y posteriormente cubrir los compromisos adquiridos en los contratos para el suministro externo de energía.
3. El plan estratégico propuesto deberá ser reevaluado en el transcurso de un año, analizando el cumplimiento de los objetivos propuestos y la determinación de medida adicionales para cumplirlas en el caso que no se hayan concretado.

## BIBLIOGRAFIA

1. CONELEC, (1996), Ley de Régimen del Sector Eléctrico, Quito
2. CONELEC, (2006), Regulación No. CONELEC – Participación de los autoprodutores con sus excedentes de generación.
3. CONELEC, (1998), Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica (RO-S 290: 3 de abril de 1998).
4. CONELEC, (1999), Reglamento para el funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). RO-134 del 23 de febrero de 1999).
5. CONELEC, (2006), Regulación del CONELEC 001/02. Participación de los Autoprodutores con sus excedentes de generación, Resolución No. 0054/02 del 6 de Marzo del 2002. Revisión de la Regulación No.001/2 (30 enero de 2006).
6. CONELEC, (2013), PLAN MAESTRO DE ELECTRICIDAD PERIODO 2013-2022
7. Hill, Charles / Jones Gareth; (1996), ADMINISTRACION ESTRATEGICA UN ENFOQUE INTEGRADO; Colombia, Traducción Magali, Bernal; Mac. Graw Hill.
8. Marín, Nicolás / Ketelhöhn, Werner; (1994), INVERSIONES ESTRATEGICAS: UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL; Editorial Libro Libre; Costa Rica.
9. Palom, Francisco Javier, (1991), PLANIFICACION ESTRATEGICA, Graficas Revenaque.
10. Porter, Michael, (1998), ESTRATEGIA COMPETITIVA, México, Editorial Harvard Business School Press; 25° Edición; Traducción Complejo Editorial Continental.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### CURVA DE DEMANDA ANUAL DE LA REFINERÍA ESMERALDAS (AÑO 2013)

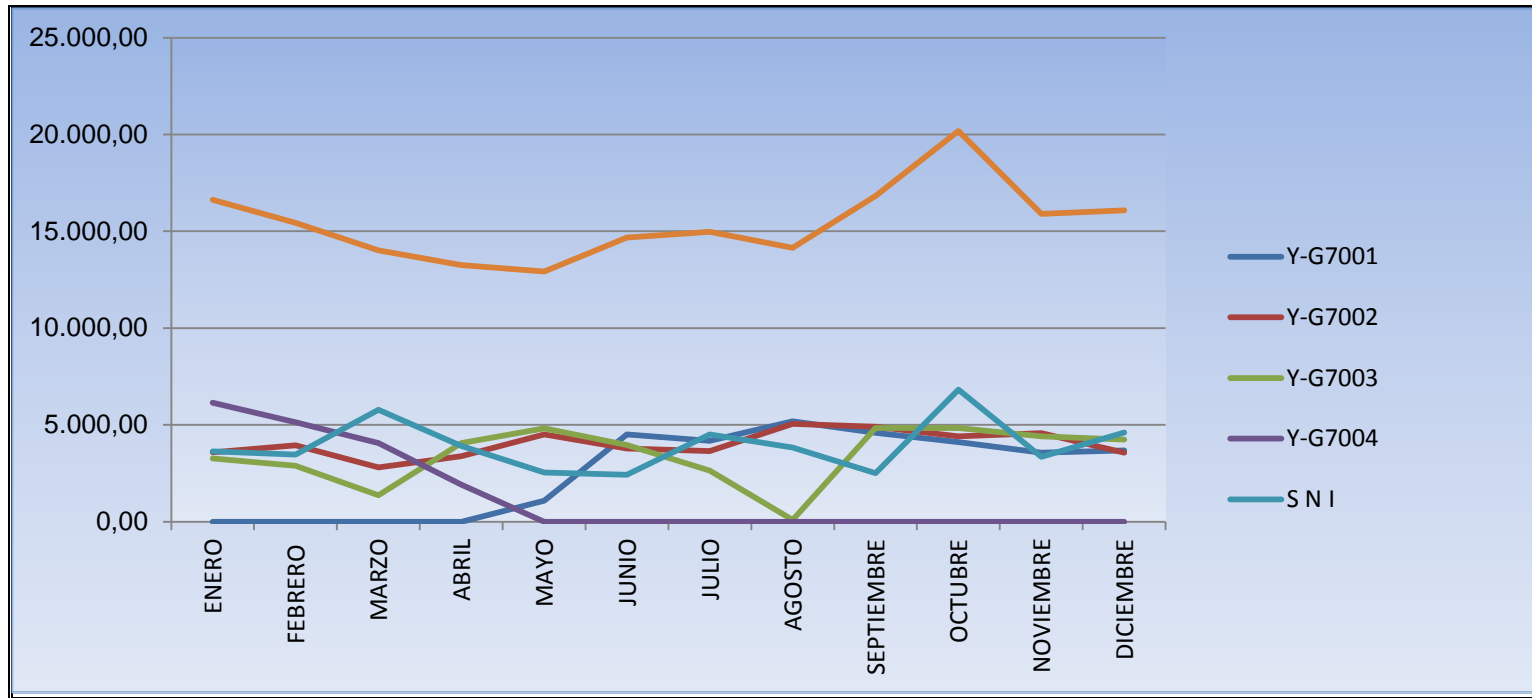


Gráfico No. 6. Curva de la Demanda Anual de refinería Esmeraldas (Año 2013). No se tomó en cuenta el año 2014 por que hubo una variación significativa de la demanda con respecto al resto de años por motivo de las paralizaciones de las Plantas de Procesos debido a los Mantenimiento Programados incluidos en el proyecto Rehabilitación de Refinería Esmeraldas

Fuente: DATOS TOMADOS DEL PI SYSTEM (SOFTWARE DE REFINERÍA ESMERALDAS)

Realizado Por: Serafín Zeas

<b>GENERACION DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE REFINERÍA ESMERALDAS</b>						
<b>AÑO 2013</b>						
<b>MES</b>	<b>Y-G7001</b>	<b>Y-G7002</b>	<b>Y-G7003</b>	<b>Y-G7004</b>	<b>S N I</b>	<b>ENERGÍA CONSUMIDA</b>
	<b>kWh</b>	<b>kWh</b>	<b>kWh</b>	<b>kWh</b>	<b>kWh</b>	<b>kWh</b>
<b>ENERO</b>	0,00	2.583.594,60	2.353.860,43	4.426.959,76	2.609.437,10	11.973.851,89
<b>FEBRERO</b>	0,00	2.840.714,85	2.077.192,92	3.695.260,56	2.495.644,69	11.108.813,02
<b>MARZO</b>	0,00	2.015.978,70	982.753,36	2.928.514,86	4.161.517,67	10.088.764,58
<b>ABRIL</b>	0,00	2.432.722,77	2.922.237,30	1.371.578,93	2.819.799,71	9.546.338,71
<b>MAYO</b>	780.073,42	3.239.592,45	3.467.474,41	0,00	1.822.177,27	9.309.317,55
<b>JUNIO</b>	3.246.207,62	2.718.702,11	2.856.034,79	0,00	1.744.341,38	10.565.285,90
<b>JULIO</b>	3.011.459,46	2.631.351,09	1.894.362,92	0,00	3.242.117,39	10.779.290,86
<b>AGOSTO</b>	3.728.368,30	3.634.802,73	60.373,21	0,00	2.759.472,64	10.183.016,88
<b>SEPTIEMBRE</b>	3.298.382,49	3.525.658,96	3.478.722,97	0,00	1.809.368,48	12.112.132,91
<b>OCTUBRE</b>	2.961.151,70	3.173.881,58	3.486.275,30	0,00	4.911.451,19	14.532.759,77
<b>NOVIEMBRE</b>	2.563.418,08	3.296.483,17	3.178.959,94	0,00	2.412.353,82	11.451.215,02
<b>DICIEMBRE</b>	2.647.391,00	2.561.255,48	3.051.044,90	0,00	3.317.430,20	11.577.121,59

Cuadro No. 11. Energía Anual Generada  
Fuente: DATOS TOMADOS DEL PI SYSTEM (SOFTWARE DE REFINERÍA ESMERALDAS)  
Realizado Por: Serafín Zeas

DEMANDA DE REFINERÍA ESMERALDAS						
AÑO 2013						
MES	Y-G7001	Y-G7002	Y-G7003	Y-G7004	S N I	DEMANDA PROMEDIO DIARIA
	kW	kW	kW	kW	kW	kW
ENERO	0,00	3.588,33	3.269,25	6.148,56	3.624,22	16.630,35
FEBRERO	0,00	3.945,44	2.884,99	5.132,31	3.466,17	15.428,91
MARZO	0,00	2.799,97	1.364,94	4.067,38	5.779,89	14.012,17
ABRIL	0,00	3.378,78	4.058,66	1.904,97	3.916,39	13.258,80
MAYO	1.083,44	4.499,43	4.815,94	0,00	2.530,80	12.929,61
JUNIO	4.508,62	3.775,98	3.966,71	0,00	2.422,70	14.674,01
JULIO	4.182,58	3.654,65	2.631,06	0,00	4.502,94	14.971,24
AGOSTO	5.178,29	5.048,34	83,85	0,00	3.832,60	14.143,08
SEPTIEMBRE	4.581,09	4.896,75	4.831,56	0,00	2.513,01	16.822,41
OCTUBRE	4.112,71	4.408,17	4.842,05	0,00	6.821,46	20.184,39
NOVIEMBRE	3.560,30	4.578,45	4.415,22	0,00	3.350,49	15.904,47
DICIEMBRE	3.676,93	3.557,30	4.237,56	0,00	4.607,54	16.079,34
Promedio	30.883,96	48.131,58	41.401,80	17.253,21	47.368,21	185.038,76
	2.573,66	4.010,97	3.450,15	1.437,77	3.947,35	15.419,90

Cuadro No. 12. Demanda Promedio Anual de Refinería Esmeraldas  
Fuente: DATOS TOMADOS DEL PI SYSTEM (SOFTWARE DE REFINERÍA ESMERALDAS)  
Realizado Por: Serafin Zeas

## ANEXO 2

### PLANILLAS MENSUALES QUE REFINERÍA ESMERALDAS HA PAGADO A C-NEL ESMERLADAS POR CONCEPTO DE POTENCIA Y ENERGÍA ELÉCTRICA

AÑO	MES	MWh	VALOR USD			
			ENERGÍA	PENALIZACIÓN POR BAJO FP	IMPUESTOS (AP/ER/CB/RB/C)	TOTAL DE LA FACTURA
2012	ENERO	1.863,552	153.230,51	0,00	39.851,91	193.082,42
	FEBRERO	1.900,277	151.262,84	0,00	39.329,92	190.592,76
	MARZO	3.276,926	253.936,48	8.749,77	66.035,47	319.971,95
	ABRIL	1.640,813	127.492,19	0,00	33.159,95	160.652,14
	MAYO	1.905,766	150.511,10	0,00	39.144,87	189.655,97
	JUNIO	1.773,290	139.001,64	0,00	36.152,41	175.154,05
	JULIO	1.905,298	162.499,62	0,00	38.068,31	200.567,93
	AGOSTO	1.827,240	143.935,03	0,00	23.041,44	166.976,47
	SEPTIEMBRE	1.778,822	135.223,92	0,00	21.647,67	156.871,59
	OCTUBRE	1.848,982	123.217,06	0,00	19.728,37	142.945,43
	NOVIEMBRE	2.294,154	163.713,49	661,07	26.313,57	190.688,13
	DICIEMBRE	2.642,964	144.643,17	0,00	37.619,20	182.262,37
<b>PROMEDIO</b>		<b>2.054,84</b>	<b>154.055,59</b>	<b>784,24</b>	<b>35.007,76</b>	<b>189.118,43</b>
<b>VALORES ANUALES</b>		<b>24.658,08</b>	<b>1.848.667,05</b>	<b>9.410,84</b>	<b>420.093,09</b>	<b>2.269.421,21</b>



AÑO	MES	MWh	VALOR USD			
			ENERGÍA	PENALIZACIÓN POR BAJO FP	IMPUESTOS (AP/ER/CB/RB/C)	TOTAL DE LA FACTURA
2013	ENERO	2.505,511	178.175,31	2.017,37	28.844,47	209.037,15
	FEBRERO	1.567,502	108.313,26	0,00	17.343,20	125.656,46
	MARZO	3.020,801	214.529,40	2.357,47	34.714,98	251.601,84
	ABRIL	4.223,990	287.616,58	3.160,62	46.537,43	337.314,63
	MAYO	3.104,430	210.036,58	1.580,31	33.871,78	245.488,67
	JUNIO	2.304,150	170.251,26	2.206,57	27.606,33	200.064,16
	JULIO	1.663,920	120.269,54	0,00	19.256,21	139.525,74
	AGOSTO	1.984,870	132.456,58	0,00	21.206,13	153.662,72
	SEPTIEMBRE	5.012,650	321.400,50	27.425,09	55.825,17	404.650,76
	OCTUBRE	1.894,000	139.998,61	0,00	22.412,86	162.411,47
	NOVIEMBRE	2.457,401	177.264,01	1.178,73	28.563,92	207.006,66
	DICIEMBRE	2.099,075	155.124,94	1.103,28	25.009,60	181.237,82
<b>PROMEDIO</b>		<b>2.653,19</b>	<b>184.619,71</b>	<b>3.419,12</b>	<b>30.099,34</b>	<b>218.138,17</b>
<b>VALORES ANUALES</b>		<b>31.838,30</b>	<b>2.215.436,56</b>	<b>41.029,45</b>	<b>361.192,08</b>	<b>2.617.658,09</b>

Cuadro No. 13. Valores pagados por consumo de energía eléctrica a la empresa C-NEL - Esmeraldas

Fuente: REFINERÍA ESMERALDAS

Realizado Por: Serafín Zeas

## ANEXO 3

### PRECIO DE LA ENERGÍA EN EL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

Tipo de Empresa	Tipo de Transacción	Energía Vendida (GWh)	Total Facturado (Millones USD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
Generadora	Contratos	14.558,07	598,37	4,11
	M. Ocasional	-	-	-
<b>Total Generadora</b>		<b>14.558,07</b>	<b>598,37</b>	<b>4,11</b>
Distribuidora	Contratos	331,45	33,74	10,18
	M. Ocasional	870,30	39,61	4,55
<b>Total Distribuidora</b>		<b>1.201,75</b>	<b>73,35</b>	<b>6,10</b>
Autogeneradora	Contratos	184,62	12,65	6,85
	M. Ocasional	151,32	84,31	55,71
<b>Total Autogeneradora</b>		<b>335,94</b>	<b>96,95</b>	<b>28,86</b>
Importación	M. Ocasional	1.294,59	88,39	6,83
<b>Total Importación</b>		<b>1.294,59</b>	<b>88,39</b>	<b>6,83</b>
Exportación	M. Ocasional	8,55	0,31	3,68
<b>Total Exportación</b>		<b>8,55</b>	<b>0,31</b>	<b>3,68</b>
<b>Total general</b>		<b>17.398,90</b>	<b>857,37</b>	<b>4,93</b>

Cuadro No. 14. Precio Medio de la Energía por tipo de transacción y tipo de empresa

Fuente: CENACE

Realizado por: CENACE