

RESUMEN

En los últimos años, la Refinería Estatal de Esmeraldas ubicado en la Provincia del mismo nombre en Ecuador, ha venido disminuyendo la producción debido a varios factores como: la falta de presupuesto para el mantenimiento de los equipos y plantas industriales y compra de repuestos, la falta de personal técnico necesario, las políticas petroleras inadecuadas adoptadas por los gobiernos de turno, y otros factores que se analizan en el desarrollo de este proyecto.

Este estudio se centra en el análisis e investigación de las actividades no productivas de la Unidad no Catalítica I, siendo ésta la primera y mas importante de la cadena de plantas industriales que forman la Refinería, pues en ella se inicia todo el proceso de refinación de los productos que cubren gran parte de la demanda de hidrocarburos del País.

Como marco teórico de la hipótesis planteada, se escogió la teoría de la Gestión por Procesos, pues esta herramienta de administración estratégica, permite diseñar el proceso de acuerdo con el entorno y los recursos disponibles, normalizando la actuación y la transferencia de información de todas las personas que participan en el mismo, garantizando eficiencia, efectividad y calidad en el servicio.

El presente trabajo, está dividido en cinco capítulos:

- *Capítulo I: Marco Referencia, y planteamiento de objetivos.*
- *Capítulo II: Análisis de la Situación Actual, donde se estudia el entorno de la empresa en general, y específicamente de la Unidad no Catalítica I, concluyendo con una matriz FODA*
- *Capítulo III: Definición De Los Procesos Y Análisis De La Cadena De Valor, donde se detalla cada uno de los procesos primarios, y de apoyo de la Unidad en estudio, con su respectivo análisis de la cadena de valor, en la cual se determina los tiempos muertos o improductivos en las diferentes tareas.*
- *Capítulo IV: Construcción de un Sistema de Gestión por Procesos, en el que se propone la implementación de esta metodología, con planteamiento de metas y control de estrategias a través del Tablero de Control.*
- *Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones de este proyecto.*

TABLA DE CONTENIDO

1	MARCO REFERENCIAL.	1
1.1	INTRODUCCIÓN.	1
1.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO.	2
1.2.1	Objetivo General	2
1.2.2	Objetivos Específicos	3
1.3	MARCO TEÓRICO GESTIÓN POR PROCESOS	3
1.3.1	Definir la misión	6
1.3.2	Identificar clientes, sus necesidades y expectativas.	7
1.3.3	Identificar marco estratégico, procesos clave y procesos de soporte.	7
1.3.4	Establecer el plan de análisis de datos.	9
1.3.5	Desarrollo de criterios e indicadores.	9
1.3.6	Indicadores de Gestión.	10
1.3.7	Diseño de un calendario de recogida de datos.	10
1.3.8	Recolección y codificación de datos.	10
1.3.9	Análisis y mejora del proceso.	11
2	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	13
2.1	ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	13
2.2	AMBIENTE EXTERNO	14
2.2.1	Ambiente Político y Legal.	15
2.2.2	Ambiente Económico	17
2.2.3	Ambiente Tecnológico.	20
2.3	AMBIENTE INTERNO	23
2.3.1	Organización Actual de Petroindustrial.	23
2.3.2	Refinería Estatal Esmeraldas.	25
2.3.3	Definición de funciones de las Unidades Operativas	29
2.3.4	Definición de funciones en las Unidades Administrativas	29
2.3.5	Definición de funciones del Personal Operativo.	30
2.4	ANÁLISIS FODA	30
2.4.1	Análisis Externo (Oportunidades – Amenaza)	30
2.4.1.1	Detalle de Oportunidades.	30

2.4.1.2	Detalle de Amenazas.	33
2.4.2	Análisis Interno (Fortalezas – Debilidades)	35
2.4.2.1	Detalle de Fortalezas	35
2.4.2.2	Detalle de Debilidades.	37
2.4.3	Formulación de Estrategias en base al análisis FODA	39
3	DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS Y ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR.	41
3.1	GENERALIDADES	41
3.2	DESCRIPCION DE LOS PROCESOS PRIMARIOS.	46
3.2.1	Carga De Crudo:	48
3.2.2	Unidades No Catalíticas Uno Y Dos:	48
3.2.3	Unidades Catalíticas Uno Y Dos:	49
3.2.3.1	Unidad de Craqueo catalítico fluido o FCC.	49
3.2.3.2	Unidad de Reformación Catalítica.	50
3.2.3.3	Unidad de Concentración de gases (GASCON),	50
3.2.3.4	Unidades de oxidación de mercaptanos (Merox).	51
3.2.3.5	Planta de azufre.	53
3.2.3.6	Unidad de tratamiento de aguas amargas.	53
3.2.4	Áreas De Almacenamiento Y Transferencia.	54
3.2.4.1	Almacenamiento de crudo y derivados.	54
3.2.4.2	Unidades de transferencia.	54
3.2.4.3	Planta de tetraetilo de plomo y colorantes.	55
3.2.4.4	Unidad de oxidación de asfaltos (AO).	55
3.2.4.5	Áreas de llenado y despacho.	55
3.2.5	Áreas De Servicios Auxiliares (Utilidades – Setil).	56
3.2.5.1	Unidades de tratamiento de agua.	56
3.2.5.2	Unidades de generación termina y energética.	58
3.2.5.3	Unidad de generación eléctrica.	59
3.3	DEFINICIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD NO CATALÍTICA 1.	61
3.3.1	Logística de Entrada.	61
3.3.2	Unidades de Destilación Atmosférica	65
3.3.3	Unidades de Destilación al Vacío.	72
3.3.4	Unidad de Viscosreducción.	75
3.4	ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR	77

3.4.1	Mapa de procesos	79
3.4.2	Diagramas de Flujo	87
3.4.3	Cuadros de análisis de la cadena de Valor	99
4	CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTION POR PROCESOS	112
4.1.	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN.	112
4.2.	ELEMENTOS DE CONTROL	116
4.3.	FORMULACIÓN DE INDICADORES	118
4.3.1	Cuadro de Mando Integral -Balanced Scorecard o Tablero de Control.	119
4.4.	FORMULACIÓN DE METAS.	127
4.5.	DEFINICIÓN SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.	129
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
5.1	CONCLUSIONES	131
5.2	RECOMENDACIONES.	132
	GLOSARIO DE TERMINOS, NOMENCLATURA Y BIBLIOGRAFIA	135
ANEXO 1.	ORGANIGRAMAS FUNCIONALES.	147
ANEXO 2.	DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DE LAS UNIDADES OPERATIVAS DE REFINERIA ESMERALDAS	151
ANEXO 3.	DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE REFINERIA ESMERALDAS	166
ANEXO 4.	DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DEL PERSONAL TECNICO OPERATIVO DE REFINERIA ESMERALDAS.	176
ANEXO 5.	DIAGRAMAS DE PROCESOS DE LAS REFINERIAS	182
ANEXO 6.	DIAGRAMAS DE PROCESOS DE LA UNIDAD NO CATALITICA UNO.	186

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Anexo 2.1	SUPERINTENDENCIA DE PLANTA.	152
Tabla Anexo 2.2	COORDINACIÓN DE TURNOS COTUR	152
Tabla Anexo 2.3	INSPECCIÓN TÉCNICA	153
Tabla Anexo 2.4	CONTROL DE CALIDAD	153
Tabla Anexo 2.5	PRODUCCIÓN	154
Tabla Anexo 2.6	OPERACIÓN DE PLANTA	154
Tabla Anexo 2.7	CATALÍTICAS Y NO CATALÍTICAS	155
Tabla Anexo 2.8	UNIDADES DE GENERACIÓN DE VAPOR - ELÉCTRICAS	156
Tabla Anexo 2.9	TRATAMIENTO DE AGUA	157
Tabla Anexo 2.10	SETRIA - LLENADERAS	158
Tabla Anexo 2.11	TEPRE	158
Tabla Anexo 2.12	PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	159
Tabla Anexo 2.13	INGENIERÍA DE PROCESOS	159
Tabla Anexo 2.14	UNIDAD TÉCNICA	160
Tabla Anexo 2.15	MANTENIMIENTO	161
Tabla Anexo 2.16	CALDERERÍA Y SOLDADURA	162
Tabla Anexo 2.17	MECÁNICA ROTATIVA	162
Tabla Anexo 2.18	ELÉCTRICA	162
Tabla Anexo 2.19	ADMINISTRACIÓN DCS	163
Tabla Anexo 2.20	INSTRUMENTACIÓN	163
Tabla Anexo 2.21	MANTENIMIENTO COMPLEMENTARIO	164
Tabla Anexo 2.22	PLANIFICACIÓN	164
Tabla Anexo 2.23	INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO Y PROYECTOS	165
Tabla Anexo 2.24	CONFIABILIDAD	165
Tabla Anexo 3.1	SUPERINTENDENCIA GENERAL DE REFINERÍA ESMERALDAS	167
Tabla Anexo 3.2	UNIDAD LEGAL	168
Tabla Anexo 3.3	CONTROL DE GESTIÓN	168
Tabla Anexo 3.4	PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	169
Tabla Anexo 3.5	SEGURIDAD INDUSTRIAL	170
Tabla Anexo 3.6	COORDINACIÓN DE CONTRATOS	171
Tabla Anexo 3.7	UNIDAD DE SISTEMAS	171
Tabla Anexo 3.8	UNIDAD ADMINISTRATIVA	171
Tabla Anexo 3.8.1	BIENESTAR SOCIAL Y MEDICINA LABORAL	172
Tabla Anexo 3.8.2	CAPACITACIÓN	172

GESTION POR PROCESOS APLICADO A LA UNIDAD NO CATALITICA UNO DE R.E.E

<i>Tabla Anexo 3.8.3</i>	<i>SERVICIOS ADMINISTRATIVOS</i>	<i>173</i>
<i>Tabla Anexo 3. 9</i>	<i>UNIDAD DE ABASTECIMIENTOS</i>	<i>173</i>
<i>Tabla Anexo 3.9.1</i>	<i>ADQUISICIONES</i>	<i>174</i>
<i>Tabla Anexo 3.9.2</i>	<i>CONTROL DE MATERIALES</i>	<i>174</i>
<i>Tabla Anexo 3.9.3</i>	<i>PREVISIÓN Y CONTROL</i>	<i>175</i>
<i>Tabla Anexo 4.1</i>	<i>Estructura de las Carreras.</i>	<i>177</i>
<i>Tabla Anexo 4.2</i>	<i>OPERADOR INDUSTRIAL II</i>	<i>177</i>
<i>Tabla Anexo 4.3</i>	<i>ESPECIALISTA EN PROCESOS INDUSTRIALES IA - IC</i>	<i>178</i>
<i>Tabla Anexo 4.4</i>	<i>ESPECIALISTA EN PROCESOS INDUSTRIALES IIA - IIC</i>	<i>180</i>
<i>Tabla Anexo 4.4</i>	<i>ESPECIALISTA EN PROCESOS INDUSTRIALES IVA - IVC</i>	<i>181</i>

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1-1</i>	<i>Símbolos diagrama de flujo</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 1-2</i>	<i>Pasos para elaborar un proceso</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 1-3</i>	<i>Identificación del Proceso.</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 1-4</i>	<i>Clientes y Proveedores del Proceso</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 1-5</i>	<i>Diagrama de Flujo</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 1-6</i>	<i>Indicadores de efectividad y eficiencia.</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 1-7</i>	<i>Metas y actividades</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 2.1</i>	<i>Cadena de Valor de Petroecuador.</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2.2</i>	<i>Holding de Petroecuador.</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 2.4</i>	<i>Centros de Industrialización del país.</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 2.5</i>	<i>Costos de Refinación</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 2.6</i>	<i>Rentabilidad diaria</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 2.3</i>	<i>Cadena de Valor de Refinería Esmeraldas.</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración Anexo 1.1</i>	<i>Organigrama Petroecuador</i>	<i>148</i>
<i>Ilustración Anexo 1.2.</i>	<i>Organigrama Petroindustrial</i>	<i>149</i>
<i>Ilustración Anexo 1.3</i>	<i>Organigrama Refinería Esmeraldas</i>	<i>150</i>
<i>Ilustración. 6.1</i>	<i>Diagrama de procesos de refinación Refinería Esmeraldas</i>	<i>183</i>
<i>Ilustración. 6.2</i>	<i>Diagrama de procesos de refinación Refinería La Libertad.</i>	<i>184</i>
<i>Ilustración 6.3</i>	<i>Diagrama de procesos CIS.</i>	<i>185</i>
<i>Ilustración 3-1</i>	<i>Esquema general de las Unidades No Catalítica I</i>	<i>187</i>
<i>Ilustración 3.2</i>	<i>Vista general de la unidad de crudo.</i>	<i>187</i>
<i>Ilustración 3.3</i>	<i>Bombas de Carga de la Unidad de Crudo C_P1</i>	<i>188</i>
<i>Ilustración 3.4</i>	<i>Desaladoras C_V10 y C_V11</i>	<i>188</i>
<i>Ilustración 3.5</i>	<i>Horno de precalentamiento C-H1.</i>	<i>189</i>
<i>Ilustración 3.6</i>	<i>Torre de crudo C-V1</i>	<i>189</i>
<i>Ilustración 3.7</i>	<i>Despojadora C-V2 (Corte Jet fuel</i>	<i>190</i>
<i>Ilustración 3.8</i>	<i>Despojadora C-V3 (Corte Diesel)</i>	<i>190</i>
<i>Ilustración 3.9</i>	<i>Despojadora C-V4</i>	<i>191</i>
<i>Ilustración 3.10</i>	<i>Debutanizadora</i>	<i>191</i>
<i>Ilustración 3.12</i>	<i>Horno de Vacío V-H1</i>	<i>192</i>
<i>Ilustración 3.13</i>	<i>Torre de destilación al vacío.</i>	<i>193</i>
<i>Ilustración 3.14</i>	<i>Horno de viscorreducción</i>	<i>193</i>
<i>Ilustración 3.15</i>	<i>Carga de visbreaking</i>	<i>194</i>

Capítulo**1**

1 MARCO REFERENCIAL.

1.1 INTRODUCCIÓN.

PETROECUADOR, antes CEPE (Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana) fue creada el 23 de junio de 1972, luego de una larga etapa histórica, y como fruto de la necesidad de conformar un organismo nacional que se encargue de controlar y ejecutar las distintas fases de la industria petrolera, CEPE se transformó en PETROECUADOR EL 18 DE septiembre de 1989. No obstante, es bueno recordar que el Ecuador no es un país petrolero desde 1972, sino que en el litoral se desarrolló las primeras actividades hidrocarburíferas desde 1878.

PETROECUADOR, constituye el soporte fundamental de la economía nacional y del Estado. Desarrolla sus actividades de exploración y explotación de petróleo en una superficie de 690.000 hectáreas de extensión, con una producción durante el año 2003 de 152 millones de barriles. Los resultados del 2003 se reflejan en las siguientes cifras: el SOTE transportó 120 millones de barriles de petróleo con un promedio diario de 331.000 barriles. Las tres refinerías (Esmeraldas, La Libertad y Shushufindi) procesaron 51.5 millones de barriles de combustibles.

Las ventas de Petroecuador ascendieron a 3.152 millones de dólares, con utilidades netas de 1.803 millones de dólares. Estos indicadores muestran que PETROECUADOR es una de las empresas más rentables del ámbito latinoamericano, como lo señala la revista América Economía en sus investigaciones económicas anuales.

Actualmente las reservas remanentes de propiedad de PETROECUADOR se ubican en 4.500 millones de barriles, al 31 de diciembre del 2003, sin embargo los estudios concluidos en sísmica 3D, sobre más de 2.000 km², abren perspectivas muy interesantes para el año 2004, posiblemente permitan incrementar las reservas de los campos estatales¹.

PETROECUADOR, es una empresa que tiene una estructura piramidal, la misma que se ha adaptado perfectamente a su gran crecimiento; ya que a medida que la empresa crecía, ha ido agregando trabajadores a la base del organigrama, y luego ha colocado los estratos administrativos de arriba. Este tipo de estructura era “ideal” para el control y la planificación. Sin embargo, al aumentar el número de tareas, el proceso total de producir y entregar sus productos y servicios, a nivel departamental, y por supuesto global, se complicó inevitablemente, por lo que administrar los procesos es realmente difícil. En esta tesis, entenderemos por procesos a una serie de actividades que tomadas en conjunto producen un resultado valioso para la empresa.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.2.1 Objetivo General

El objetivo general propuesto para este proyecto es aplicar la teoría de “Gestión por Procesos” en la Unidad no Catalítica I de la Refinería de Esmeraldas, a fin de identificar las actividades operativas o administrativas que no generan valor agregado y eliminar las ineficiencias e ineficacias que han ocasionado disminución en la productividad.

¹ Unidad de Relaciones Institucionales de Petroecuador. Informe anual 2003

1.2.2 Objetivos Específicos

- *Identificar la Cadena del Valor en la Unidad no Catalítica I de la Refinería de Esmeraldas.*
- *Estudiar los Procesos óptimos a través del análisis del Valor agregado, e identificar la variabilidad innecesaria que causan ineficiencias e ineficacias y el no logro de los resultados esperados.*
- *Definir y documentar los procesos efectivos*
- *Establecer un sistema de Control de Gestión*
- *Proponer procedimientos y políticas administrativas que conlleven a corregir las ineficiencias probadas.*

1.3 MARCO TEÓRICO GESTIÓN POR PROCESOS

La metodología de gestión de procesos permite diseñar el proceso de acuerdo con el entorno y los recursos disponibles, normalizando la actuación y la transferencia de información de todas las personas que participan en el mismo, garantizando eficiencia, efectividad y calidad del servicio.

La metodología de gestión por procesos tiene la siguiente estructura:

- *Identificar los destinatarios del proceso,*
- *Conocer sus expectativas,*
- *Definir el nivel de calidad del producto,*
- *Coordinar las actividades de las diferentes unidades funcionales que intervienen en el proceso.*
- *Eliminar las actuaciones innecesarias o erróneas que no aporten ningún Valor Agregado*
- *Conocer el consumo de recursos*

- *Definir una estructura de indicadores que permita verificar la eficacia y eficiencia conseguidas y*
- *Detectar las oportunidades de mejora.*

Sin embargo, una parte esencial de la gestión de procesos es la recolección y el análisis de la información. Para ello es preciso obtener un conjunto de indicadores de control del proceso y monitoriarlos. Cuando se produzcan desviaciones de los estándares marcados, el análisis de las variaciones nos dará información sobre su frecuencia y sus causas, animando a adherirse a las especificaciones y a los estándares establecidos o a justificar las razones de la desviación. Además, este análisis invita a proponer modificaciones para la mejora del propio proceso.

Para aplicar de forma consecuente esta metodología se debe tener definido el mapa de procesos que se incluya en su cartera de servicios e identificados los procesos clave, en función preferentemente de su impacto sobre los resultados de la empresa en términos de: eficiencia en la producción, satisfacción del personal, minimización de costes y máxima efectividad.

No en vano se ha dicho que una organización es tan excelente como sus procesos.

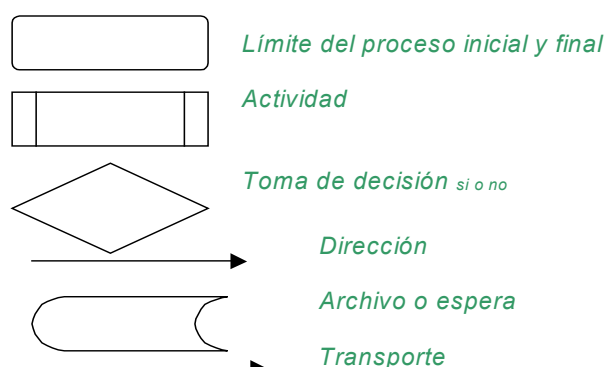
Una forma de representar gráficamente un proceso clave puede empezar por delimitar su “entrada” su “salida”, su “marco estratégico” y sus “procesos de soporte”. Todo proceso incluye una sucesión de actividades que, necesariamente, tienen cada una de ellas alguna actividad precedente y lógicamente tendrán otra a continuación hasta su final. Al espacio entre los límites establecidos para cada proceso, se le denomina ámbito del proceso.

Un proceso se visualiza normalmente en forma de diagrama o esquema, que describe en forma gráfica el modo en que las personas desempeñan su trabajo. Estos diagramas o esquemas pueden aplicarse a cualquier

secuencia de actividades que se repita y que pueda medirse, independientemente de la longitud de su ciclo o de su complejidad, aunque para que sea realmente útil debe permitir cierta sencillez y flexibilidad.

Para representar gráficamente un proceso se recurre, habitualmente al siguiente conjunto de símbolos:

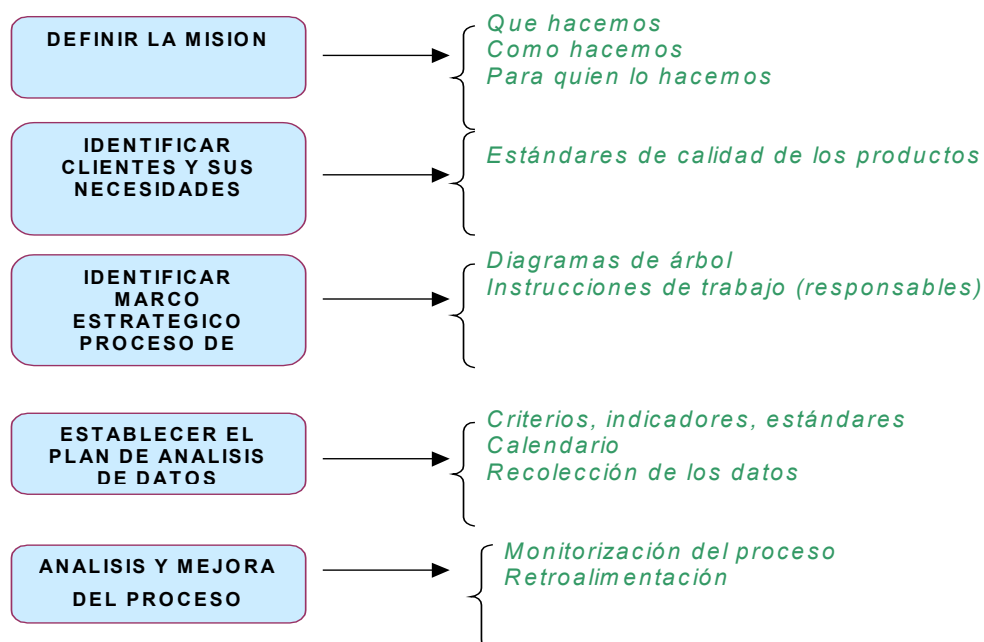
Ilustración 1-1 Símbolos diagrama de flujo



Para describir un proceso se recomienda seguir este orden:

- Definirlo, especificar de qué se trata, sus límites y responsables. Definir su misión y objetivos.
- Identificar quién es el beneficiario (cliente) del proceso, describir sus expectativas y sus necesidades como “salidas” del proceso, e identificar los estándares de calidad aceptables para nuestros clientes.
- Relacionar las actividades que se incluyen en el proceso, sus elementos, diagrama, secuencia, “entradas” y requisitos de calidad.
- Especificar el método de evaluación y de revisión que adoptaremos para introducir mejoras en el proceso, lo que incluye determinar indicadores del proceso.

Ilustración 1-2 Pasos para elaborar un proceso

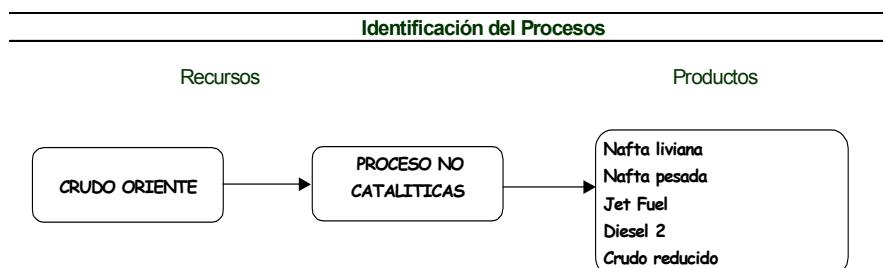


1.3.1 Definir la misión

La misión identifica el objetivo fundamental del servicio, su razón de ser. De este modo es mucho más fácil determinar en qué consiste nuestro proceso clave y cuáles son los objetivos que se persiguen.

Conviene recordar que la misión debe tomar en consideración tres aspectos: qué hacemos (los productos o servicios que ofrecemos), cómo lo hacemos (qué procesos seguimos) y para quién lo hacemos (a quienes nos dirigimos).

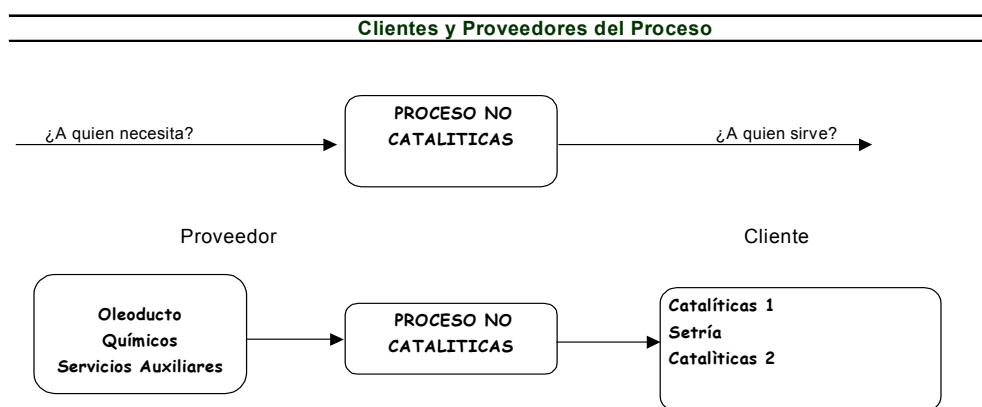
Ilustración 1-3 Identificación del Proceso.



1.3.2 Identificar clientes, sus necesidades y expectativas.

En algunas organizaciones hay unidades, departamentos o servicios que no tratan directamente con los clientes finales, sino que sus productos van destinados a “consumo interno” de la organización. Para identificar a nuestros clientes basta con preguntarse ¿quiénes reciben nuestros productos / servicios? El objetivo de esta pregunta es conseguir un listado de clientes a partir de la cual se debe tratar de establecer qué necesidades tienen esos clientes, es decir, qué esperan los clientes que les ofrezcamos.

Ilustración 1-4 Clientes y Proveedores del Proceso



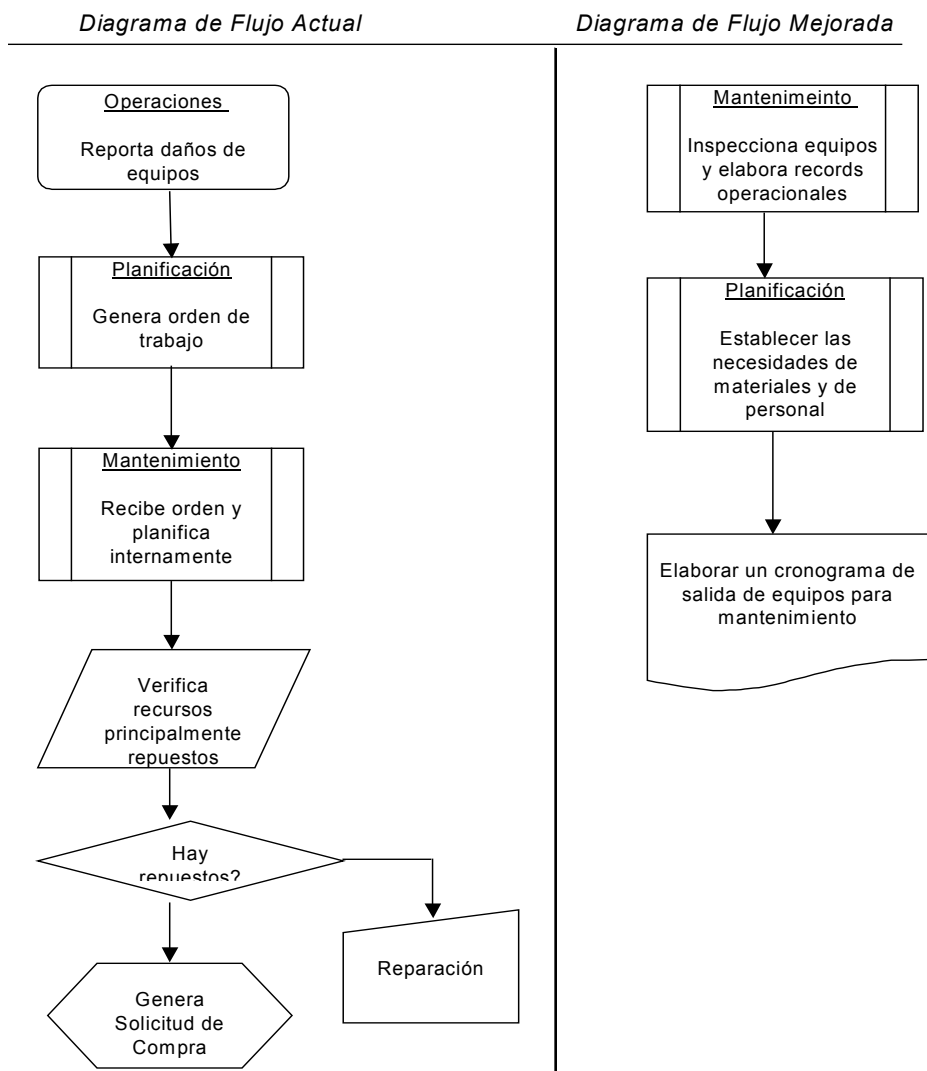
1.3.3 Identificar marco estratégico, procesos clave y procesos de soporte.

Lo primero será conocer el marco estratégico de la empresa o institución en el que se desenvuelven los procesos clave (normativa, estrategia de la entidad, etc.). Normalmente es ajeno a la propia Unidad, Servicio o Departamento. Seguidamente, identificar con claridad cuáles son los procesos clave (los que justifican nuestra razón de ser) y los procesos de soporte que facilitan su eficaz funcionamiento.

Ilustración 1-5 Diagrama de Flujo

Proceso: **UNIDAD NO CATALITICAS**

La estrategia se enfoca al mantenimiento preventivo el mismo



A continuación podremos establecer nuestro particular mapa de procesos, donde veremos reflejados todos los procesos de nuestra Unidad, Servicio o Departamento. El mapa de procesos incluirá un detalle de las relaciones entre los procesos identificados y cómo se encardinan para facilitar los objetivos y la misión.

Denominaremos e identificaremos cada uno de nuestros procesos clave e identificaremos a sus responsables, aquella persona que se ocupa del mismo y que asume la responsabilidad de ponerlo en práctica, supervisarlo, coordinarlo y evaluarlo para implantar mejoras cuando convenga.

A partir de aquí, una vez comprobada la idoneidad del mapa de procesos, estaremos en condiciones de desarrollar las instrucciones de trabajo de cada proceso.

Los procesos deben desarrollarse de forma que quede suficientemente claro qué pasos deben darse para realizarlo. Es decir, se hace necesaria una explicación, fase por fase, de las actividades que componen el proceso.

1.3.4 Establecer el plan de análisis de datos.

Una cuestión fundamental previa a la mejora de procesos es la medición. Y lo es porque no se puede mejorar aquello que no se conoce. Es decir, se hace necesario establecer una serie de elementos relacionados con el proceso que se desea medir.

Los pasos que se recomienda seguir son:

- *Desarrollo de criterios e indicadores*
- *Diseño de un calendario de recogida de datos*
- *Recolección y codificación de datos*

1.3.5 Desarrollo de criterios e indicadores.

Los procesos no se pueden medir de forma general, sino que hay que medir diferentes aspectos de los mismos. Para ello se definen criterios e indicadores para cada proceso.

1.3.6 Indicadores de Gestión.

Para medir la funcionalidad de la situación propuesta, se realizará un análisis de algunos indicadores de gestión, y también un análisis de aprovechabilidad.

Los indicadores de gestión que permitirán realizar un seguimiento, control y evaluación de la propuesta de gestión por procesos a las áreas estudiadas, mismos que periódicamente deben ser controlados para de esta forma analizar si se cumplen en función de los tiempos previstos.

El análisis de aprovechabilidad es una herramienta de análisis estratégico, que dentro de un proceso de planificación, permite identificar la forma en que las fortalezas pueden permitir tomar las oportunidades del ambiente para beneficio de los procesos de la Unidad.

1.3.7 Diseño de un calendario de recogida de datos.

Una vez definidos todos los indicadores para cada proceso, se realizará un plan de recogida de datos, donde se detallan las fechas en que deben ser recogidas las mediciones de cada indicador, así como la persona encargada de la toma de datos.

1.3.8 Recolección y codificación de datos.

Por último se lleva a cabo la recogida de los datos y su codificación para el análisis posterior y la revisión del proceso introduciendo aquellas mejoras que se entienda necesarias.

La forma más sencilla para llevar adelante esta recolección y codificación de datos, es mediante cuadros de mando que permitan la monitorización de cada uno de los indicadores.

1.3.9 Análisis y mejora del proceso.

Una vez estandarizado un proceso, se planificará su mejora ante dos tipos de circunstancias:

- oportunidades internas del proceso para la mejora de la efectividad y eficiencia, y
- oportunidades externas por cambios en el entorno que hagan aconsejable una modificación del proceso para que sus resultados se adapten mejor a las expectativas.

Como en la fase de estabilización, los indicadores de efectividad y eficiencia nos informarán sobre si hemos podido conseguir nuestro objetivo, manteniendo como en el caso anterior controlada al máximo la variabilidad en el proceso.

Ilustración 1-6 Indicadores de efectividad y eficiencia.

Alineación y ponderación de Metas
Declaración de Visión, Propósito o
Finalidad de la Unidad

Proceso: UNIDAD NO CATALITICAS

				Meta Procesar Crudo	Meta Producir Nafta liviana	Meta Producir Nafta pesada	Meta Producir Diesel 2	Meta Producir crudo reducido	Meta Producir Gasoleo
CRITERIOS	Importancia a	Nivel de Cumplimiento b	SUBTOTAL a*b						
Eficiencia (Costo de refin)	5	3.75	18.75	3.8	19	3.8	19	3.8	19
Con calidad	5	4	20	4	20	4	20	4	20
Respeto al medio ambiente	5	4	20	4	20	4	20	4	20
Con Seguridad	5	4	20	4	20	4	20	4	20
Eficacia	5	5	25	5	25	5	25	5	25
TOTAL PONDERADO			103.75		104	104	104	104	104

Ilustración 1-7 Metas y actividades

CONGRUENCIA DE METAS Y ACTIVIDADES

Proceso: UNIDAD NO CATALITICAS

ACTIVIDADES	Utilidad	115		120		117					
		SUBTOTAL									
		a*b									
Operar Unidades	4		3.8	19	3.8	19	3.8	19	3.8	19	
Tratamiento Químico	5		4	20	4	20	4	20	4	20	
Suministrar Repuestos	4		4	20	4	20	4	20	4	20	
Mantenimiento Correctivo	5		4	20	4	20	4	20	4	20	
mantenimiento Preventivo	3		5	25	5	25	5	25	5	25	
Suministro materia prima	4										

2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

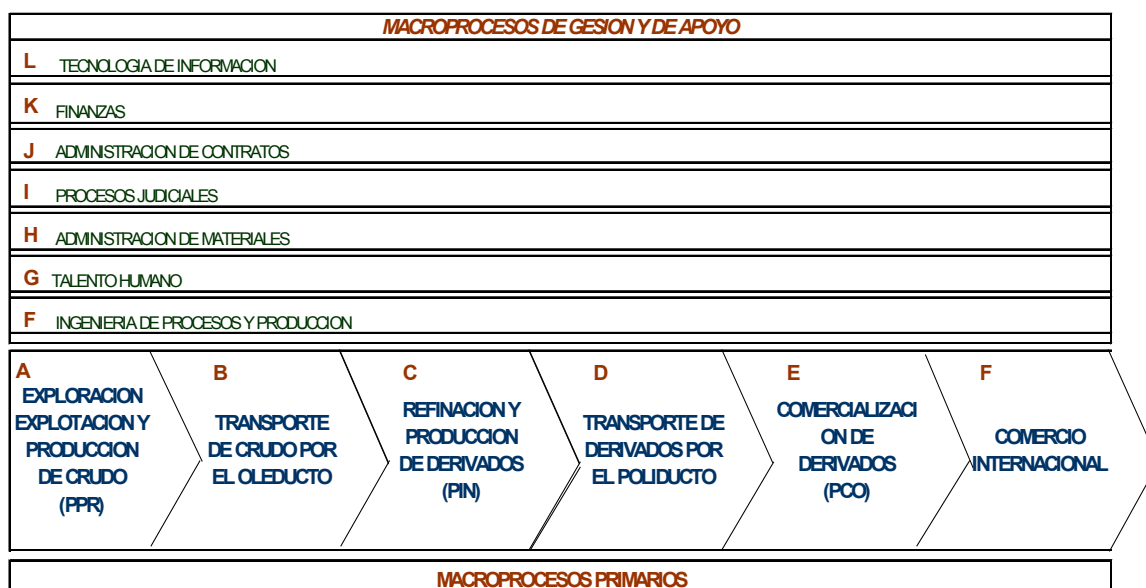
2.1 ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Petroecuador, está presente en todas las regiones del País, presentando servicios de vital importancia, y también aparece como la primera empresa nacional tanto por sus activos como por el volumen de sus ventas. La Ley Especial de Petroecuador en su Art. 14, considera actividades básicas a las relacionadas con la exploración, producción, transporte, almacenamiento, refinación y comercialización de petróleos, gas y derivados. En función de ellas, se puede identificar los siguientes procesos de negocios:

La estructura organizacional y funcional de la empresa, se basa en los siguientes procesos de producción y de apoyo:

Ilustración 2.1 Cadena de Valor de Petroecuador.

CADENA DE VALOR DEL SISTEMA PETROECUADOR



Macroprocesos Primarios:

- *Explotación de crudo*
- *Transporte y almacenamiento de crudo*
- *Producción de derivados*
- *Transporte y almacenamiento de derivados*
- *Comercialización de derivados*
- *Importación y Exportación de crudo y derivados*

Macroprocesos de Gestión y Apoyo

- *Tecnología de información*
- *Finanzas*
- *Recursos Humanos*
- *Administración de contratos y procesos jurídicos*
- *Administración de materiales.*

2.2 AMBIENTE EXTERNO

Las investigaciones demuestran que el ambiente externo desempeña un importante papel en el crecimiento y productividad de las empresas². Las reacciones de las empresas ante los cambios en su ambiente determinarán, en gran medida, qué compañías alcanzarán el éxito en la industria cambiante de los servicios públicos.

Actualmente la mayoría de las compañías compiten en mercados globales, en lugar de hacerlo en los nacionales. Los cambios tecnológicos y el aprovechamiento de las capacidades de recopilación y procesamiento de la información exigen acciones y respuestas competitivas más oportunas y eficaces. Los rápidos cambios sociológicos que ocurren en muchos países afectan las prácticas laborales y la naturaleza de los productos, que exigen consumidores cada vez más diversos. Las políticas gubernamentales y las leyes afectan el lugar y la forma en que las

² J.A. Wagner y R.Z. Gooding, 1997 "Strategic Management Journal".

empresas deben competir. La desregulación y los cambios gubernamentales locales, tienen vital importancia en la dirección estratégica y el ambiente competitivo de las empresas nacionales y extranjeras.

La empresa debe estar consciente y entender las implicaciones de estas realidades ambientales, a fin de competir con eficacia en la economía global.

2.2.1 Ambiente Político y Legal.

Como consta en el Art. 2 de la Ley Especial de la Empresa Estatal de PETROECUADOR y sus filiales, PETROECUADOR tiene como responsabilidad la óptima utilización de los hidrocarburos que pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado, para el desarrollo económico y social del país, de acuerdo con la política nacional de hidrocarburos establecida por el Presidente de la República³.

Para cumplir con sus funciones, PETROECUADOR está conformada por una Matriz y 3 filiales permanentes, que se encargan de las siguientes actividades operativas.

PETROPRODUCCION. Exploración y producción de petróleo

PETROINDUSTRIAL . Industrialización

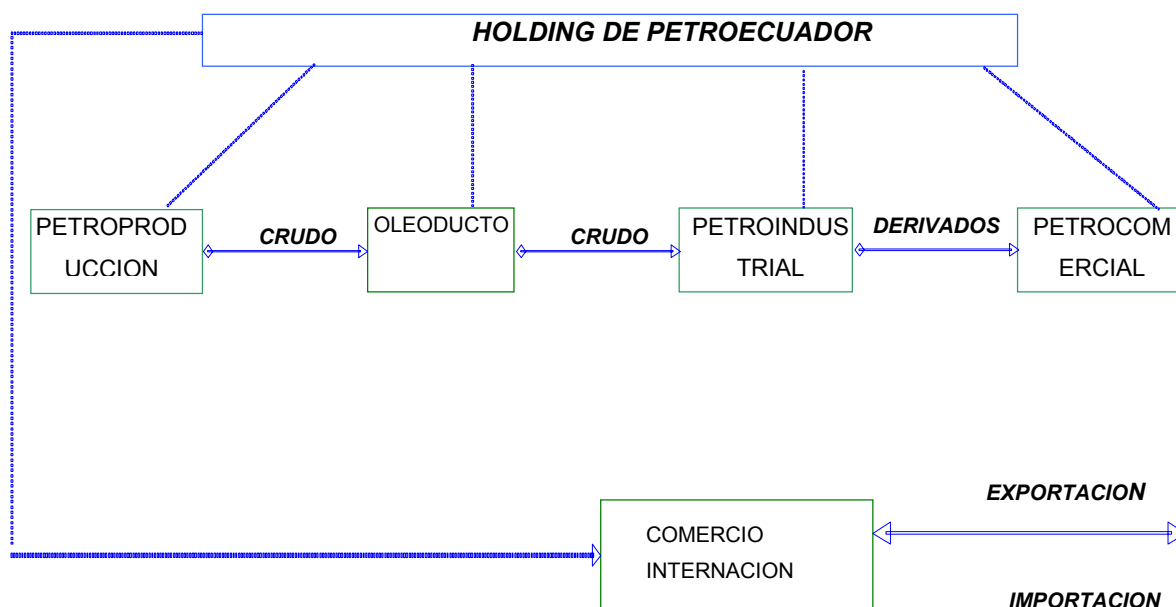
PETROCOMERCIAL. Comercialización.

Cada empresa filial tiene patrimonio propio, personalidad jurídica y autonomía administrativa. En la siguiente ilustración, se encuentran los organigramas estructurales del Holding de PETROECUADOR, la Matriz, la Gerencia de Oleoducto, PETROCOMERCIAL, PETROPRODUCCION

³ PETROECUADOR. Ley Especial de Petroecuador. Junio 2003

Quito y su Distrito Amazónico, y PETROINDUSTRIAL y sus 3 Refinerías: Esmeraldas, La Libertad y Complejo Industrial Shushufindi.

Ilustración 2.2 Holding de Petroecuador.



El organigrama estructural de PETROECUADOR, se detalla en el ANEXO 1. Ilustración 1.1

En el aspecto administrativo, Petroecuador no puede tomar decisiones sin contar con la voluntad de órganos externos, como son el Directorio, el propio Ministerio de Energía, la Procuraduría General del Estado, La Contraloría, entre otros. En el aspecto operativo, Petroecuador no puede tomar decisiones de tipo técnico en lo referente a cuotas de producción, sin contar con la aprobación de la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH).

En el proyecto de creación de Petroecuador, se le dotaba de autonomía exclusivamente empresarial, que le permita desarrollar su actividad administrativa y operativa, manteniendo su condición al 100% estatal, pero bajo los cánones de gestión propios a cualquier empresa petrolera.

Dicha autonomía de gestión está claramente diferenciada de lo que significa el establecimiento y dirección de la política petrolera, función que corresponde al Presidente de la Prepublica a través del Ministro de Energía.

Las actividades operativas descentralizadas de Petroecuador a través de Filiales, eran en ese entonces, el camino organizativo más idóneo para un manejo de los recursos encargados a la empresa; y en consecuencia, la delegación del poder de decisión era uno de los propósitos del proyecto de Ley. Simultáneamente a esa descentralización operativa, se tornaba necesario reforzar la coordinación directiva de la empresa, razón por la cual se propuso un Directorio como el órgano de alta dirección al que le corresponde establecer las políticas empresariales, aprobar los planes y presupuestos y evaluar la ejecución empresarial. Bajo la supervisión del directorio se creó un nivel ejecutivo colegiado encargado de la alta dirección de las filiales.

En el transcurso de los primeros años de vida de este nuevo sistema de organización, se incorporaron a la empresa sistemas de planificación corporativa, control de proyectos, control presupuestarios, control interno operacional y financiero, contabilidad por áreas de responsabilidad llamados centros de costos.

2.2.2 Ambiente Económico

La Ley Especial de Petroecuador (Art. 14 literal a.) especifica que, los ingresos brutos provenientes de las actividades básicas ejecutadas por Petroecuador a través de sus empresas Filiales, se deducirá las regalías que se calculan y entregan conforme a la Ley de Hidrocarburos y demás disposiciones legales vigentes, y de los costos y gastos de Petroecuador y sus empresas Filiales. El Art. 14 literal b., se especifica que del saldo

resultante después de las deducciones antes indicadas se destinaría el 10% para las Inversiones Petroleras, el 90% restante se distribuía conforme a las leyes vigentes. El Art. 15, se indicaba que en las actividades de industrialización de hidrocarburos como en la elaboración de aceites lubricantes y productos petroquímicos y en la venta de servicios, Petroecuador recuperaría sus costos y transferirá al Ministerio de Finanzas el 25% del excedente.

Sin embargo, con la Ley de Presupuestos aprobada en 1973, se sustituyeron estos artículos, para hacer que el saldo resultante después de las deducciones antes indicadas se deposite directamente en una cuenta especial del Ministerio de Finanzas y Crédito Público, manteniéndose los mismos derechos de los demás beneficiarios. Igualmente, con los excedentes en la industrialización de hidrocarburos y en la venta de servicios a través de las empresas filiales, Petroecuador debe transferir todos los valores al Ministerio de Finanzas.

De esta forma, Petroecuador entrega todos sus ingresos al Ministerio de Finanzas, y que una vez que justifique sus gastos, le es reembolsado dichos valores, para que pague de manera retrasada sus compromisos.

La sucesiva expedición de leyes que buscaban exclusivamente recursos para el presupuesto del Estado, han privado a Petroecuador de toda lógica financiera empresarial, que en definitiva se traduce en la recuperación de costos y en la percepción de una utilidad para nuevas inversiones, cuya cuantía sea inversamente proporcional al volumen de sus costos.

La entidad generadora de los mayores recursos con los que cuenta el Presupuesto del Estado ha devenido en un partícipe de la renta petrolera, sin que esa escasa participación tenga ninguna relación con la recuperación de sus costos ni menos con las necesidades de inversión.

Independientemente de que la empresa tenga éxitos o fracasos en su gestión, recibe la misma asignación.

En el proyecto de creación de Petroecuador, se establecía mecanismos para que la empresa, esté en posibilidad de recuperar sus costos de operación y que pueda disponer, en función de sus resultados empresariales, de recursos que le permitan un autofinanciamiento razonable de las inversiones hidrocarburíferas requeridas por el país. Para ello, como ya se indicó anteriormente, previo a cualquier distribución de los ingresos originados por la venta de bienes y servicios, fruto de las actividades de la empresa, se recuperarían los costos y un 10% del ingreso neto iría hacia el presupuesto de inversiones de Petroecuador. Esto además, motivaría a comportarse como verdadera empresa, ya que le imprimía la dinámica de los resultados como fuente legítima de su financiamiento: que a mayor rendimiento en términos de excedente económico generado, Petroecuador pueda disponer de mayor capacidad de autofinanciamiento de sus inversiones. Esta era la única lógica, financiera convergente con los intereses nacionales, pues a mejores resultados empresariales de Petroecuador corresponderían mayores beneficios económicos para el país.

Hoy nos encontramos con que Petroecuador está imposibilitada de realizar inversiones que mantengan y aumenten los niveles de producción, lo cual redundaría en una disminución general de los ingresos del país, y consecuentemente, de los ingresos de todos los partícipes de la renta petrolera. La empresa al no poder efectuar inversiones en la incorporación de campos, no puede mantener ni aumentar el nivel de producción actual, originándose por este hecho, ingentes lucros cesantes para el país, por el continuo déficit operativo que prácticamente paraliza sus actividades.

Por estos motivos, se requiere elaborar los reglamentos necesarios para que Petroecuador, se asocie en consorcios tipo “Joint-venture”, y constituir compañías anónimas con capitales, acciones y operaciones compartidas con empresas privadas nacionales o extranjeras a fin de ampliar sus actividades empresariales, explotar sus campos con reservas probadas, conseguir nuevas fuentes de financiamiento, obtener tecnologías avanzadas y alcanzar los resultados de productividad efectiva en todos los ámbitos de sus actividades.

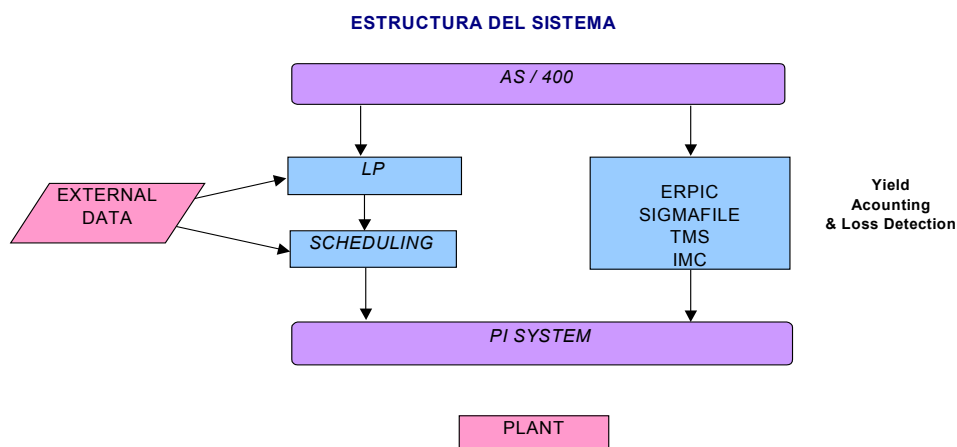
2.2.3 Ambiente Tecnológico.

Dado el ritmo acelerado del cambio tecnológico, resulta vital que las empresas estudien con detenimiento los distintos elementos en el segmento tecnológico; las investigaciones demuestran que los primeros en adoptar la nueva tecnología a menudo logran mayor participación en el mercado y obtienen ganancias más elevadas⁴. Por lo tanto, es preciso que los ejecutivos rastreen el ambiente de manera continua a fin de identificar sustitutos potenciales para la tecnología de su empresa, así como las tecnologías recién surgidas con las que la compañía puede beneficiarse. Así mismo necesitan identificar la velocidad a la que surgen las tecnologías sustitutas y el momento de cualquier cambio tecnológico importante.

Inicialmente la Refinería de Esmeraldas, manejaba los procesos de operación, a través de controles con tableros eléctricos y electrónicos, que permitían tener vigilada la operación de la planta, por más de 20 años; sin embargo, en el año 1995, se realizó la ampliación de la Refinería de Esmeraldas incrementando su productividad de 90 mbls/d a 110. mbls/d, en esta ocasión los cambios tecnológicos fueron

sustanciales, ya que los controles que inicialmente eran eléctricos se automatizaron en un 90%, con la implementación de varios sistemas informáticos de control, como son el DSC, PI SYSTEM, TMS, SIGMAFILE, etc,

Ilustración 2.3 Estructura Informática



Sigmafile-TMS.- Este sistema permite realizar reportes de balances de masa diario de la refinería de Esmeraldas, este sistema permite:

- ✓ Obtener un conocimiento y análisis detallado de las operaciones y movimientos de tanques y plantas.
- ✓ Obtener mejoras en los procedimientos operativos y calidad de las medidas.
- ✓ Detección temprana de errores groseros (movimientos no ingresados, movimientos mal ingresados, falla de señales de instrumentos, errores de datos de ingreso manual etc.)
- ✓ Realizar un análisis sistemático de posibles puntos de pérdida y errores de medición.

⁴Administración Estratégica, competitividad y conceptos de globalización . Hitt. Ireland. Hoskisson, pág. 56

Sistema de Movimiento de Tanques TMS permite:

- ✓ Hacer un seguimiento del inventario de cada tanque de la playa de tanques en forma operativa.
- ✓ Calcular el volumen bruto, volumen neto y masa, contenidos en un tanque para cada set de mediciones a partir de las mediciones de nivel, temperatura y propiedades del flujo.
- ✓ Almacenar todos los datos de los movimientos de los tanques
- ✓ Analizar las diferencias de cada tanque, teniendo en cuenta inventarios de apertura y cierre, y los movimientos desde y hacia cada tanque permitiendo la rápida eliminación de errores garrafales.

PI – Historiador.- Este sistema está conectado con los sistemas de control de las plantas y permite:

- ✓ Obtener datos históricos en tiempo real
- ✓ Acceder a la información, tanto en tiempo real como histórica.

IMC (Intelligent Measurement Connector).- Este sistema está incorporado directamente al TMS y permite:

- ✓ Integrar los datos del TMS con el Historiador de datos de planta.
- ✓ Tomar datos directamente de medidores de caudal, propiedades y niveles de tanques que estén disponibles en el historiador para la hora de la medición o movimiento ingresado.

Sigmafile Reconciliación de Datos.- es un software que resuelve inconsistencias entre las diferentes mediciones de planta y permite:

- ✓ Reconciliar los datos de proceso
- ✓ Proveer un conjunto consistente de datos que satisfacen los balances de masa.
- ✓ Hacer una verificación de todos los errores de medición de la planta completa.

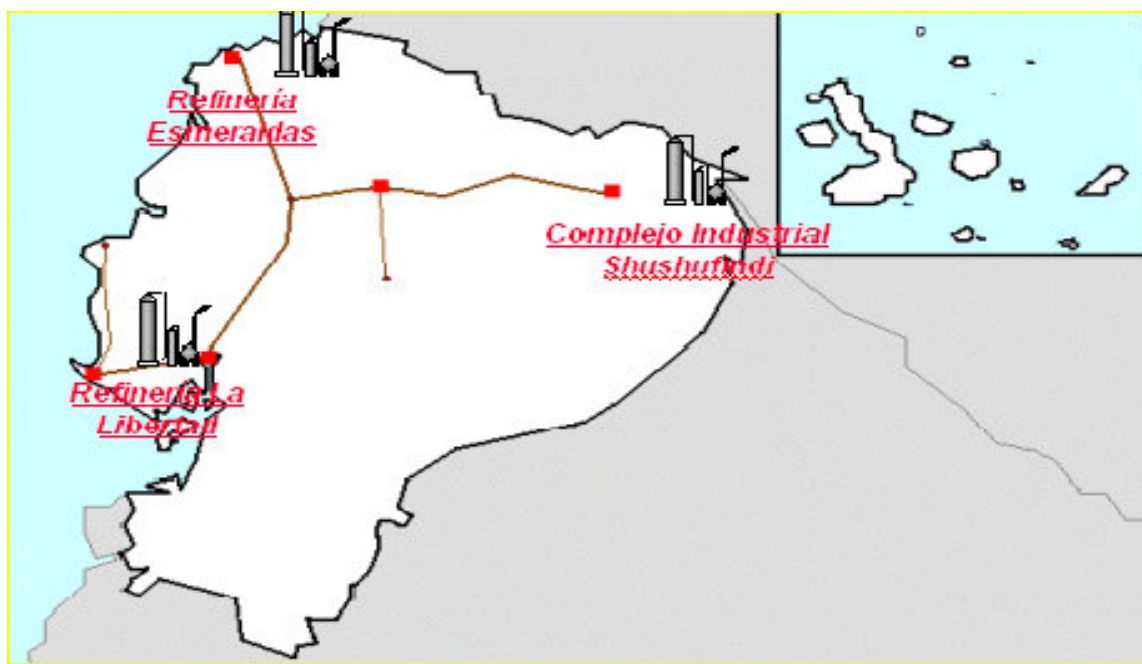
2.3 AMBIENTE INTERNO

2.3.1 Organización Actual de Petroindustrial.

La **Filial Petroindustrial (PIN)**, se encarga de la industrialización del petróleo; diariamente se procesan aproximadamente 170.000. barriles de crudo. Esta Filial opera y administra las tres Refinerías del país: La Refinería Estatal de Esmeraldas (REE), La Refinería La Libertad (RLL) y el Complejo Industrial Shushufindi (CIS), en las que se producen diversos derivados de petróleo como gasolina de diversos tipo de octanaje, diesel, gas, naftas y productos secundarios.

La situación geográfica donde se encuentran ubicadas las Refinerías, se presenta en la siguiente ilustración.

Ilustración 2.4 Centros de Industrialización del país.



La Filial de Petroindustrial, tiene como objetivos:

- La industrialización de los hidrocarburos, con la mayor eficiencia empresarial, previniendo la contaminación ambiental.

- Procesar los crudos que se obtienen principalmente en los campos de la Amazonía.
- Abastecer la demanda de los combustibles del país

Ejes estratégicos de Petroindustrial.

- ✓ Producir 58.1 millones de barriles de derivados de petróleo al año
- ✓ Procesar 57.3 millones de barriles al año de crudo en las tres Refinerías :

Refinería Esmeraldas	36.4 MM bls.
Refinería La Libertad	14.9 MM bls.
Refinería Amazonas	5.9. MM bls.
- ✓ Mejorar la infraestructura de refinación, la productividad de las plantas y la preservación del medio ambiente.
- ✓ Generar valor agregado a la economía nacional, en todas las Refinerías, a costos de oportunidad..
- ✓ Aumentar la producción de productos limpios para reducir las importaciones.
- ✓ Recuperar la capacidad instalada de generación de energía eléctrica en Refinería Esmeraldas.
- ✓ Aprovechar la capacidad instalada de la Refinería Amazonas.

Índices de Gestión:

Productividad en la Refinería (en miles de barriles)

Producción total de derivados (miles de barriles) 58.063

Productos blancos 34.315 que equivale al 59% de la producción total

Residuos 23.805 que equivale al 41% para exportación.

Eficiencia económica en \$ USD

Costo operativo por barril 2.1464

Gastos de personal por barril 0.6173

Gastos de operación y mantenimiento por barril 0.5415

Gastos de materiales por barril 0.4978

Total costo por barril \$3.33 USD

Principales Estrategias Operativas.

- ✓ Refinería Esmeraldas, operará al 90% y cumplirá 35 días de paro programado, en la Unidad de Crudo 1
- ✓ Refinería La Libertad, operará al 91% y programa paros en Unidades: Parsons 22 días, Universal 21 días y Cautivo 21 días.
- ✓ Refinería Amazonas, operará al 80% y programa para en la Unidad Amazonas 2 por 14 días.
- ✓ Ejecución de paros programados de las principales unidades operativas (FCC, CCR, HDS, etc)
- ✓ Ejecución de programa de mantenimiento integral de calderos y turbogeneradores de Refinería Esmeraldas.
- ✓ Envío del crudo reducido de Refinería Amazonas a través del OCP, para mejorar capacidad de operación disponible de dicha Refinería.
- ✓ Procesamiento de una dieta de crudo de 26.2° API en Refinería Esmeraldas.

Organigrama Funcional de PETROINDUSTRIAL.

El Organigrama estructural, se detalla en el ANEXO 1. Ilustración 1.2

2.3.2 Refinería Estatal Esmeraldas.

Está situada en la provincia de Esmeraldas en el sector noroccidental del país, a 3.8 Km. de distancia del Océano Pacífico.

La Refinería de Esmeraldas, fue diseñada y construida entre 1975-77 para procesar 55.000 BPD. En 1997, amplió su capacidad hasta 110.000 BPD, adaptándose para procesar crudos más pesados y de menor calidad e incorporando nuevas unidades para mejorar la calidad de los combustibles y minimizar el impacto ambiental.

La carga de crudo que se procesa en Refinería Esmeraldas, se muestra en el siguiente cuadro:

CARGA DE CRUDO PROCESADA EN REFINERIA ESMERALDAS

Periodo enero - agosto 2004

(cifras en barriles)

Capacidad Instalada (100%)	26.766.667
Carga de crudo programada	23.669.250
Carga de crudo real	23.802.368
a) % cumplimiento de carga	100,6%
b) % de capacidad utilizada	88,93%
PRODUCCION DE DERIVADOS	24.280.825
1) CONSUMO INTERNO	1.865.926
c) PRODUCCION DISPONIBLE	22.414.899

1) Volumen de consumo interno de fuel oil, gas combustible y glp

a) Carga real sobre la carga programada

b) Carga real sobre la capacidad instalada

c) Diferencia entre la produccion de derivados y consumo interno

La Refinería produce los siguientes derivados; el siguiente cuadro muestra análisis de costos de refinación por producto.

Ilustración 2.5 Costos de Refinación

ANALISIS DEL COSTO DE REFINACION POR PRODUCTO

PERIODO ENERO - AGOSTO 2004

PRODUCTO	VOLUMEN PROGRAMADO DE PRODUCCION (barriles)	COSTO UNITARIO PROGRAMADO (USD / barril)	VOLUMEN REAL DE PRODUCCION (barriles)	COSTO UNITARIO REAL (USD / barril)
ASFALTO	759.600	1,35	742.076	1,57
AZUFRE	33.927	2,42	47.557	1,43
DESTILADO 1	123.998	2,25	197.288	2,34
DIESEL	6.750.069	3,20	5.234.236	3,68
RESIDUO	4.966.941	1,47	6.810.207	1,06
FUEL OIL	2.286.197	1,53	2.099.791	1,37
GASOLINA EXTRA	2.877.553	6,10	2.558.656	5,55
GASOLINA SUPER	1.065.637	7,60	1.645.369	6,80
JET FUEL	758.927	3,61	1.042.531	3,57
LPG	1.012.638	5,45	967.736	4,20
NAFTAS DE EXPORTACION	1.069.103	2,79	1.069.451	3,80
COSTO PROMEDIO	21.704.590	3,43	22.414.898	3,22

Los costos de refinación, producción y la rentabilidad que genera la Refinería se detalla en los siguientes cuadros:

**ANALISIS DE GASTOS Y COSTOS DE REFINACION EJECUTADO
REFINERIA ESMERALDAS**

PERIODO ENERO - AGOSTO 2004

DENOMINACION	PROGRAMADO	EJECUTADO	% EJECUCION
Gastos de Personal	12.204.294	11.440.167	93,7%
Servicios de Operación y Mantenimiento	17.840.915	16.374.026	91,8%
Rep. Quím. Y Mat. Oper. Y Mant.	9.952.395	6.470.065	65,0%
Depreciación y Amortización	29.328.559	29.448.449	100,4%
Aportes y Transferencias	3.791.444	8.093.919	213,5%
Gastos Financieros	1.325.262	92.227	7,0%
Total Gastos	74.442.869	71.918.853	96,6%
Volumen de Producción (barriles)	21.704.590	22.414.899	103,3%
Costo de Refinación (USD/barril)	3,43	3,21	

Ilustración 2.6 Rentabilidad diaria

RENTABILIDAD DIARIA

Producción promedio diaria en barriles	97.571		
Precio promedio por barril *		\$	19,60
Costos:		\$	8,10
Costo de materia prima	\$ 4,95		
Costo de refinación	\$ 3,15		
Margen de Refinación **		\$	11,49

Rentabilidad diaria en USD

\$ 1.121.486,10

* Precios ponderados del periodo 1995-2002

** Diferencia entre el precio promedio por barril y el costo

Con una producción diaria de 97.571 barriles a un margen de refinación de \$11.49 USD, obtenemos una rentabilidad neta de \$1'121.486 USD diarios.

En el periodo enero – agosto del año 2004, la carga procesada en Refinería Esmeraldas, fue de 26.7 millones de barriles de crudo de 24.3° API, operando a un promedio del 88.9% de su capacidad instalada en sus dos unidades de crudo y un cumplimiento del 100% de lo programado para este periodo.

El volumen de producción disponible de derivados alcanzó los 22.41 millones de barriles, superior en un 3.27% al programado en el Plan Operativo del 2004, proyectado en 21.7 millones de barriles.

Petroecuador, entregó a Refinería Esmeraldas para su refinación, cargas de crudo de 25.5° y 25.2° API y no de 26.2° aprobados en el Plan Operativo, lo que determinó una disminución en la producción de diesel 2 y un incremento en la producción de residuo.

La Refinería de Esmeraldas, tiene varias Unidades de Proceso, las cuales según su diseño deben procesar crudo a diferentes capacidades como lo demuestra en el siguiente cuadro, en el que se ha incluido la capacidad real desde enero a junio del 2004.

ENERO - JUNIO 2004	CAPACIDAD DISEÑO	OPERACIÓN REAL
UNIDAD	BARRILES/DIA	BARRILES/DIA
Crudo 1	55000	49605
Crudo 2	55000	53284
Vacío 1	29400	29826
Vacío 2	15900	15584
Viscorreductora 1	15750	14687
Viscorreductora 2	15750	11020
Craqueo Catalítico Fluido	18000	15080
Reformadora Catalítica Continua	10000	5076
Hidrodeshulfuradora de Diesel	24500	16400
Hidrodeshulfuradora de Naftas	13000	5677

La Unidad de Programación de la Producción realiza programas diarios de producción; el siguiente cuadro muestra la programación y ejecución de la

producción de Refinería Esmeraldas, en un periodo de Enero a Junio del 2004.

ENERO-JUNIO 2004 CARGA/PRODUCTO	REFINERIA ESMERALDAS		
	PROGRAMADO	REAL	% CUMPLIM.
CRUDO	18,212,700	18,724,813	102.81%
SLOP		0	
TOT.CRUDO+SLOP	18,212,700	18,724,813	102.81%
LPG (BLS)	669,227	813,834	121.61%
GASOLINA SUPER	1,227,315	1,146,118	93.38%
NAF. ALTO OCTANO	1,213,505	443,525	36.55%
GASOLINA EXTRA	2,604,065	2,481,995	95.31%
NAFTA(REE)/G.BASE (RLL) EXPORT.	766,460	695,636	90.76%
G. BASE A BEAT/PASC+E.CORP			
DIESEL 1	88,414	152,396	172.37%
JET FUEL	601,093	842,455	140.15%
ABSORVER OIL			
DIESEL 2	4,781,909	3,708,938	77.56%
DIESEL PREMIUM	426,000	318,871	
FUEL OIL # 4	3,222,712	2,541,513	78.86%
FUEL OIL # 6		0	
RESIDUO (REE)	4,181,905	5,084,544	121.58%
RESIDUO (REE) A F.OIL EXP. GLENC.		5059426*	
DILUYENTE CIA GLENCORE		1523013*	
RESIDUO + DILUYENTE P' EXPORT		6582440*	
ASFALTOS	538,800	569,185	105.64%
SPRAY OIL			
MINERAL TURPENT.			
RUBBER SOLVENT			
SOLVENTE No. 1			
TOTAL	20,321,405	18,799,010	92.51%
AZUFRE (Kg)	975,000	1,472,800	151.06%

Organigrama estructural de Refinería Esmeraldas.

El organigrama estructural se detalla en el Anexo 1. Ilustración 1.3

2.3.3 Definición de funciones de las Unidades Operativas

La Refinería de Esmeraldas, administrativamente tiene la siguiente distribución, orgánica y funcional, detallada en el Anexo 2.

2.3.4 Definición de funciones en las Unidades Administrativas

La Refinería de Esmeraldas, administrativamente tiene la siguiente distribución, orgánica y funcional, detallada en el Anexo 3.

2.3.5 Definición de funciones del Personal Operativo.

El detalle de las funciones del personal técnico operativo, se detalla en el Anexo 4

2.4 ANÁLISIS FODA

El análisis de la matriz FODA Fuerzas Oportunidades Debilidades Amenazas, es un instrumento de ajuste importante que ayuda a los gerentes a desarrollar cuatro tipos de estrategias : estrategias de fuerzas y debilidades, estrategias de debilidades y oportunidades, estrategias de fuerzas y amenazas y estrategias de debilidades y amenazas⁵. Observar los factores internos y externos clave es la parte más difícil para desarrollar una matriz FODA y requiere juicios sólidos.⁶

Para el análisis Foda de las Unidades No Catalíticas I, se presenta el detalle de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

2.4.1 Análisis Externo (Oportunidades – Amenaza)

2.4.1.1 Detalle de Oportunidades.

- *Es el momento de realizar reformas a la Ley de Petroecuador, tendientes al cambio jurídico esencial, efectivo y preciso mediante la conformación de una verdadera empresa petrolera integrada con Gerencias especializadas, dependientes directamente de la Presidencia Ejecutiva, dotadas de autonomía operativa y*

⁵ Heinz Weihrich, "The TOWS Matriz: A tool for situational Analysis.

⁶ David, F; Cap. 4, 5 y 6 Edit. Prentice may.

convertidas en centros de ganancias y de control de gastos, en los mismos términos en que actúan las empresas petroleras privadas. A la vez se desea eliminar las interferencias legales que afectan a su autonomía empresarial.

- *La Refinería de Esmeraldas hoy puede comenzar a adoptar un papel “proactivo” para una correcta planificación estratégica de toda la Refinería, al planear la forma en que puede lograr ventajas competitivas estratégicas mediante el estudio de la cadena de valor de cada una sus unidades operativas y administrativas.*
- *Apoyar en la toma de decisiones a los niveles gerenciales, con la implementación de este plan piloto.*

MATRIZ HOLMES PARA PRIORIZAR OPORTUNIDADES

No.	FACTORES	O1	O2	O3	O4	O5	O6	SUMATORIA	%
O1	Costo del petróleo internacional	0.5	1	1	1	1	1	5.5	30.56
O2	Precio de los insumos para refinación, están a la baja	0	0.5	1	1	1	1	4.5	25.00
O3	Impacto positivo del TLC y ALCA para el sector petrolero	0	0	0.5	1	0	1	2.5	13.89
O4	Condiciones políticas de otros Países Petroleros	0	0	0	0.5	0.5	0	1	5.56
O5	Cambio en las Leyes Petroleras y de Protección Ambiental	0	0	1	0.5	0.5	1	3	16.67
O6	Políticas de Estado a favor del sector petrolero	0	0	0	1	0	0.5	1.5	8.33
		0.5	1.5	3.5	5	3	4.5	18	100

Nº	FACTORES	O1	O2	O3	O4	O5	O6	SUMATORIA	%	UBICACIÓN
O1	Costo del petróleo internacional	0.5	1	1	1	1	1	5.5	30.56	30.56
O2	Precio de los insumos para refinación, están a la baja	0	0.5	1	1	1	1	4.5	25	55.56
O5	Cambio en las Leyes Petroleras y de Protección Ambiental	0	0	1	0.5	0.5	1	3	16.667	72.22
O3	Impacto positivo del TLC y ALCA para el sector petrolero	0	0	0.5	1	0	1	2.5	13.889	86.11
O6	Políticas de Estado a favor del sector petrolero	0	0	0	1	0	0.5	1.5	8.3333	94.44
O4	Condiciones políticas de otros Países Petroleros	0	0	0	0.5	0.5	0	1	5.5556	100.00
		0.5	1.5	3.5	5	3	4.5	18	100	

2.4.1.2 Detalle de Amenazas.

- *La tendencia privatizadora, por parte de las autoridades a todo nivel que pretenden aprovecharse en beneficio propio de los bienes del Estado, sin tomar en cuenta que el desintegrar a Petroecuador, va en contra de todo el país.*
- *Que no se reestructure la Ley de Petroecuador, pues la ley actual pretende otorgar una apertura total de las fases de exploración y producción, transporte, industrialización y comercialización a las empresas petroleras privadas.*
- *Que no se asignen los recursos que requieren las Unidades Operativas, para realizar mantenimiento oportuno, en pro de una mejor y óptima operación.*
- *Que la falta de entendimiento del papel que desempeña la tecnología de automatización de sistemas, y su consiguiente desarrollo de la empresa.*
- *Que se concesiones o tercericen los servicios de mantenimiento de las plantas, causando grandes egresos económicos que serán beneficiarios las empresas privadas.*
- *Que los profesionales de alta calidad salgan de la empresa, tentados a prestar sus servicios a empresas privadas, y consecuentemente privarse de la experiencia que ellos puedan aportar a la empresa.*
- *Que no exista continuidad en los objetivos empresariales, debido a los continuos cambios de autoridades y estilos de dirección, que afecta a los verdaderos objetivos de la empresa.*

MATRIZ HOLMES PARA PRIORIZAR AMENAZAS

No.	FACTORES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	SUMATORIA	%
A1	Uso de energías alternativas: solar, eólica, eléctrica	0.5	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3.5	5.79
A2	Proyecto ITT conformado por PETROECUADOR y eventual socio, intención de crear una nueva Refinería Privada	1	0.5	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4.5	7.44
A3	Empresas interesadas en invertir y administrar nuestras refinerías en condiciones desventajosas para PIN	1	1	0.5	0	1	1	0	1	0	1	0	6.5	10.74
A4	Incumplimiento de la Gerencia de Oleoducto en la calidad del petróleo crudo de 26,2 API que entrega a REE	1	1	1	0.5	1	1	1	0	1	1	1	9.5	15.70
A5	Mal manejo del producto por parte de los distribuidores	1	0	0	0	0.5	0	0	0	0	1	0	2.5	4.13
A6	Chantajes de la población de áreas donde se desarrollan los proyectos	1	0	0	0	1	0.5	0	0	0	0	0	2.5	4.13
A7	Instalación de otras plantas con tecnología de punta	0	1	1	0	1	1	0.5	1	0	1	0	6.5	10.74
A8	Gerenciar la empresa en obediencia a fines políticos	1	1	0	1	1	1	0	0.5	1	1	0	7.5	12.40
A9	Privatización politizada	1	1	1	0	1	1	1	0	0.5	1	1	8.5	14.05
A10	Modificación continua de leyes	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0.5	1	3.5	5.79
A11	Falta apoyo para proyectos de Inversión	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0.5	5.5	9.09
		8.5	6.5	4.5	1.5	9.5	8.5	4.5	2.5	2.5	8.5	3.5	60.5	100.00

No.	FACTORES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	SUMATORIA	%	UBICACION
A4	Incumplimiento de la Gerencia de Oleoducto en la calidad del petróleo crudo de 26,2 API que entrega a REE	1	1	1	0.5	1	1	1	0	1	1	1	9.5	15.70	15.70
A9	Privatización politizada	1	1	1	0	1	1	1	0	0.5	1	1	8.5	14.05	29.75
A8	Gerenciar la empresa en obediencia a fines políticos	1	1	0	1	1	1	0	0.5	1	1	0	7.5	12.40	42.15
A3	Empresas interesadas en invertir y administrar nuestras refinerías en condiciones desventajosas para PIN	1	1	0.5	0	1	1	0	1	0	1	0	6.5	10.74	52.89
A7	Instalación de otras plantas con tecnología de punta	0	1	1	0	1	1	0.5	1	0	1	0	6.5	10.74	63.64
A11	Falta apoyo para proyectos de Inversión	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0.5	5.5	9.09	72.73
A2	Proyecto ITT conformado por PETROECUADOR y eventual socio, intención de crear una nueva Refinería Privada	1	0.5	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4.5	7.44	80.17
A1	Uso de energías alternativas: solar, eólica, eléctrica	0.5	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3.5	5.79	85.95
A10	Modificación continua de leyes	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0.5	1	3.5	5.79	91.74
A5	Mal manejo del producto por parte de los distribuidores	1	0	0	0	0.5	0	0	0	0	1	0	2.5	4.13	95.87
A6	Chantajes de la población de áreas donde se desarrollan los proyectos	1	0	0	0	1	0.5	0	0	0	0	0	2.5	4.13	100.00
		8.5	6.5	4.5	1.5	9.5	8.5	4.5	2.5	2.5	8.5	3.5	60.5	100.00	

2.4.2 Análisis Interno (Fortalezas – Debilidades)

2.4.2.1 Detalle de Fortalezas

- *Petroecuador y sus Filiales, cuentan con leyes y reglamentos propios, que velan por los intereses propios del sistema.*
- *Cuenta con personal con un excelente sentido de responsabilidad, y ética profesional que brinda un gran aporte al desarrollo de la empresa.*
- *La capacidad, entrenamiento e inteligencia emocional de su personal tanto operativo como administrativo, constituye un pilar fundamental en el cumplimiento de los objetivos.*
- *Petroecuador cuenta con presupuesto económico estructurado, de acuerdo a sus áreas operativas.*
- *Petroecuador es la principal empresa estatal, que genera un alto porcentaje del presupuesto interno bruto PIB.*
- *La infraestructura que cuenta Petroecuador y sus Filiales, es única en País.*

MATRIZ HOLMES PARA PRIORIZAR FORTALEZAS

No.	FACTORES	F1	F2	F3	F4	F5	F6	SUMATO RIA	%
F1	Leyes, Normas y Reglamentos Propios	0.5	0	0	0	0	1	1.5	8.33
F2	Ambiente Laboral Y Etica profesional	1	0.5	0.5	0	0	0	2	11.11
F3	Personal altamente capacitado y comprometido con objetivos	1	0.5	0.5	1	1	1	5	27.78
F4	Presupuesto económicos estructurados	1	1	0	0.5	0	1	3.5	19.44
F5	Principal empresa que genera alto porcentaje del presupuesto nacional	1	1	0	1	0.5	0	3.5	19.44
F6	Infraestructura única en el país	0	1	0	0	1	0.5	2.5	13.89
		4.5	4	1	2.5	2.5	3.5	18	100.00

No.	FACTORES	F1	F2	F3	F4	F5	F6	SUMATO RIA	%	UBICACI ON
F3	Personal altamente capacitado y comprometido con objetivos	1	0.5	0.5	1	1	1	5	27.78	27.78
F4	Presupuesto económicos estructurados	1	1	0	0.5	0	1	3.5	19.44	47.22
F5	Principal empresa que genera alto porcentaje del presupuesto nacional	1	1	0	1	0.5	0	3.5	19.44	66.67
F6	Infraestructura única en el país	0	1	0	0	1	0.5	2.5	13.89	80.56
F2	Ambiente Laboral Y Etica profesional	1	0.5	0.5	0	0	0	2	11.11	91.67
F1	Leyes, Normas y Reglamentos Propios	0.5	0	0	0	0	1	1.5	8.33	100.00
		4.5	4	1	2.5	2.5	3.5	18	100.00	

2.4.2.2 Detalle de Debilidades.

- *Falta de mantenimiento de las plantas y unidades operacionales*
- *Excesiva producción de residuo*
- *Limitado número de personal especializado.*
- *Errores de operación, por falta de entrenamiento del personal*
- *Excesivo trámites burocráticos en las unidades de apoyo, que impiden la contratación de servicios especializados y/o compra de repuestos en forma oportuna.*
- *No existe una adecuada canalización en los trámites de compra de repuestos para el mantenimiento y reparación de las unidades y plantas.*
- *Presupuesto limitado, asignado para mantenimiento*
- *No dispone de presupuesto propio para proyectos de inversión y mejora .*
- *No existe una adecuada planificación en la compra de repuestos.*
- *Excesivo gastos en contratación de servicios tercerizados.*
- *No existe un plan de optimización de desechos*
- *Gran cantidad de equipos en estado crítico.*

MATRIZ HOLMES PARA PRIORIZAR DEBILIDADES

No.	FACTORES	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	SUMATORIA	%
D1	Estructura piramidal de mandos con limitado Poder de decisión, por injerencia política	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.5	5.79
D2	Organización por funciones no por procesos	1	0.5	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7.5	12.40
D3	Plan de carrera no se ajusta a la realidad del personal de la Empresa	1	0	0.5	1	1	0	0	0	1	0	0.5	5	8.26
D4	Procesos burocráticos engorrosos, dispersos y escasos	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0.5	0	0	2	3.31
D5	Alta frecuencia de cambios en los puestos de decisión con personal sin experiencia	1	0	0	1	0.5	0	0	0	1	1	1	5.5	9.09
D6	Falta de presupuestos para inversión y mejoramiento de la producción	1	0	1	0	1	0.5	0	0	0.5	1	1	6	9.92
D7	Paralización inminente de la operación por falta de recursos financieros	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0.5	0.5	8.5	14.05
D8	El porcentaje de operación de rendimiento de las plantas ha bajado al 74% en el año 2003	0	0	1	1	1	1	0	0.5	1	1	0.5	7	11.57
D9	Personal Operativo insuficiente por renunciaciones	1	1	0	0.5	0	0.5	1	0	0.5	1	1	6.5	10.74
D10	Sobreprotección sindical	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	3	4.96
D11	Inestabilidad laboral	1	1	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0	1	0.5	6	9.92
		7.5	3.5	6	9	5.5	5	2.5	3	4.5	8	6	60.5	100.00

No.	FACTORES	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	SUMATORIA	%	UBICACION
D7	Paralización inminente de la operación por falta de recursos financieros	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0.5	0.5	8.5	14.05	14.05
D2	Organización por funciones no por procesos	1	0.5	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7.5	12.40	26.45
D8	El porcentaje de operación de rendimiento de las plantas ha bajado al 74% en el año 2003	0	0	1	1	1	1	0	0.5	1	1	0.5	7	11.57	38.02
D9	Personal Operativo insuficiente por renunciaciones	1	1	0	0.5	0	0.5	1	0	0.5	1	1	6.5	10.74	48.76
D6	Falta de presupuestos para inversión y mejoramiento de la producción	1	0	1	0	1	0.5	0	0	0.5	1	1	6	9.92	58.68
D11	Inestabilidad laboral	1	1	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0	1	0.5	6	9.92	68.60
D5	Alta frecuencia de cambios en los puestos de decisión con personal sin experiencia	1	0	0	1	0.5	0	0	0	1	1	1	5.5	9.09	77.69
D3	Plan de carrera no se ajusta a la realidad del personal de la Empresa	1	0	0.5	1	1	0	0	0	1	0	0.5	5	8.26	85.95
D1	Estructura piramidal de mandos con limitado Poder de decisión, por injerencia política	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.5	5.79	91.74
D10	Sobreprotección sindical	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	3	4.96	96.69
D4	Procesos burocráticos engorrosos, dispersos y escasos	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0.5	0	0	2	3.31	100.00
		7.5	3.5	6	9	5.5	5	2.5	3	4.5	8	6	60.5	100.00	

2.4.3 Formulación de Estrategias en base al análisis FODA

Las estrategias FO, usan las fuerzas internas de la empresa para aprovechar la ventaja de las oportunidades existentes.

Las estrategias DO, pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. Las estrategias FA, aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas. Las estrategias DA, son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno.

Para priorizar o seleccionar las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades mas importantes, se ha utilizado una herramienta de estrategia, denominada la Matriz de Holmes.

3 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS Y ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR.

3.1 GENERALIDADES

La principal decisión para un director de operaciones es encontrar la mejor manera de producir un producto. Una estrategia de procesos (o de transformación) es el enfoque que adopta una organización para transformar recursos en bienes y servicios. El objetivo de una estrategia de procesos es encontrar una forma de producir bienes que satisfagan las necesidades de los clientes y las especificaciones de los productos, a un coste concreto y bajo determinadas restricciones de gestión.

La producción de alto volumen y baja variedad se denomina “procesos enfocados a productos”, la industrialización petrolera está enfocada a este tipo de procesos. Debido a que las instalaciones enfocadas a productos tienen tiradas de producción muy largas o voluminosas (110.000 BLD de crudo), también se denominan procesos continuos. Una empresa que produce todos los días los mismos productos, puede invertir y organizar alrededor del producto. Una organización con un proceso continuo como es el caso de la Refinería de Esmeraldas, tiene una capacidad inherente para establecer estándares y mantener una calidad de sus derivados.

Las características de los procesos con enfoque al producto son:

- Se produce una gran cantidad y pequeña variedad del producto. En la Refinería de Esmeraldas se producen una cantidad de derivados específicos como:*

<u>Producto</u>	<u>Barriles diarios</u>
<i>Carga Diaria</i>	105.786
<i>LPG</i>	3.417
<i>Gasolina Super 92 octanos</i>	7.006
<i>Gas Extra 89 octanos</i>	10.880
<i>Naftas Bajo Octano</i>	2.721
<i>Diesel 1</i>	915
<i>Turbo fuel</i>	3.648
<i>Diesel 2</i>	22.668
<i>Diesel premium</i>	208
<i>Fuel N°4</i>	11.283
<i>Residuo</i>	32.407
<i>Asfalto</i>	3.276
<i>Consumo Interno refinerías</i>	7.253
TOTAL	105.682

- *El equipo utilizado es especializado. La refinería es diseñada para productos específicos.*
- *Las ordenes de trabajo y las instrucciones de trabajo son pocas, debido a que están estandarizadas.*
- *Los inventarios de materias primas son relativamente bajos para el valor del producto.*
- *El inventario de trabajo en curso es bajo comparado con el output*
- *Es típico un movimiento rápido de las unidades a través de las instalaciones.*
- *Los materiales se mueven por tuberías conectadas, guías de materiales, etc.*
- *Las instalaciones se construyen alrededor de los equipos, máquinas, y flujos de productos.*
- *Los artículos acabado normalmente se realizan a partir de una previsión y se almacenan*

- *La planificación es relativamente simple y busca establecer una tasa de producción suficiente para satisfacer las previsiones de ventas.*
- *Los costes fijos tienen a ser altos y los variables bajos.*
- *Dado que los costes fijos son altos, los costes dependen mucho de la utilización de la capacidad.*

Muchas organizaciones explotan sus instalaciones a un ritmo inferior al de su capacidad; lo hacen así porque han descubierto que pueden trabajar más eficientemente cuando sus recursos no se esfuerzan al límite. En su lugar, puede que trabajen al 92% de la capacidad. Este concepto se denomina capacidad efectiva, o utilización, que es sencillamente el porcentaje de capacidad con que se puede contar. Se calcula con la siguiente expresión.

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{\text{capacidad esperada}}{\text{Capacidad}}$$

La capacidad efectiva o utilización, es la capacidad que una empresa puede esperar alcanzar dado su mix de producción, métodos de programación, mantenimiento y niveles de calidad.

Otro concepto relativo a la capacidad es la eficiencia. Dependiendo de cómo se utilizan o gestionan las instalaciones, puede ser difícil o imposible alcanzar el 100% de eficiencia. Normalmente la eficiencia se expresa como un porcentaje de la capacidad efectiva. La eficiencia es una medida del output actual respecto a la capacidad efectiva: _

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Output actual}}{\text{Capacidad efectiva}}$$

La capacidad estimada es una medida de la capacidad máxima utilizable de la instalación. La capacidad estimada siempre será menor o igual a la capacidad. La ecuación para calcular es:

$$\text{Capacidad estimada} = (\text{capacidad})(\text{utilizacion})(\text{eficacia})$$

A continuación se detalla un cuadro de capacidad estimada de los principales procesos operativos de la Unidad No Catalítica de la Refinería de Esmeraldas.

UNIDADES DE PROCESO	CAPACIDAD	CAPACIDAD ESPERADA	CAPACIDAD EFECTIVA O UTILIZACION	CAPACIDAD ACTUAL	EFICIENCIA	CAPACIDAD ESTIMADA
Unidad de Destilación Atmosférica	55.000	50.000	91%	48.605	97%	48.605
Unidad de Destilación al Vacío	29.400	28.000	95%	27.826	99%	27.826
Unidad de Visco reducción	15.750	15.000	95%	14.687	98%	14.687

Aun con buenas previsiones e instalaciones construidas en función de ellas, puede existir actualmente una relación deficiente entre la demanda y la capacidad disponible. Una coincidencia pobre puede significar que la demanda excede a la capacidad. En este caso la empresa tiene opciones para hacer frente a la situación.

A continuación se detalla el análisis de la demanda nacional de derivados, Vrs. la capacidad de producción de derivados de la Refinería de Esmeraldas.

DEMANDA NACIONAL DE DERIVADOS

CIFRAS EN BARRILES

PRODUCTOS	BARRILES/AÑO	BARRILES/DIA
Gasolina Súper	2,550,000	7,083.33
Gasolina Extra	10,500,000	29,166.67
Diesel 2	17,536,200	48,711.67
Fuel Oil No.4	11,000,000	30,555.56
Jet Fuel	1,920,000	5,333.33
Asfaltos	1,200,000	3,333.33
G.L.P	9,200,000	25,555.56
	53,906,200.00	149,739.44

En el siguiente cuadro se detalla la capacidad de producción de derivados de las tres Refinerías del País.

DERIVADOS DE PRODUCCION NACIONAL E IMPORTADOS						
BARRILES DIARIOS						
PRODUCTOS	Esmeraldas	Libertad	Amazonas	Shushufindi	Importados	TOTAL
LPG	3,417	27	0	1,741	15,020	20,205
Gasolina Super 92 octanos	7,006	4,150	0			11,156
Gas Extra 89 octanos	10,880	3,517	3,985	0		18,382
Naftas Bajo Octano	2,721		0	2,522		5,243
Diesel 1	915	478	94	0		1,487
Aborver		4				4
Turbo fuel	3,648	1,435	343	0		5,426
Diesel 2	22,668	9,813	4,797	0	9,572	46,849
Diesel premium	208	0	0	0		208
Fuel Nº4	11,283	23,186	0	0		34,469
Residuo	32,407	0	8,270	0		40,677
Asfalto	3,276	401	0	0		3,677
Consumo Interno refinarias	7,253	1,035	0	0		8,288
Naftas alto octanaje					8,354	8,354
Avgas / Gasoleo					100	100
TOTAL PRODUCCION DERIVADOS	170,879	0	0	0	33,046	203,925
TOTAL CARGA	155,369				33,046	188,415
% de Carga Nacional e importacion	82%				18%	100%

En los siguientes productos la demanda excede la capacidad de producción, por lo que se debe importar productos para cubrir la demanda.

DEMANDA NACIONAL DE DERIVADOS VRS. PRODUCCION NACIONAL					
CIFRAS EN BARRILES					
PRODUCTOS	DEM. ANUAL	DEM. DIARIA	PROD. DIARIA	IMPORTACION	TOTAL
Gasolina Súper	2,550,000	7,083.33	11,156.00	11,027.00	22,183.00
Gasolina Extra	10,500,000	29,166.67	18,382.00		18,382.00
Diesel 2	17,536,200	48,711.67	35,978.00	10,871.00	46,849.00
Fuel Oil No.4	11,000,000	30,555.56	34,469.00		34,469.00
Jet Fuel	1,920,000	5,333.33	5,426.00		5,426.00
Asfaltos	1,200,000	3,333.33	3,677.00		3,677.00
G.L.P	9,200,000	25,555.56	5,185.00	18,416.00	23,601.00
Residuo de REE					
Gasolina Base RLL					
Naftas de REE					
	53,906,200.00		114,273.00	40,314.00	
		149,739.44			154,587.00

Este cuadro explica que la demanda nacional de derivados en barriles diarios es de 149.739, con la producción nacional y las importaciones de determinados productos como gasolina súper, diesel 2 y GLP (154.587 bld), cubren la demanda requerida.

Dado que las instalaciones inadecuadas reducen los ingresos por debajo de lo posible, se presenta la siguiente solución a largo plazo que permitirá aumentar la capacidad y evitar las importaciones:

- *TRANSFORMAR PLANTA PLATFORMING EXISTENTE EN ISOMERIZADORA EN REE.*

Presupuesto : 3'000.000.

Objetivo: Producir 3000 barriles por día de nafta Isomerizada de alto octano a partir de nafta liviana.

Justificación: Reduce importaciones de NAO, Proyecto de alta rentabilidad

3.2 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS PRIMARIOS.

El petróleo crudo no es directamente utilizable, salvo a veces como combustible. Para obtener sus diversos subproductos es necesario refinarlo, de donde resultan, por centenares, los productos acabados y las materias químicas más diversas. El petróleo crudo es una mezcla de diversas sustancias, las cuales tienen diferentes puntos de ebullición⁷. Su separación se logra mediante el proceso llamado “destilación fraccionada”. Esta función está destinada a las "refinerías", factorías de transformación y sector clave por definición de la industria petrolífera que reviste hoy de tres operaciones:

- 1. La destilación del crudo (topping).*
- 2. La desulfuración y separación de los productos petrolíferos.*
- 3. La síntesis de hidrocarburos nobles mediante combinaciones nuevas de átomos de carbono y de hidrógeno, su [des-hidrogenación](#), su isomerización o su ciclado, obtenidos bajo el efecto conjugado de la temperatura, la presión y catalizadores apropiados.*

⁷ Ver composición de los hidrocarburos

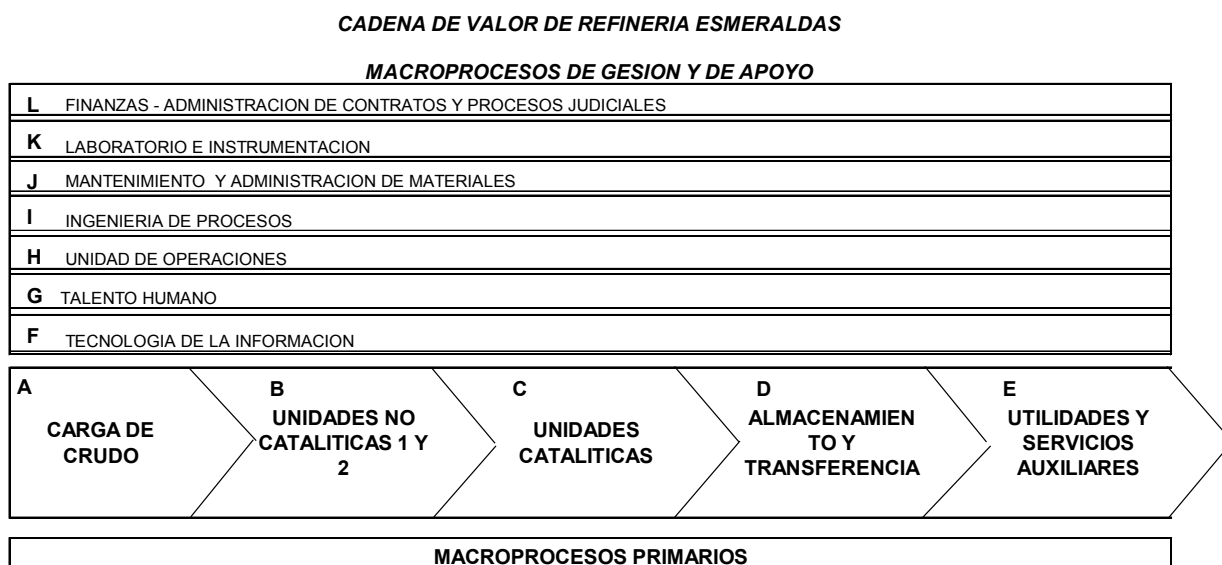
En un inicio, el refino se practicaba directamente en los lugares de producción del petróleo, pero pronto se advirtió que era más económico transportar masivamente el crudo hasta las zonas de gran consumo y construir refinerías en los países industrializados, adaptando su concepción y su programa a las necesidades de cada país.

El petróleo crudo es depositado en los tanques de almacenamiento, en donde permanece por varios días para sedimentar y drenar el agua que normalmente contiene. Posteriormente es mezclado con otros crudos sin agua y es bombeado hacia la planta para su refinación.

Una refinería comprende una central termoeléctrica, un parque de reservas para almacenamiento, bombas para expedición por tubería, un parqueadero para vagones-cisterna, una estación para vehículos de carretera para la carga de camiones cisterna. Es, pues, una fábrica compleja que funciona 24 horas diarias con equipos de técnicos que controlan por turno todos los datos.

Con la descripción general de las unidades más importantes de Refinería Esmeraldas, se diseña la siguiente cadena de valor.

Ilustración 2.3 Cadena de Valor de Refinería Esmeraldas.



3.2.1 Carga De Crudo:

El petróleo crudo es depositado en los tanques de almacenamiento, en donde permanece por varios días para sedimentar y drenar el agua que normalmente contiene. Posteriormente es mezclado con otros crudos sin agua y es bombeado hacia la planta para su refinación.

3.2.2 Unidades No Catalíticas Uno Y Dos:

La Unidad no Catalíticas 1 y 2, fueron diseñadas para procesar derivados sin el uso de catalizadores.

Se compone de las siguientes Unidades:

- 1. Destilación Atmosférica*
- 2. Destilación al Vacío*
- 3. Viscorreducción.*

La Unidad de Destilación Atmosférica, tiene los siguientes procesos

- ✓ Sistema de Desalado*
- ✓ Hornos de Precalentamiento*
- ✓ Destilación Atmosférica*
- ✓ Despojadoras*
- ✓ Debutanizadoras*
- ✓ Deisohexanizadas*

La Unidad de Destilación al Vacío, tiene los siguientes procesos

- ✓ Hornos de Precalentamiento*
- ✓ Torres de destilación al vacío*

La Unidad de Viscorreducción, tiene los siguientes procesos

- ✓ Hornos de Visbreaking*
- ✓ Columnas de fraccionamiento*

El detalle de cada uno de estos procesos, se analiza en el numeral 3.3 de este capítulo

3.2.3 Unidades Catalíticas Uno Y Dos:

Fueron ampliadas, en el año 1997, estas plantas utilizan catalizadores para su refinación.

Se compone de los siguientes procesos:

- 1. Craqueo catalítico fluido*
- 2. Reformado catalítico (hidrobon platforming)*
- 3. Concentración de gases (gascon)*
- 4. Unidades Meros : Meros Jet fuel, Meros Gasolina, Meros LPG*
- 5. Planta de azufre; Tratamiento de gases amargos, Recuperación de azufre.*
- 6. Tratamiento de aguas amargas*

3.2.3.1 Unidad de Craqueo catalítico fluido o FCC.

Reactor de FCC

La carga consistente en gasóleos de la unidad de destilación al vacío se calienta en el horno F-H1 y es alimentada al reactor de FCC en cuyo interior se producen las reacciones de cracking en presencia de catalizador (base de silicato de aluminio), a $T=525^{\circ}$. El producto de la reacción es alimentado a la columna fraccionadora

Fraccionadora de FCC

El flujo procedente del reactor es separado en fracciones de gases licuables (a la unidad de GASCON), gasolina de alto octanaje (a la unidad de desulfuración Meros-200), corte Diesel y Fuel oil que son almacenados o reciclados al sistema.

Sección de regeneración

El coque producido en el reactor es depositado en el catalizador, el cual es transportado hasta el regenerador donde, en contacto con oxígeno, se combustiona a 650-704° para ser reciclado al proceso el catalizador así recuperado.

3.2.3.2 Unidad de Reformación Catalítica.

La finalidad de esta unidad es la de procesar la nafta pesada procedente de la Deisohexanizadora de la unidad de Crudo para transformarla en una nafta de elevado octanaje (RON=90-96). Esta transformación se produce mediante los procesos Hydrobón y Platformin, los mismos que se realizan en un tren continuo de hornos, reactores y estabilizadora.

Proceso Hydrobon.

Mediante el proceso catalítico que opera a presión y T°C elevadas, en presencia de gas rico en H₂, son eliminados compuestos de azufre, oxígeno, nitrógeno y metales como el vanadio, plomo, hierro y cobre, los cuales son absorbidos en el catalizador de Co/Mo de base alúmina.

Proceso Platforming.

La nafta hidrotratada mediante proceso Hydrobón sufre transformaciones moleculares que se llevan a cabo en un lecho catalítico a P y T altas, presencia de gas rico en H₂ y catalizador Pt/Rh en base alúmina. El proceso genera H₂ que sirve de carga a Hydrobón.

El producto final es una gasolina de alto octanaje que es destinada para preparar la gasolina super 92 y/o mejorar el octanaje de otros tipos de gasolinas.

3.2.3.3 Unidad de Concentración de gases (GASCON),

Los gases producidos en las unidades de destilación atmosférica, platforming, FCC y otras, de composición correspondiente entre C1 y C8, además de H₂ y H₂S producidos, son separados y preparados para constituir productos finales. Los procesos se producen en tres etapas:

- ✓ Recolección de gases y condensación selectiva
- ✓ Recolección de líquidos y eliminación de incondensables
- ✓ Fraccionamiento del líquido para producir LPG, Butano y gasolina estabilizada.

La principal corriente de carga, procedente de la fraccionadora de FCC es sometida a dos etapas sucesivas de compresión bajo control de la presión (compresores G-C1). Durante el proceso recibe cargas procedentes de las demás unidades, se enfría y colecta en el acumulador de alta presión, de donde el gas pasa a un absorbedor primario y un secundario. El gas no absorbido fluye al sistema de gas combustible de refinería. La corriente líquida pasa al despojador de donde se separan los hidrocarburos ligeros y el H₂S. Los fondos del absorbedor son presurizados y enviados a la Debutanizadora en donde mediante control de P y T se obtienen gases ligeros y condensado de LPG en el acumulador.

3.2.3.4 Unidades de oxidación de mercaptanos (Merox).

Merox – Jet fuel (ME100).

Esta unidad convierte los mercaptanos presentes en la carga procedente de la unidad de crudo o del tanque Y-T8026 y los transforma a disulfuros en presencia de un catalizador (base: quelato de hierro) que facilita la oxidación mediante aire como fuente de oxígeno, en medio alcalino. El soporte del catalizador es un material absorbente que atrapa contaminantes tales como fenoles, ácidos nafténicos e hidrocarburos de alto peso molecular, los mismos que son removidos al circular una solución alcalina.

La carga ingresa al prelavador cáustica donde se elimina el H₂S y ácidos nafténicos para dirigirse hacia el filtro de arena y luego de combinarse con aire, ingresar al reactor y posteriormente al sedimentador, donde se separa por densidad el NaOH. La fase de hidrocarburo pasa a un recipiente levador y dos filtros de sal y arcilla para detener hidrocarburos pesados. Finalmente, el producto es almacenado en el tanque Y-T8025.

Merox gasolina (ME200).

Las cargas de gasolina procedentes de FCC Viscorreducción son sometidas a remoción de mercaptanos por conversión a bisulfuros en presencia de catalizador (base: quelato de hierro), aire como fuente de oxígeno y medio alcalino. El soporte del catalizador absorbe los fenoles, ácidos nafténicos e hidrocarburos de alto peso molecular, los mismos que son removidos mediante solución cáustica.

La carga aplicada ingresa al reactor ME-V200 mezclada con aire, fluye hacia abajo del lecho catalítico saturado de solución alcalina y pasa al sedimentador cáustico (ME-V200) en donde se decanta sosa arrastrada. Del tope del sedimentador pasa a filtro de arena y luego es enviada a los tanques de almacenamiento Y-T8019 y Y-T8020.

Meros – LPG (ME300).

La carga de LPG procedente de la unidad concentradora de gases es sometida a procesos de remoción de mercaptanos y conversión a bisulfuros en presencia de catalizador (base: quelato de hierro), aire como fuente de oxígeno y en medio alcalino. Además a través de procesos de desulfurado mediante lavado con amina (solución de dietanolamina), se eliminan H₂S y otros contaminantes.

La carga ingresa inicialmente al absorbedor de amina (ME-V304) removiéndose el H₂S. A continuación, el flujo se dirige al prelavador cáustico (ME-V305), al extractor (ME-V306) y finalmente al sedimentador cáustico (ME-V307). El LPG tratado sale hasta almacenamiento en las esferas del área de Setria.

3.2.3.5 Planta de azufre.

Unidad de tratamiento de gases amargos.

En esta unidad se produce la remoción de los contaminantes presentes en el gas combustible de refinería, particularmente H₂S, mediante proceso de absorción en presencia de solución de dietanolamina.

Unidad de recuperación de azufre.

Esta unidad está compuesta de tres secciones:

- 1. Sección de recuperación de azufre*
- 2. Sección de granulado*
- 3. Sección del incinerador / Tea.*

La unidad, con una capacidad de 13.89 m³/día, recupera el azufre elemental a partir del H₂S removido de los gases amargos y gas amoniaca provenientes de las descargas de las unidades de Proceso. Las transformaciones se producen mediante proceso Claus. El azufre fundido es granulado y es almacenado para su comercialización como producto de alta pureza.

En el incinerador (S-H₂) se combustionan los gases de cola, procedentes de las secciones de recuperación de azufre y gases ácidos de alimentación, con el fin de combustionar el H₂S y transformarlo en SO₂ el cual es un producto menos nocivo.

3.2.3.6 Unidad de tratamiento de aguas amargas.

En esta unidad se remueven gases volátiles (NH₃, H₂S) y el 20% de los fenoles presentes en las aguas de procesos de refinería (Visbreaking, Crudo, Reformación Catalítica y FCC). El agua despojada se envía a la desaladora. Los gases ácidos son evacuados a la unidad de recuperación de azufre.

Las diversas corrientes de condensados amargos de procesos llegan al acumulador, en donde el aceite eventualmente presente es separado

gravimétricamente y drenado al sistema de tratamiento de aguas aceitosas. El flujo de condensados se dirige al despojador para remoción de ligeros y volátiles. Los condensados así tratados son enviados a las desaladoras.

3.2.4 Áreas De Almacenamiento Y Transferencia.

3.2.4.1 Almacenamiento de crudo y derivados.

El crudo hidrocarburífero procedente de los campos petroleros amazónicos y transportados a través del oleoducto transecuatoriano, es almacenado en seis tanques de techo flotante con capacidad total de 1.464.400 BBls, provistos de sistema de agitación, control de nivel, evacuación y drenajes.

Los derivados hidrocarburíferos intermedios y productos finales son almacenados en diversos tanques de techo flotante, de características y capacidad variadas según el tipo de derivado contenido.

El gas LPG producido es almacenado en 10 esferas con una capacidad total de 7.472 m³. Tres esferas adicionales sirven para almacenamiento de butano.

3.2.4.2 Unidades de transferencia.

La sección de transferencias opera con seis unidades denominadas A,B,C,D,E y F, las mismas que son responsables del movimiento total de los productos en sus fases de recepción, almacenamiento y despacho, y provistas de dispositivos de bombeo necesarios para efectuar los operativos.

3.2.4.3 Planta de tetraetilo de plomo y colorantes.

En esta unidad se efectúa el almacenamiento y aplicación del químico tetraetilo de plomo en las gasolinas de bajo octanaje, a fin de mejorar las características ajustándolas a las especificaciones comerciales.

El químico es depositado mediante bomba de vacío en el recipiente (cap. 56 M3) y dosificado en las gasolinas a través de un reductor.

Colorantes son aplicados mediante sistema de reductores y balanzas para diferenciar los productos comerciales.

Los productos de desecho o derrames producidos en el área son colectados en un foso interceptor para luego ser evacuados al sistema de drenajes de productos aceitosos de refinería.

3.2.4.4 Unidad de oxidación de asfaltos (AO).

En esta unidad se producen tipos de asfaltos de diferentes características: RC-2 (cura rápido) y AP-3 (asfalto de penetración). El proceso se realiza mediante oxidación con aire por métodos de soplado, y reacción con los asfaltos.

El residuo de la unidad de destilación al vacío es transferido al recipiente de oxidación, a $T=200^{\circ}\text{C}$, al mismo tiempo que se introduce aire. El producto fluye por el fondo del oxidador (AO-V1) hacia los recipientes de recolección de asfaltos.

3.2.4.5 Áreas de llenado y despacho.**Patio de llenaderas.**

Está constituido por 11 plataformas para llenado de tanqueros y carros cisterna, procedimiento que se realiza mediante bombas, básculas y brazos de carga respectivos. El volumen despachado (con excepción de asfaltos) es controlado y registrado mediante medidores de

desplazamiento positivo. La cantidad de LPG y Asfalto es determinada a través de báscula por diferencia de peso. Los posibles derramamientos de productos en esta área pueden ser colectados en un foso sumidero de concreto para luego ser evacuados y enviados a los tanques de slop (Y-T8011 y Y-T8012) por medio de una bomba de sumidero.

Terminal petrolero de Balao (Tepre).

Es el punto de despacho marítimo de crudo y derivados, constituido por tres sitios de despacho: uno para productos refinados y dos para despacho de crudo. Cada sitio está provisto de cuatro boyas de anclaje y sujeción de las líneas de aplicación a los buque-cisternas.

Terminal gasero.

Localizado en la rada del puerto, en la desembocadura del río Esmeraldas. Realiza la distribución de diesel y combustible tipo fuel oil, para la transportación marítima. Además posee instalaciones para despacho de LPG

3.2.5 Áreas De Servicios Auxiliares (Utilidades – Setil).

3.2.5.1 Unidades de tratamiento de agua.

Toma de agua de Refinería.

Un promedio de 385 M³/h de agua procedente del río Esmeraldas es bombeado a la Refinería a través de una tubería de 14", mediante tres bombas centrífugas de eje vertical y accionamiento eléctrico, que permite evacuar el agua desde el río a la fosa de succión de las bombas, en época de estiaje.

Sistema de clarificadores.

Dos piscinas de agua cruda con una capacidad total de 54.300 m³, almacenan el agua enviada desde el río, la misma que es tratada mediante procesos de clarificación por adición de químicos (sulfato de aluminio y NaOH para control de Ph) en los tres clarificadores existentes. Previamente se adiciona cloro gas para control microbiológico. El agua clarificada es distribuida al sistema de refinería para los diversos usuarios.

Sistema de filtración.

El agua clarificada es filtrada para remover los sólidos suspendidos (filtros de arena, materia orgánica y cloro residual, filtros de carbón). El agua filtrada es almacenada en el tanque.

Sistema de intercambio iónico.

En esta sección se produce la remoción de sólidos disueltos en esta iónico (cationes: Ca⁺⁺; Mg⁺⁺; aniones: SO₄⁼; SiO₂; HCO₃; etc), mediante sistema de intercambio en presencia de resinas iónicas. Una interetapa de desgasificación permite remover los gases presentes como producto del intercambio catiónico (CO₂).

Estos procesos se producen en cinco trenes de intercambio. El agua tratada es almacenada en los tanques Y-T7001 y Y-T7002.

Luego de cada ciclo de servicio, la capacidad de intercambio de las resinas es reactivada mediante regeneración ácida (resina catiónica) y regeneración cáustica (resina aniónica), recolectándose los efluentes en dos piscinas de neutralización, previo a la descarga de los mismos hacia la piscina de aireación.

Sistema de agua de enfriamiento.

Este sistema está provisto de dos torres de enfriamiento tipo tiro inducido, con un total de nueve celdas, conformando un sistema en circuito semicerrado al cual se añade agua clarificada de reposición para compensar las pérdidas por evaporación, purgas y fugas en equipos. Se efectúa un control químico y microbiológico del sistema con el fin de

mantener las condiciones requeridas, mediante aplicación de dispersantes, inhibidores de corrosión y biocidas. Periódicamente se efectúan purgas para controlar los ciclos de concentración.

El tratamiento químico se realiza en base a un programa no-cromato, no contaminante y de naturaleza biodegradable.

Sistema de tratamiento de efluentes.

Las aguas residuales aceitosas que proceden de las diferentes áreas de procesos, son tratadas en este sistema para reducir la presencia de contaminantes tales como Aceites, sólidos en suspensión, Turbidez, demanda química y bioquímica de oxígeno y otros, a fin de mantener la descarga final al río dentro de los límites recomendados por las normas de control de contaminantes. Los procesos aplicados son: sedimentación, separación de fases, remoción de sólidos suspendidos por flotación por aire, reacciones de coagulación y floculación, oxidación química, descomposición micro bacterias y otros.

Estos procesos se realizan en dos separadores API, unidades UFA, piscina de oxigenación y piscina de estabilización.

3.2.5.2 Unidades de generación termina y energética.

Estas unidades está constituida por los siguientes sistemas:

- 1. Sistema de aire*
- 2. Sistema de combustibles*
- 3. Sistema de generación de vapor.*

Sistema de aire.

Mediante acción de cuatro compresores y dos portátiles se comprime aire para instrumentación y usos varios. El aire de instrumentos es tratado en el sistema de secado.

Sistema de combustible.

El fuel gas de refinería, procedente de la unidad de tratamiento de gases amargos, es acumulado en el recipiente y distribuido a los usuarios de planta. Un sistema adicional provee de LPG en caso de existir emergencia.

El sistema de fuel oil de refinería es alimentado desde los tanques Y-T8030 y Y-T8031, almacenado en los tanques Y-T2501 y Y-T2502, precalentado a 120°C en el horno Y-H2501 y distribuido mediante bombeo a los usuarios de refinería.

Sistema de generación de vapor.

Refinería dispone de tres calderas Mitsubishi para generación de vapor, actualmente en funcionamiento, con una capacidad total de 294 ton/h, y 165 ton/h de generación actual promedio. El agua tratada, desmineralizada, es sometida previamente a un proceso de desaireación con el fin de remover el oxígeno presente. Se añaden químicos para control de Ph, remoción de sílice y dureza (Ca, Mg) residual. El agua así tratada es alimentada al domo superior de la caldera e ingresa a los tubos a través de los cuales se produce la transferencia de energía por efecto de la combustión de fuel oil y/o fuel gas en los quemadores; el vapor saturado es sobrecalentado y atemperado para obtener las condiciones de vapor principal requeridas (42,2 kg/cm² y 390°C).

Purgas continuas e intermitentes se efectúan a fin de controlar la concentración de químicos y la presencia de sílice y dureza residuales.

A partir del vapor principal (HS=600 psi), se obtiene vapor de media (MS=150 psi) y baja presión (LS=50 psi) para los diferentes usos de refinería (calentamiento, despojamiento, atomización, etc).

3.2.5.3 Unidad de generación eléctrica.

Turbogeneradores.

Este sistema está conformado por tres turbogeneradores General Electric accionados por turbinas de vapor de condensación de 7.1 MWH cada

uno. La energía necesaria para accionamiento de las turbinas es proporcionada por vapor de alta presión.

Sistema de distribución eléctrica.

La energía eléctrica producida es alimentada a los diferentes equipos y usuarios de refinería a través de dos barras o redes primarias independientes, que dan origen a alimentadores secundarios. El sistema eléctrico de refinería es completado con un enlace al Sistema Nacional Interconectado, mediante una subestación de 69Kv.

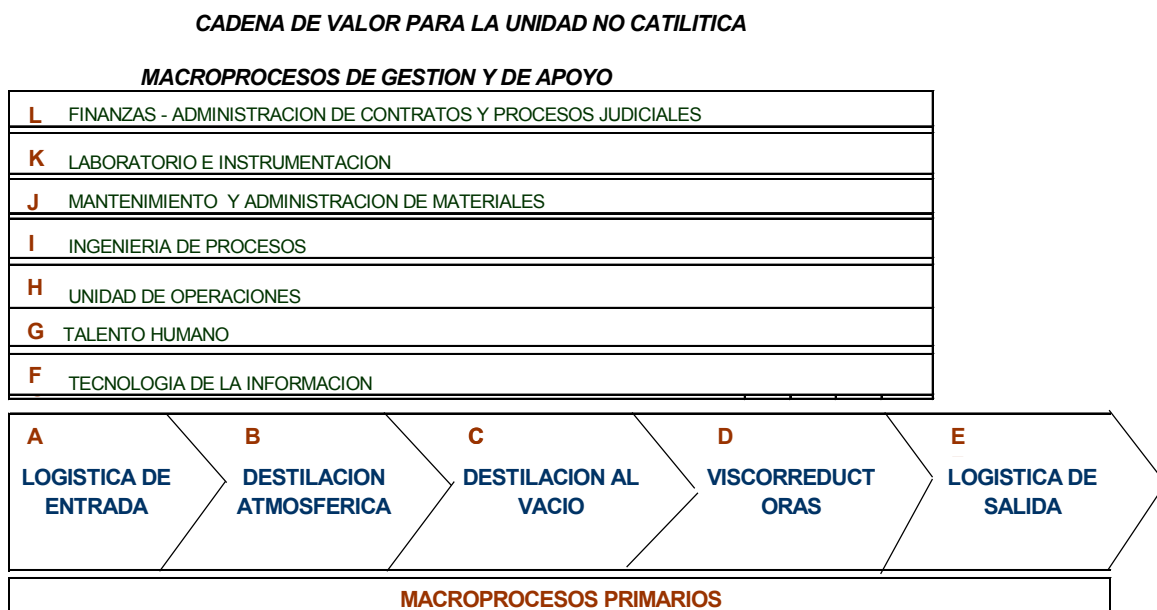
Sistema de Tea.

Los volúmenes excedentes de gases ligeros combustibles, procedentes de las diferentes unidades de proceso son descargados en el cabezal de gas de tea, conducidos a la misma ($H= 45,7$ m) y quemados mediante un quemador provisto de anillo de vapor (quemador sin humo).

3.3 DEFINICIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD NO CATALÍTICA 1.

La Unidad no Catalítica 1 comprende una de las principales unidades dentro del proceso global de refinación. El siguiente es el esquema general de las principales unidades de proceso.

Ver Anexo 6, ilustración 3.1



3.3.1 Logística de Entrada.

La logística tiene muchos significados, uno de ellos, es la encargada de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa, con un menor costo y un excelente servicio al cliente.

Por lo tanto la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.

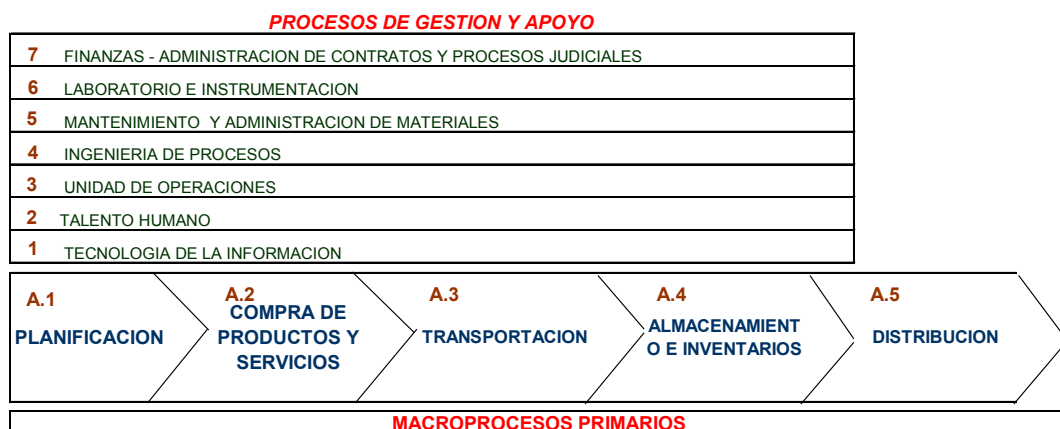
La logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Si asumimos que el rol del mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será precisamente satisfacerla

Solamente a través de un detallado análisis de la demanda en términos de nivel, locación y tiempo, es posible determinar el punto de partida para el logro del resultado final de la actividad logística, atender dicha demanda en términos de costos y efectividad.

La logística no es por lo tanto una actividad funcional sino un modelo, un marco referencial; no es una función operacional, sino un mecanismo de planificación; es una manera de pensar que permitirá incluso reducir la incertidumbre en un futuro desconocido.

En cada proceso operativo de la Refinería de Esmeraldas, y consecuentemente de la Unidad no Catalítica I, se requiere de una logística de entrada, que consta básicamente de la siguiente cadena de valor:

A. CADENA DE VALOR PARA LOGISTICA DE ENTRADA



- *Planificación.*

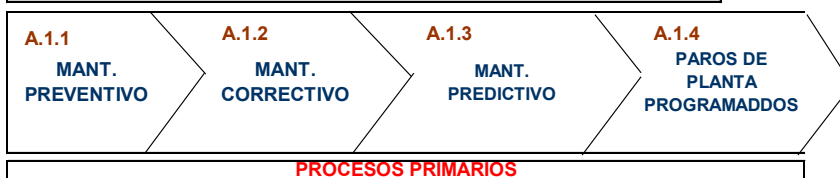
Este proceso ejecuta las actividades de programación, coordinación y ejecución de mantenimiento correctivo, predictivo, preventivo y paro de planta programados.

La cadena de valor para este proceso es:

A.1 CADENA DE VALOR PARA PLANIFICACION

PROCESOS DE GESTION Y APOYO

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



El mantenimiento correctivo, se ejecuta cuando los equipos han sido detectados con daños reparables. Las unidades usuarios son los encargados de reportar los daños los equipos para su mantenimiento y puesta en funcionamiento, mediante ordenes de trabajo. Estas ordenes de trabajo son ejecutadas por personal de planta o dependiendo del daño se contratará los servicios de proveedores externos.

Los diagramas de flujo de Planificación y de cada uno de los subprocesos, se detallan en las hojas al final de este capítulo.

El mantenimiento preventivo, se ejecuta mediante una programación previa, cuando los equipos están en funcionamiento. Las unidades responsables planifican mensual o trimestralmente el mantenimiento de equipos de mayor importancia, previa una inspección.

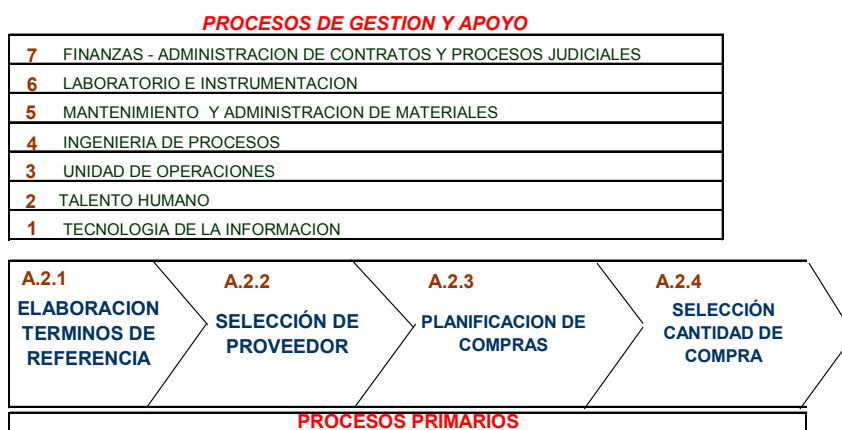
El mantenimiento predictivo, se ejecuta mediante una investigación por parte del personal de la unidad de Confiabilidad. Su finalidad es llevar estadísticas y responder a la pregunta: ¿Porqué se producen daños en los equipos?.

Los paros de Planta Programados, son trabajos de fuerza mayor que deben realizarse una vez al año a equipos grandes, como: Plantas de FCC, de Visbreaking, de Crudo, etc. Debido a su tiempo de vida existente de las plantas de proceso, requieren una paralización total de aproximadamente 30 días en cada año, para realizar un mantenimiento exclusivo.

- Compras de productos y servicios.

Estos procesos son parte muy importante de la logística, pues en ellos se basa todo el aprovisionamiento de bienes, productos, servicios para toda la Refinería tanto en el área operativa como en el área administrativa. La cadena de valor de este proceso se desarrolla de la siguiente manera:

A.2 CADENA DE VALOR PARA COMPRAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



El diagrama de flujo del proceso de compras y sus subprocesos se detalla al final de este capítulo.

Los términos de referencia, son documentos que son elaborados por los usuarios, previo la compra de bienes específicos o la contratación de servicios a proveedores externos.

La selección de proveedores, es un proceso de carácter netamente administrativo, muy complejo pues intervienen muchas instancias de

control burocrático. La Refinería de Esmeraldas, al igual que el resto de las organizaciones, requieren de una gran cantidad de proveedores externos, para bienes y servicios, por lo tanto, la selección de estos, puede convertirse en uno de los procesos con mayor incidencia en los retrasos de los procesos operativos y administrativos de la Refinería.

Los procesos de planificación de compras y de selección de la cantidad de bienes a comprar, requiere la ejecución de muchas tareas, en la que se involucra a gran cantidad de persona. Debido a políticas de la empresa, reglamentos internos, y leyes de control burocrático, la planificación de compras, se ha convertido en el proceso mas largo de ejecutar.

El diagrama de flujo del proceso de compra y sus subprocesos, se detallan al final de este capítulo.

3.3.2 Unidades de Destilación Atmosférica

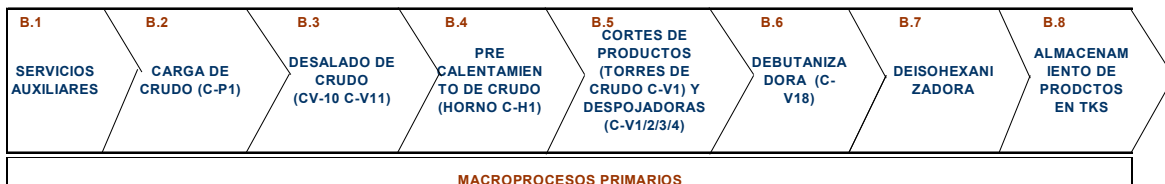
Este es el primer proceso que aparece en una refinería. El petróleo que se recibe por ductos desde las instalaciones de producción, se almacena en tanques cilíndricos de gran tamaño, de donde se bombea a las instalaciones de este proceso. El petróleo se calienta en equipos especiales y pasa a una columna de destilación que opera a presión atmosférica en la que, aprovechando la diferente volatilidad de los componentes, se logra una separación en diversas fracciones que incluyen gas de refinería, gas licuado de petróleo (LPG), nafta, queroseno (kerosene), gasóleo, y un residuo que corresponde a los compuestos más pesados que no llegaron a evaporarse.

Su separación se logra mediante el proceso llamado “destilación fraccionada”.

CADENA DE VALOR PARA LA UNIDAD DE DESTILACION ATMOSFERICA Y FRACCIONAMIENTO

MACROPROCESOS DE GESION Y DE APOYO

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



En la industria de transformación del petróleo, la destilación es un proceso fundamental, pues permite hacer una separación de los hidrocarburos aprovechando sus diferentes puntos de ebullición, que es la temperatura a la cual hierve una sustancia.

Este es el primer proceso que aparece en una refinería. El petróleo que se recibe por ductos desde las instalaciones de producción, se almacena en tanques cilíndricos de gran tamaño, de donde se bombea a las instalaciones de este proceso. El petróleo se calienta en equipos especiales y pasa a una columna de destilación que opera a presión atmosférica en la que, aprovechando la diferente volatilidad de los componentes, se logra una separación en diversas fracciones que incluyen gas de refinería, gas licuado de petróleo (LPG), nafta, queroseno (kerosene), gasóleo, y un residuo que corresponde a los compuestos más pesados que no llegaron a evaporarse.

Ver Anexo 6, ilustración 3.2

En la Unidad de Destilación Atmosférica, las unidades mas importantes son:

- Bombas de Carga C_P1

B.2 CADENA DE VALOR PARA CARGA DE CRUDO**PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO**

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



La carga procesarse en la Unidad de Crudo de la Refinería de Esmeraldas, es el petróleo extraído en la región oriental, se le conoce como crudo oriente, y tiene las siguientes características:

Carga Total 110.000 Bls/día

Gravedad API 27^a

La corriente de crudo es precalentada, cambiando calor sucesivamente en el C-E1 con reflujo circulante de Nafta, en el C-E2 con kerosene, y en el C-E3 con diesel.

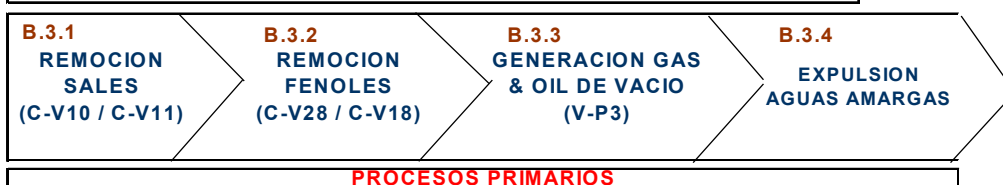
Después de precalentarse en los intercambiadores anteriores, entra a las desaladoras C-V10 y C-V11 bajo control de presión.

Ver Anexo 6, ilustración 3.3

- Sistema de Desalado.

B.3 CADENA DE VALOR PARA DESALADO DE CRUDO**PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO**

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



Efectúa la remoción de sales y particularmente los cloruros presentes en el crudo de alimentación, mediante mezcla íntima del mismo con los condensados procedentes de procesos y tratados en la unidad de aguas amargas. También son removidos de dichos condensados los fenoles y contaminantes de carácter oleofílico, los mismo que son atrapados en el crudo. El efluente salino (salmuera) es drenado al sistema de tratamiento de aguas aceitosas de Refinería.

Después de pasar por todo el tren de precalentamiento y el proceso de desalado, el flujo de crudo entra al Horno C-H1.

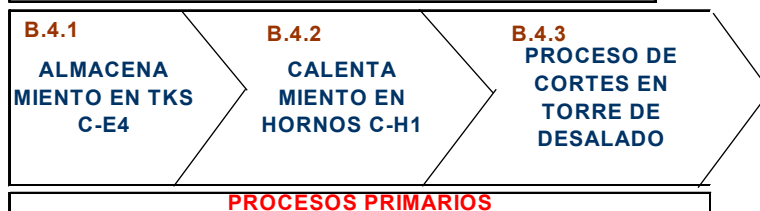
Ver Anexo 6, ilustración 3.4

- Hornos de precalentamiento.

B.4 CADENA DE VALOR PARA TREN DE PRECALENTAMIENTO

PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



Proporcionan la energía y temperatura necesarias para provocar el fraccionamiento de la carga, a condiciones de presión atmosférica, mediante combustión de fuel gas y/o fuel oil. Entra enseguida a la torre atmosférica C-V1, a la altura del plato 36, en la zona de expansión.

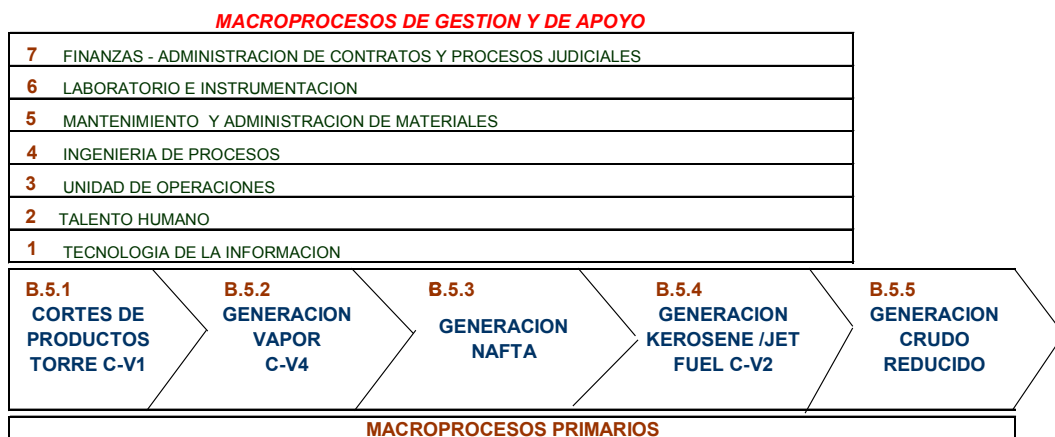
Ver Anexo 6, ilustración 3.5

- Torres de Crudo.

La carga, calentada a $T = 360^{\circ} \text{C}$. es separada en diversos cortes de acuerdo al gradiente térmico y los estados de equilibrio de fases líquido /

vapor presentes a lo largo de la columna de destilación; de esta forma, los vapores ascienden hacia la cabeza de la torre y los demás cortes se regulan en función de los puntos de destilación y densidad.

B.5 CADENA DE VALOR TORRES DE PROCESO DESPOJADORA



El primer corte lateral a la altura del plato No. 4 es bombeado por la C-P5 A/B y enfriada en el C-E1 con crudo, y luego retorna como reflujo a la torre atmosférica.

Ver Anexo 6, ilustración 3.6

- Despojadoras

El segundo corte lateral de la torre atmosférica, que toma el nombre de kerosene (actualmente jet fuel), es extraído de la torre atmosférica a la altura del plato No. 15, luego es dividido en dos corrientes, la una retorna como reflujo a la torre atmosférica bombeado por la C-P4, la otra corriente va al despojador de kerosene C-V2, en donde se separan los componentes que no están dentro del rango del kerosene. El producto es enfriado en el C-E2 con crudo y luego en el C-E15, y luego es bombeado por C-P9 A/B a almacenamiento.

El tercer corte lateral que toma el nombre de diesel, es extraído de la torre atmosférica a la altura del plato No. 29, luego es dividida en dos

corrientes: la una va como corriente a la torre atmosférica luego de Intercambiar calor, y la otra va al despojador de diesel C-V3. La corriente que va como reflujo a la torre atmosférica, es dividida en dos nuevas corrientes, la una que intercambia calor con crudo, y la otra corriente que intercambia calor con los rehervidores de los fondos de la Debutanizadora y de la deisohexanizada C-E8 y C-E9. La corriente que va al despojador de diesel C-V3, fluye bajo control de nivel, y por inyección de vapor se separan los componentes que no estén dentro del rango del diesel; el producto es bombeado por la C-P8 A/B a almacenamiento, a la unidad de vacío y a la unidad de visbreaking, siendo enfriado en el C-E3 con crudo y en el C-E12 con aire.

La Nafta ligera del acumulador C-V4 se divide en dos corrientes: una corriente es bombeada por la C-P56 y es enviada como reflujo a la torre atmosférica, la otra corriente va como carga a la Debutanizadora en la sección de fraccionamiento.

La corriente de nafta que va como carga a la Debutanizadora es bombeada por las C-P7 A/B bajo control de nivel. Esta corriente antes de entrar a la torre Debutanizadora C-V6 cambia caloren el C-E7 con productos de fondos de la bebutanizadora.

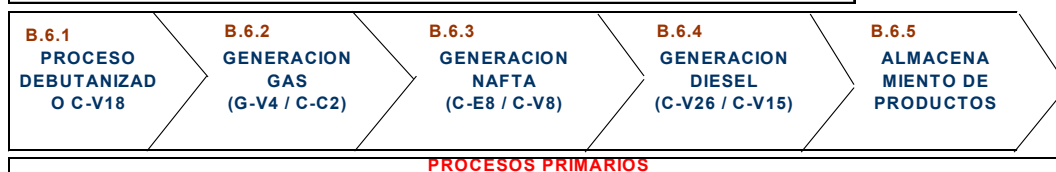
Ver Anexo 6, ilustración 3.8 e ilustración 3.9

- Debutanizadoras.

B.6 CADENA DE VALOR PARA PROCESO DEBUTANIZADO

PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



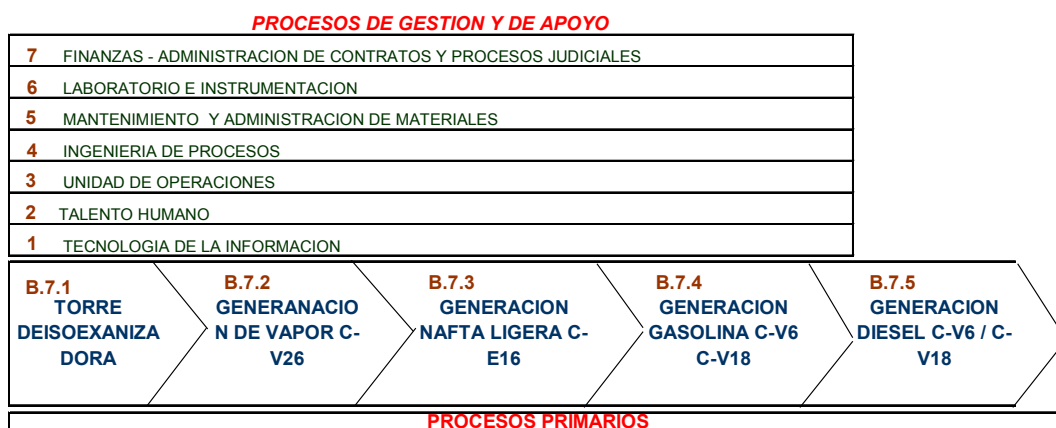
La carga procedente del acumulador de los destilados atmosféricos (vapores de cima) es alimentada a la [Debutanizadora](#) con el fin de separar butanos, los mismos que se separan por la parte superior, mientras que la nafta debutanizada es evacuada por la parte inferior.

El producto de cabeza enfriado del acumulador C-V7 es bombeado por la C-P10 A/B. Una parte es enviado como reflujo a la torre Debutanizadora bajo control automático de temperatura, la parte restante es enviada a la unidad de concentración de gases.

Ver Anexo 6, ilustración 3.10

- Deisohexanizadora

B.7 CADENA DE VALOR PARA PROCESO DEISOHEXANIZADORA



La carga de fondos procedente de la Debutanizadora ingresa a la columna y es separada en dos cortes: por la parte superior es separada la nafta liviana, arrastrando consigo los isohexanos, mientras que por la parte inferior se extrae la nafta pesada.

Los vapores del domo de la Deisohexanizadora son condensables en el C-E16 y luego van al acumulador del domo de la Deisohexanizadora C-V9. El producto de cabeza enfriado del acumulador C-V9 es bombeado por la C-P11 A/B. Una parte es enviada como reflujo a la torre de Deisohexanizadora bajo control automático de temperatura, y la parte restante es enviada al tanque de almacenamiento de nafta ligera bajo

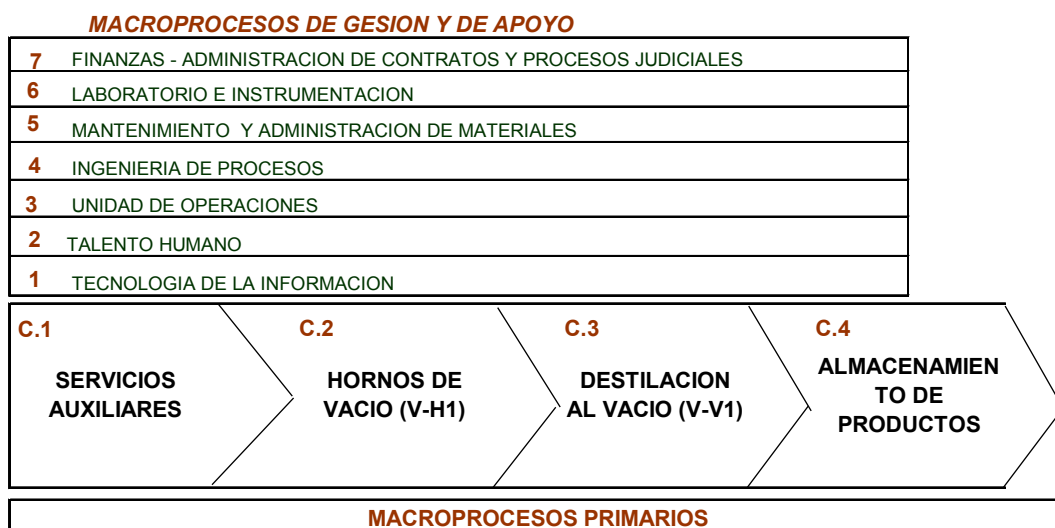
control automático de nivel. Los gases del acumulador son enviados a la TEA bajo control automático de presión del domo.

El producto de fondo de la [Deisohexanizadora](#), es enfriado en el C-E17 y es enviado como carga a la unidad de [Hydrobon – Platforming](#) bajo control automático de nivel.

Ver Anexo 6, ilustración 3.11.

3.3.3 Unidades de Destilación al Vacío.

CADENA DE VALOR PARA LA UNIDAD DE DESTILACION AL VACIO



En una segunda columna de destilación que opera a condiciones de vacío, se logra la vaporización adicional de un producto que se denomina gasóleo de vacío, y se utiliza como materia prima en otros procesos que forman parte de las refinerías para lograr la conversión de este producto pesado en otros ligeros de mayor valor. En este proceso, el petróleo se separa en fracciones que después de procesamientos adicionales, darán origen a los productos principales que se venden en el mercado: el gas LP (comúnmente utilizado en las estufas domésticas), gasolina para los automóviles, turbo para los aviones jet, diesel para los vehículos pesados y combustóleo para el calentamiento en las operaciones industriales. Pero estos productos tienen que cumplir con una serie de especificaciones que aseguren su comportamiento satisfactorio.

Originalmente, las especificaciones tuvieron un enfoque eminentemente técnico, como el número de octano de la gasolina, o el de cetano del diesel, o el punto de humo del queroseno, o la viscosidad del combustóleo; actualmente, las consideraciones de protección ambiental han incorporado muchos más requerimientos, limitándose, por ejemplo en la gasolina, el contenido del azufre (este compuesto al quemarse, produce dióxido de azufre que al pasar a la atmósfera se oxida, y con el agua da origen a la lluvia ácida), el benceno (que es un hidrocarburo que tiene carácter cancerígeno), las olefinas y los aromáticos (que son familias de hidrocarburos altamente reactivas en la atmósfera, promotoras de la formación de ozono); la presión de vapor (que debe limitarse para reducir las emisiones evaporativas en los automóviles y gasolineras), e inclusive se requiere la presencia de compuestos oxigenados que no ocurren naturalmente en el petróleo (estos compuestos favorecen la combustión completa en los motores automotrices).

En la Unidad de Destilación al Vacío, las unidades más importantes son:

- Horno de Vacío

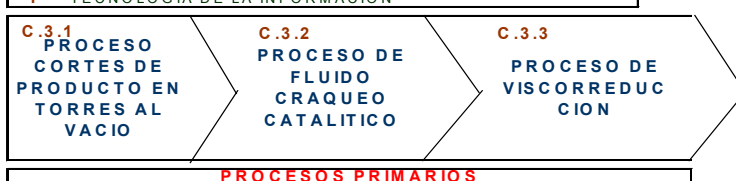
La carga, constituida por los fondos de la destilación atmosférica, es precalentada hasta $T = 400^{\circ} \text{C}$, antes de ser transferida a la torre de vacío. Ver Anexo 6, ilustración 3.12

- Torre de destilación al vacío.

C.3 CADENA DE VALOR PARA DESTILACIÓN AL VACIO

PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



En esta columna, a una $P_{abs} = 30 \text{ mmHg}$, se produce la separación de la carga en varias fracciones que servirán de alimentación para las unidades de FCC, viscorreducción y oxidación de asfaltos. Los cortes obtenidos son:

- 1. gasóleo liviano*
- 2. gasóleo pesado*
- 3. slop wax*
- 4. fondos de vacío.*

Los gasóleos constituyen la carga para FCC, mientras que los fondos de vacío se envían como carga a viscorreducción y planta de oxidación de asfaltos.

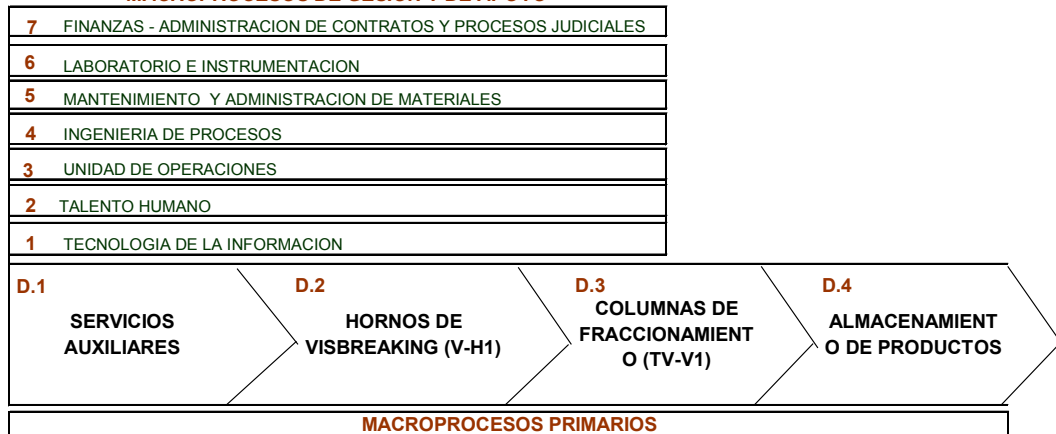
El vacío necesario es producido mediante un sistema de eyectores de vapor que separa los incondensables del sistema hasta obtener el vacío requerido por el mismo.

Ver Anexo 6, ilustración 3.14

3.3.4 Unidad de Viscorreducción.

CADENA DE VALOR PARA LA UNIDAD DE VISCORREDUCCION

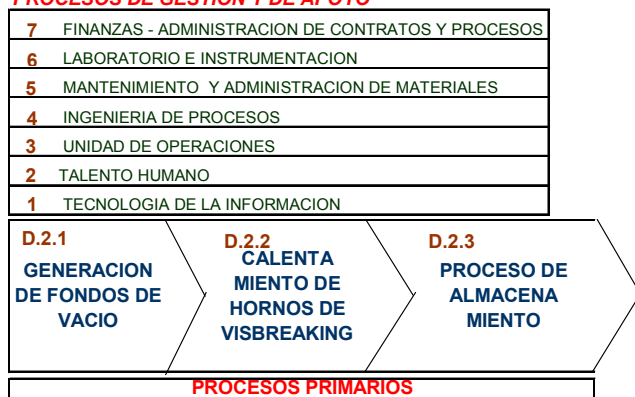
MACROPROCESOS DE GESION Y DE APOYO



- *Horno de visbreaking.*

D.2 CADENA DE VALOR PARA HORNOS DE VISBREAKING

PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO



La carga procedente de los fondos de vacío es sometida a un craking térmico controlado a $T = 525^{\circ} \text{C}$, con el objeto de reducir la viscosidad de la misma.

- *Columnas de fraccionamiento.*

D.3 CADENA DE VALOR PARA COLUMNAS DE FRACCIONAMIENTO**PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO**

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



La carga es alimentada a la columna, produciendo una separación en varias fracciones gases (al sistema de combustible de refinería), gasolina con alto contenido de mercaptanos (a la unidad de MEROX-2000), y un residuo que es extraído por el fondo de la torre y enviado a los tanques de recepción de fuel oil, previo despojamiento por vapor para eliminar las fracciones ligeras.

La unidad reductora de viscosidad, está diseñada para procesar 2003 m³/d (12.600 Bls./d) de residuo de vacío (7.6) API para obtener Fuel Oil # 6 como producto principal, además de la nafta y gas combustible.

La obtención de Fuel Oil de diferentes especificaciones, puede lograrse mediante dos mecanismos:

- Por disolución directa de los fondos de vacío o de cualquier residuo viscoso del petróleo con aceites vírgenes, tales como diesel, aceite clarificado, aceite cíclico, etc.
- Por reducción de viscosidad del residuo de vacío por craqueamiento térmico bajo ciertas condiciones de temperatura, presión y tiempo de residencia.

Por consiguiente, la unidad de Visbreaking se justifica plenamente por las siguientes razones:

- ✓ Producción de un Fuel Oil de exportación que genera grandes divisas para el país.

- ✓ *Ahorro en el consumo de diluyentes, principalmente diesel producto que tiene gran demanda en el país y que además aumentaría el costo de dicho combustible.*
- ✓ *Producción de nafta y gas, que aún en pequeña cantidad contribuye a satisfacer la demanda interna de combustible.*
- ✓ *Generación de vapor de 150 p.s.i.g mediante una caldereta, aliviando de esta manera el trabajo de las calderas principales de Refinería.*

Ver Anexo 6, ilustración 3.15

3.4 ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

La cadena de valor es una plantilla que se utiliza para determinar su posición de costos e identificar los diversos medios que puede emplear para facilitar la puesta en práctica de la estrategia a nivel de negocios. La cadena de valor de un proceso se divide en actividades primarias y de apoyo. Las actividades primarias se relacionan con la creación física de un producto, su producción, venta y distribución a los clientes internos y externos. Las actividades de apoyo ofrecen el respaldo necesario para que las actividades primarias tengan lugar.

La cadena del valor muestra la manera en que un producto se mueve desde la etapa de materias primas hasta el cliente final. Para cada empresa, la idea esencial de la cadena del valor consiste en “agregar todo el valor que pueda en la forma más económica posible, y lo que es más importante, capturar ese valor”. Un buen análisis de la cadena de valor da como resultado la detección de nuevas formas de realizar actividades para crear valor.

El análisis de la cadena del valor se utiliza para identificar y evaluar los recursos y capacidades de una empresa o de un proceso específico como es el caso de la Unidad no Catalítica. Estudiando sus actividades

primarias y de apoyo, las compañías entienden mejor su estructura de costos y las actividades mediante las cuales pueden crear y captar valor.

Cuando las actividades primarias y de apoyo carecen de los recursos y capacidades necesarios para crear valor, entonces debe considerarse la subcontratación. La subcontratación se utiliza con frecuencia en el nuevo panorama competitivo, es la compra a un proveedor externo de una actividad para crear valor. Una empresa debe llevar a cabo la subcontratación sólo con compañías que posean una ventaja competitiva en la actividad primaria o de apoyo que se maneja con ellas.

El propósito y la misión estratégicos se basan en los resultados que se obtienen por medio de los análisis de los ambientes externo e interno de una empresa. En conjunto, los resultados de estos análisis y la formación del propósito y la misión estratégicos de la compañía proporcionan la información necesaria para formular e implantar una serie de estrategias, que incluyen las de nivel empresarial, corporativo, de adquisición, de reestructuración, así como las estrategias internacionales y cooperativas⁸.

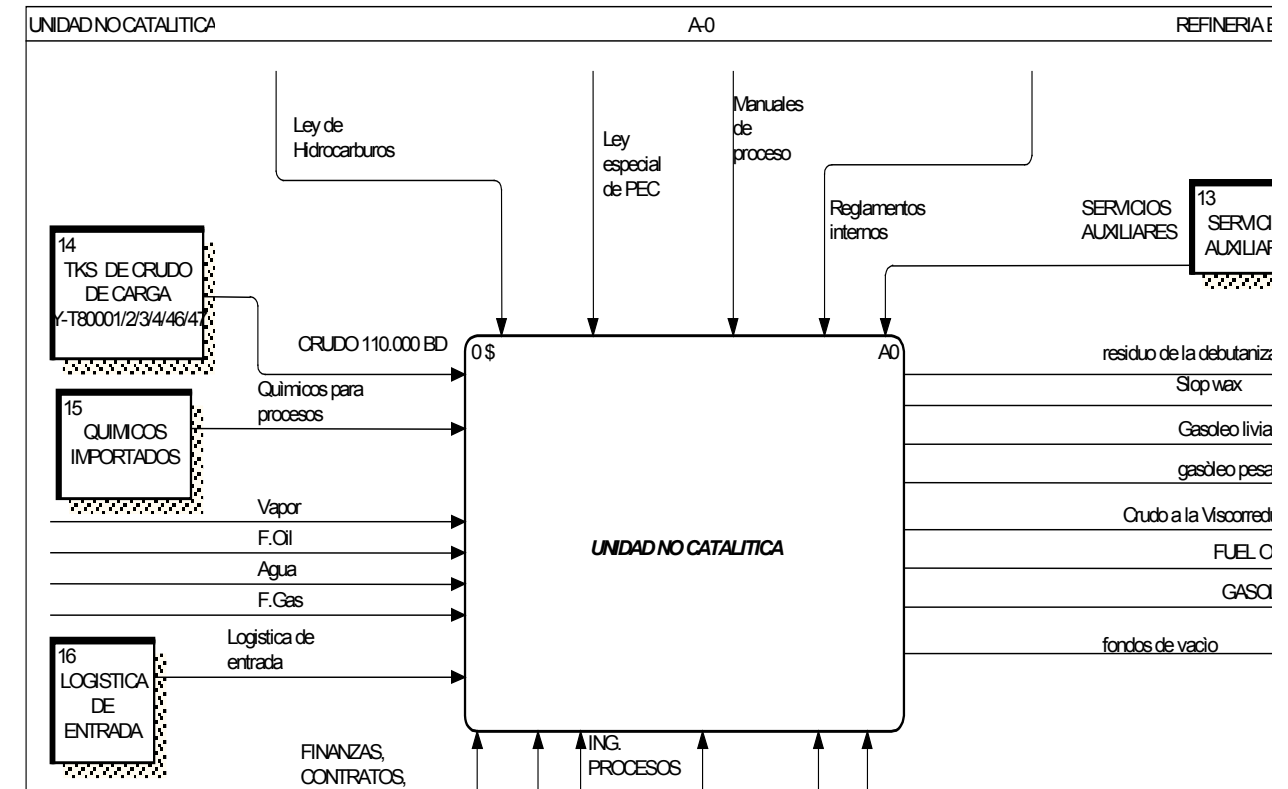
Para un mejor análisis de los procesos descritos anteriormente, se detalla varios gráficos en el siguiente orden:

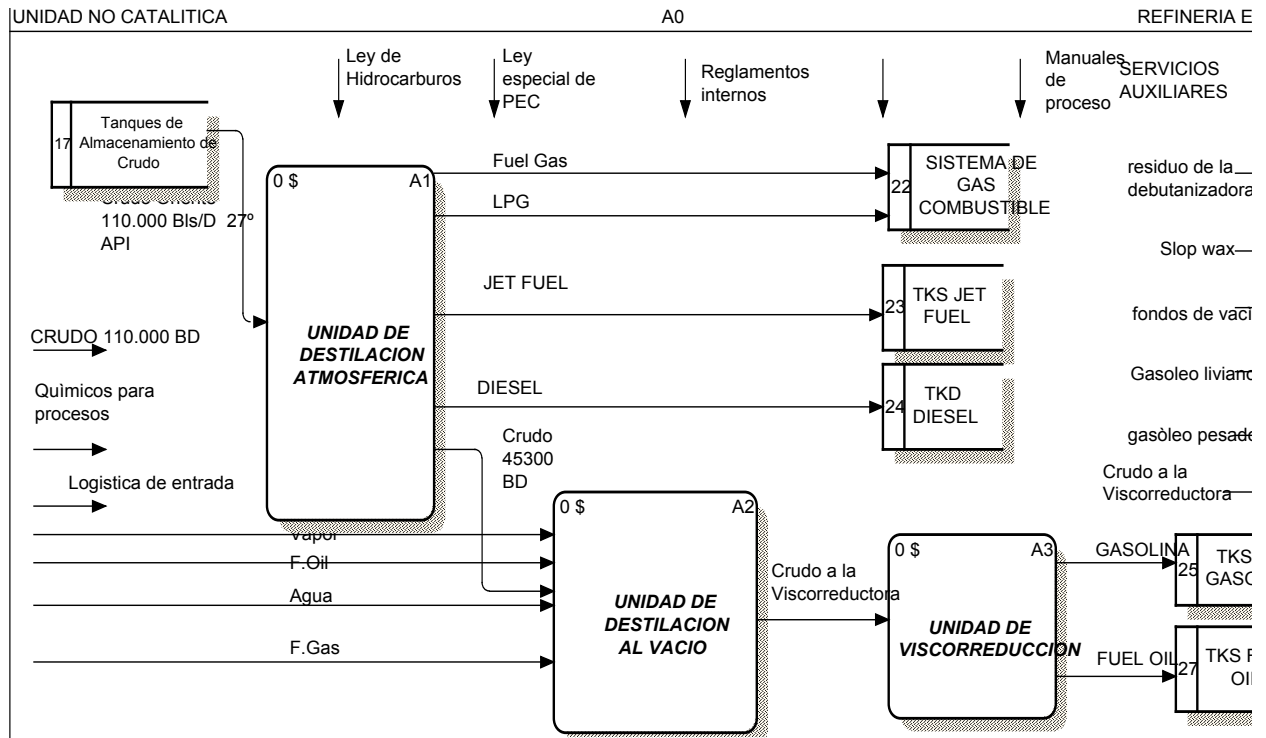
- *Mapa de procesos.- es la representación gráfica de la secuencia de entradas, procesos y salidas, de cada uno de los procesos primarios de la Unidad en estudio.*
- *Diagrama de Flujo.- se detalla en forma gráfica, cada tarea que tiene cada subproceso.*
- *Análisis de la cadena de valor.- se determina las Actividades que generan valor al cliente, actividades que generan valor a la organización, y las que no generan ningún valor agregado.*

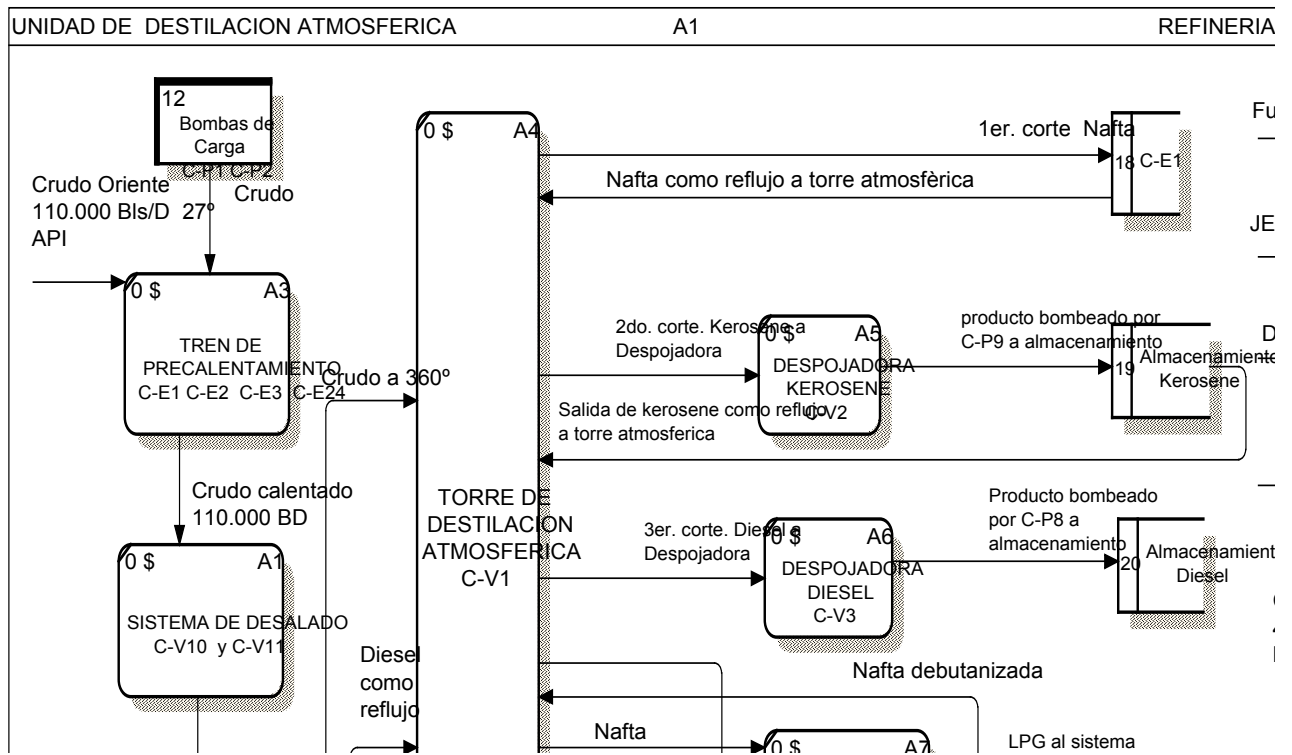
Administración Estratégica. Competitividad y conceptos de globalización. Hitt. Ireland. Hoskisson. págs 116-117.

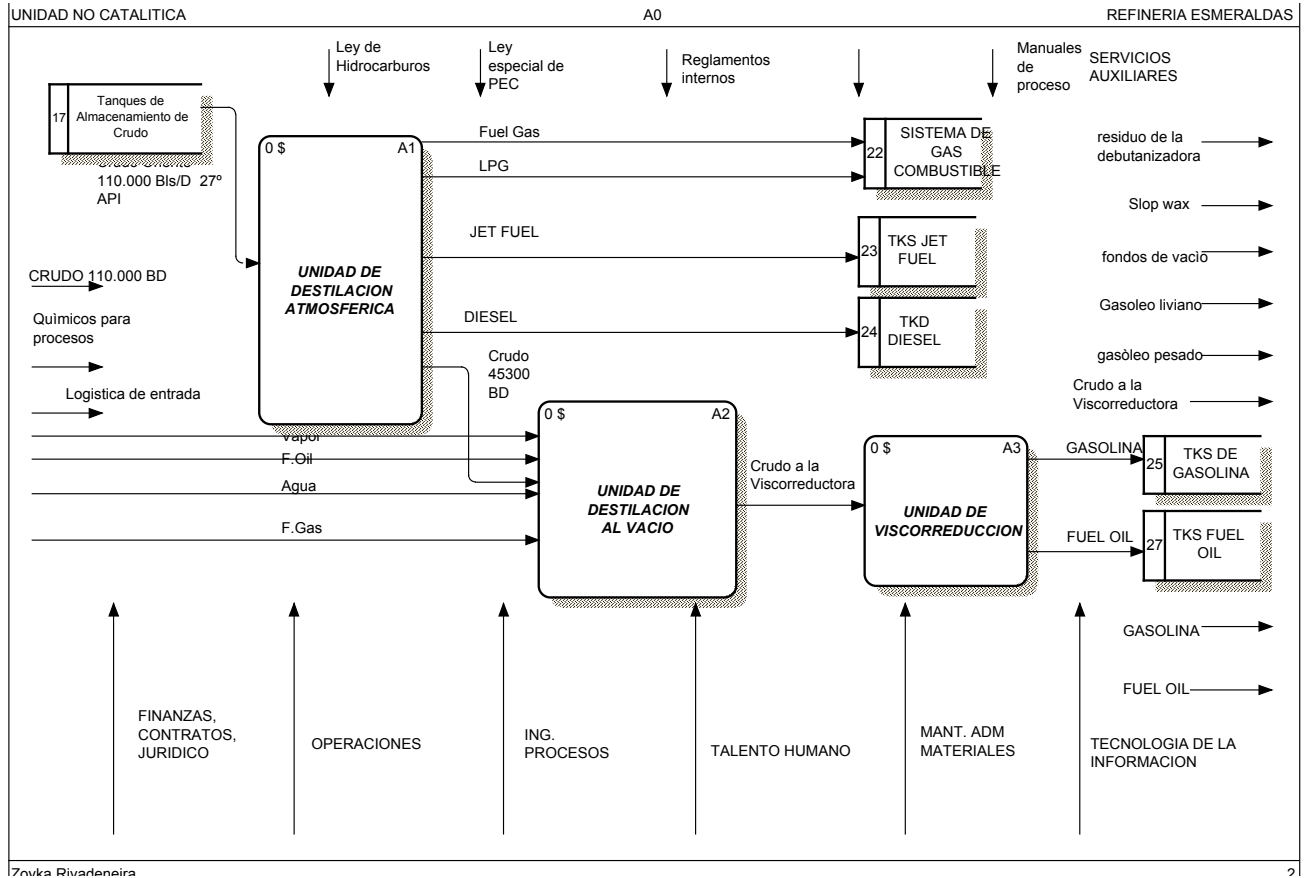
3.4.1 Mapa de procesos

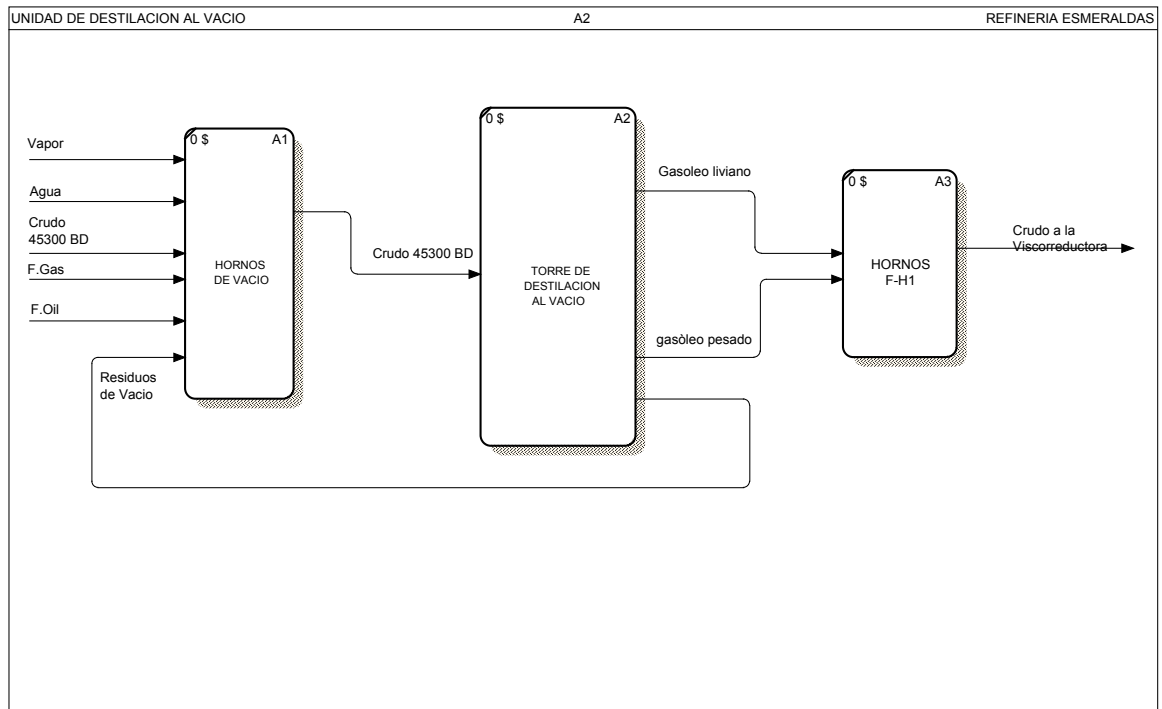
- *Unidad no Catalítica I*
- *Destilación Atmosférica*
- *Destilación al Vacío*
- *Viscorreducción*

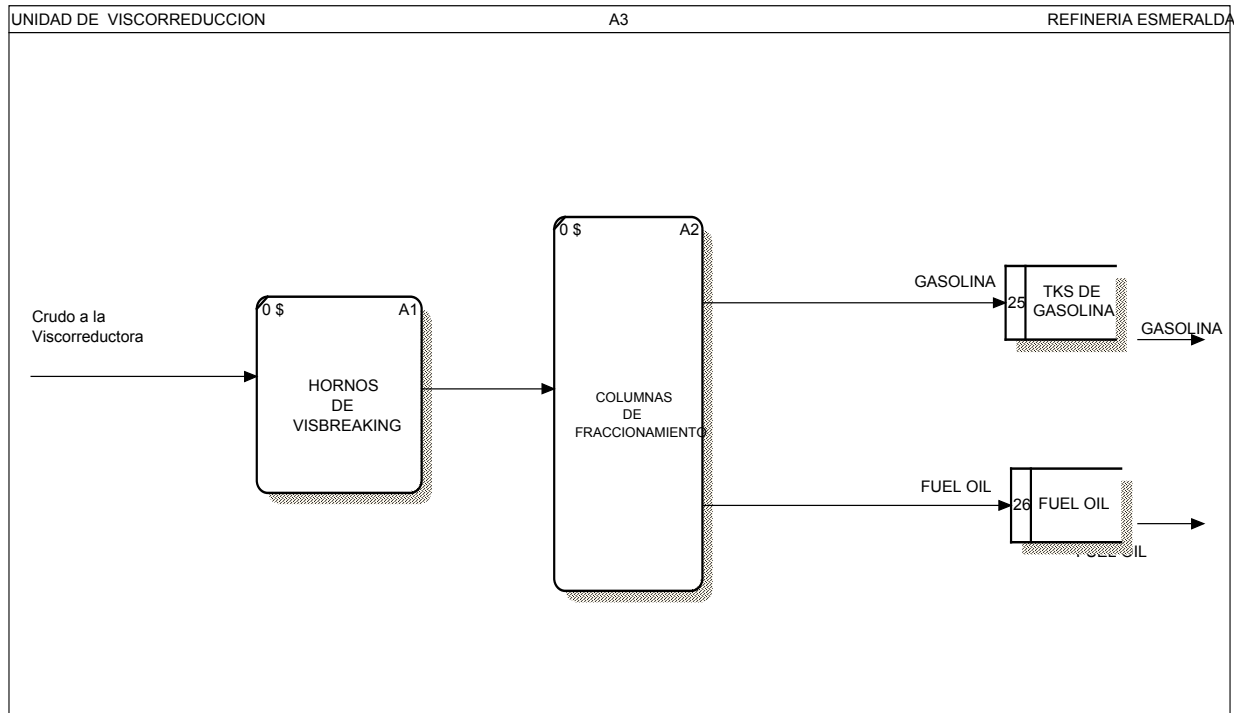












3.4.2 Diagramas de Flujo

Unidad no Catalítica I

Servicios Auxiliares

Plantificación

Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento Predictivo

Paros de Planta Programados

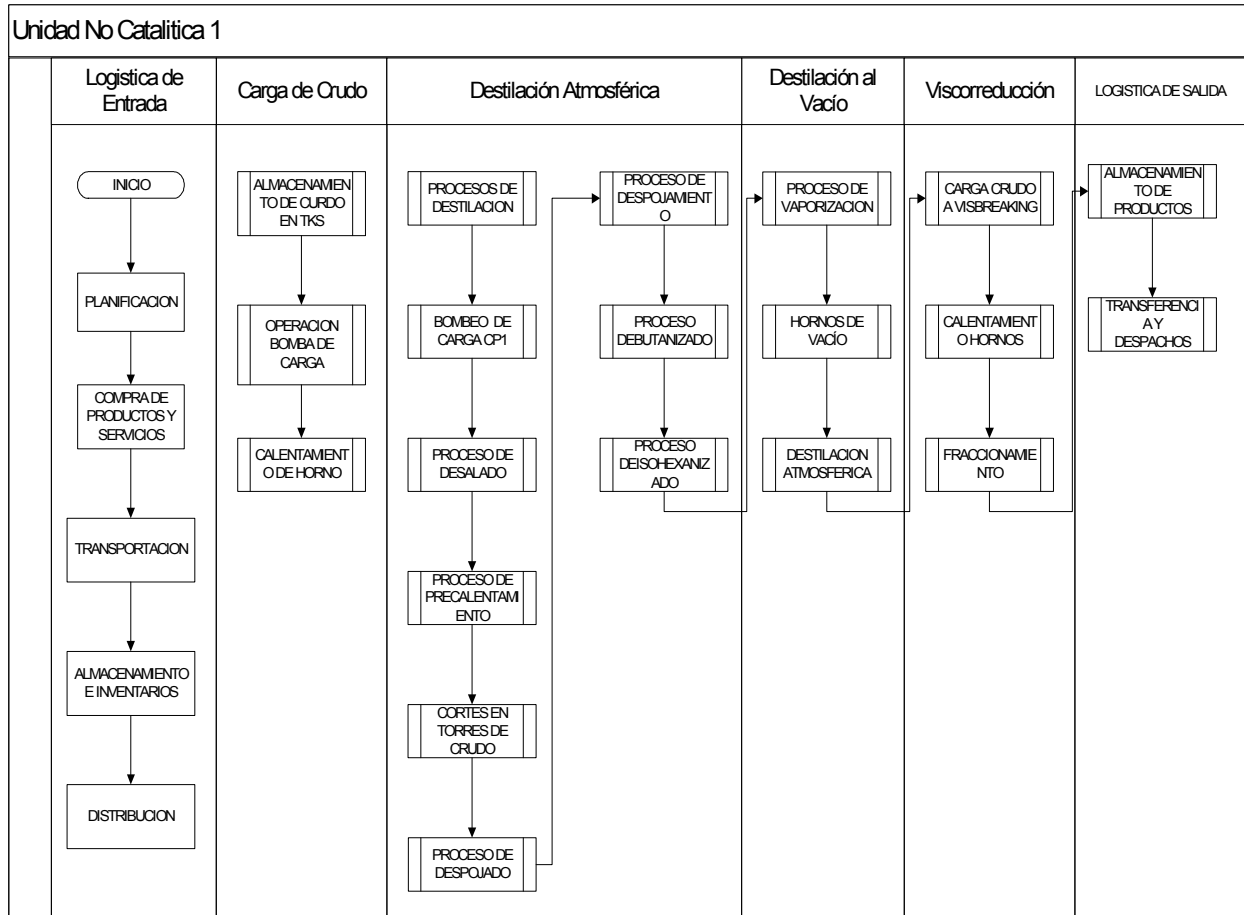
Compras de Productos y Servicios

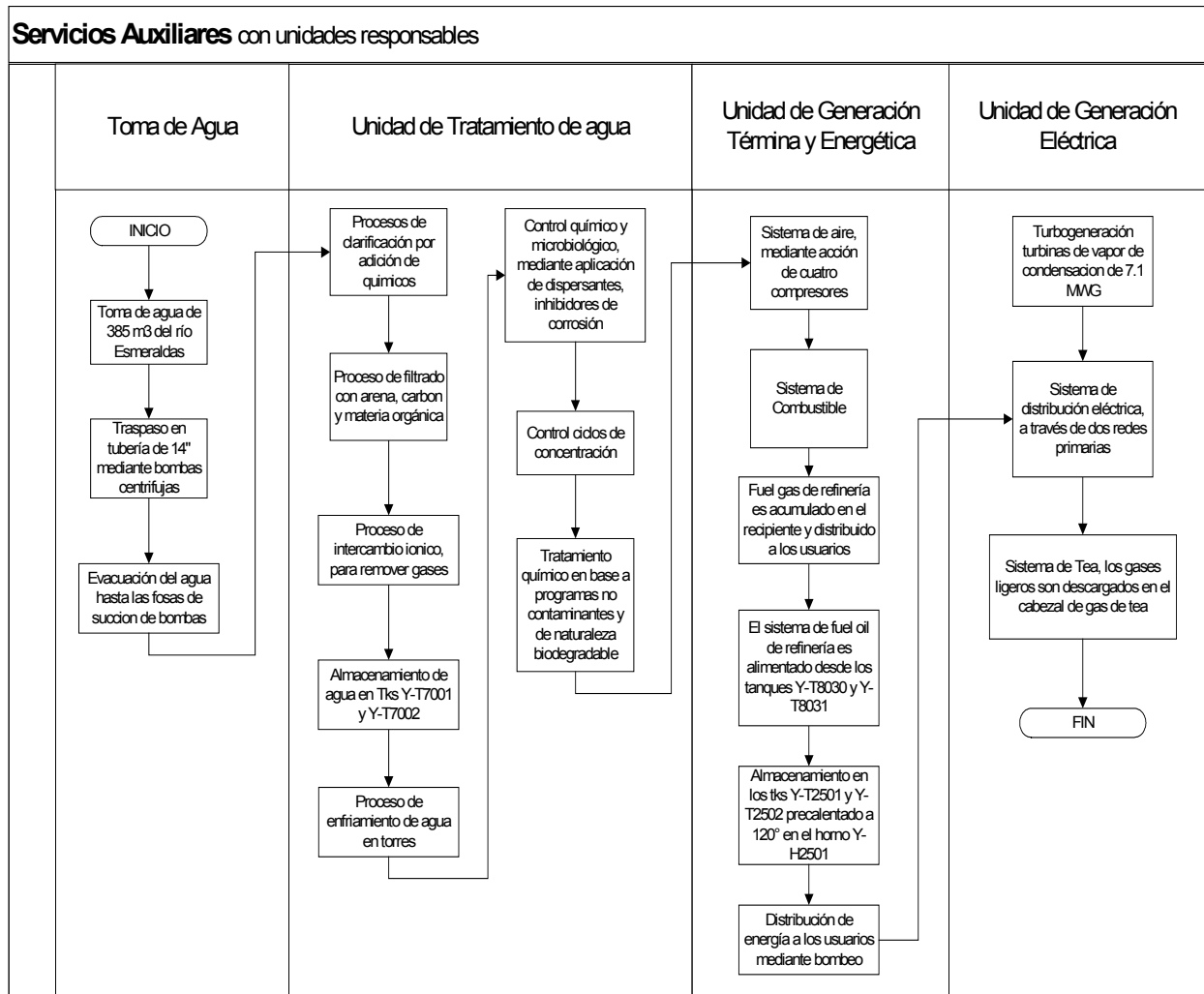
Elaboración Términos de Referencia

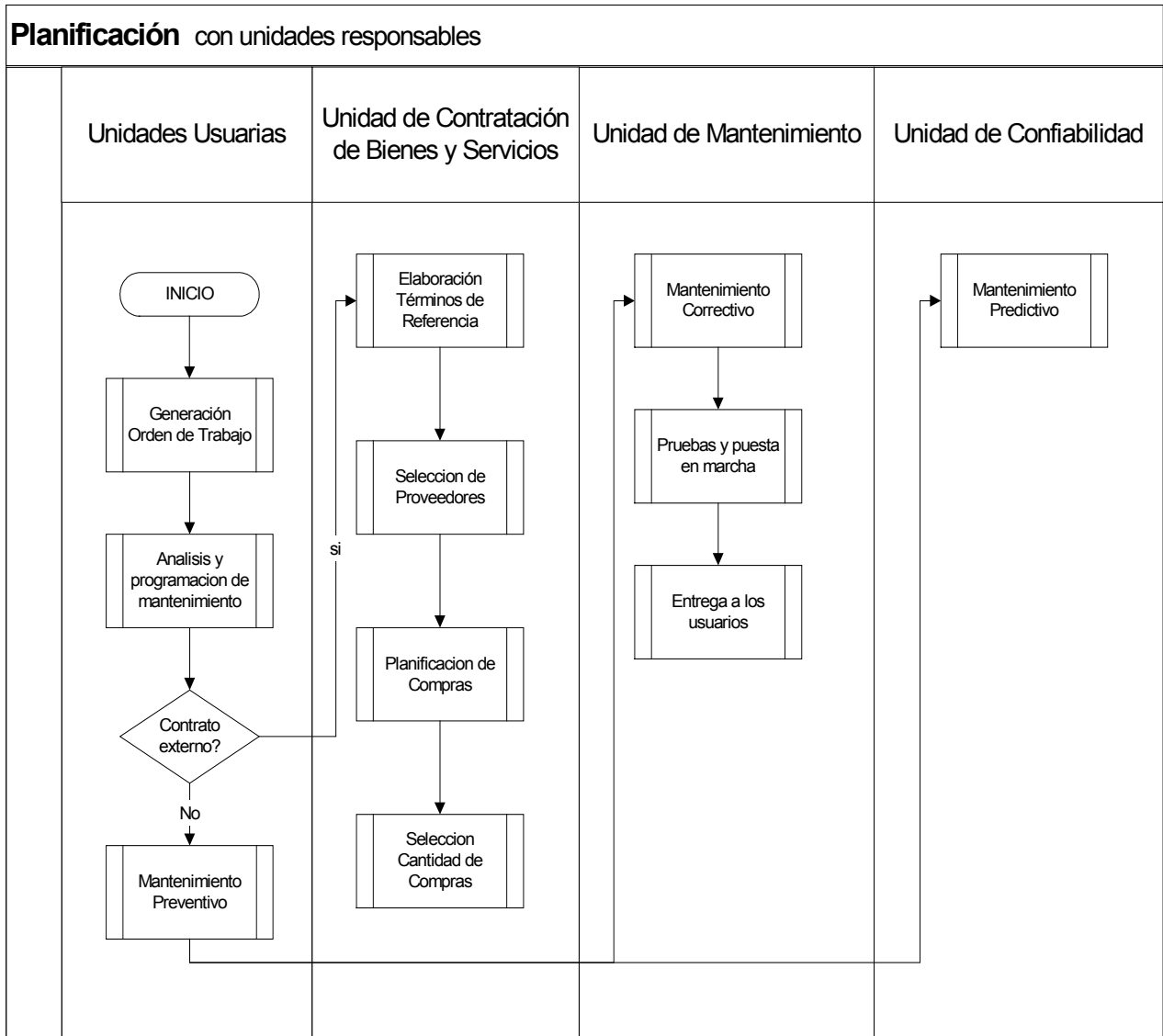
Selección del Proveedor

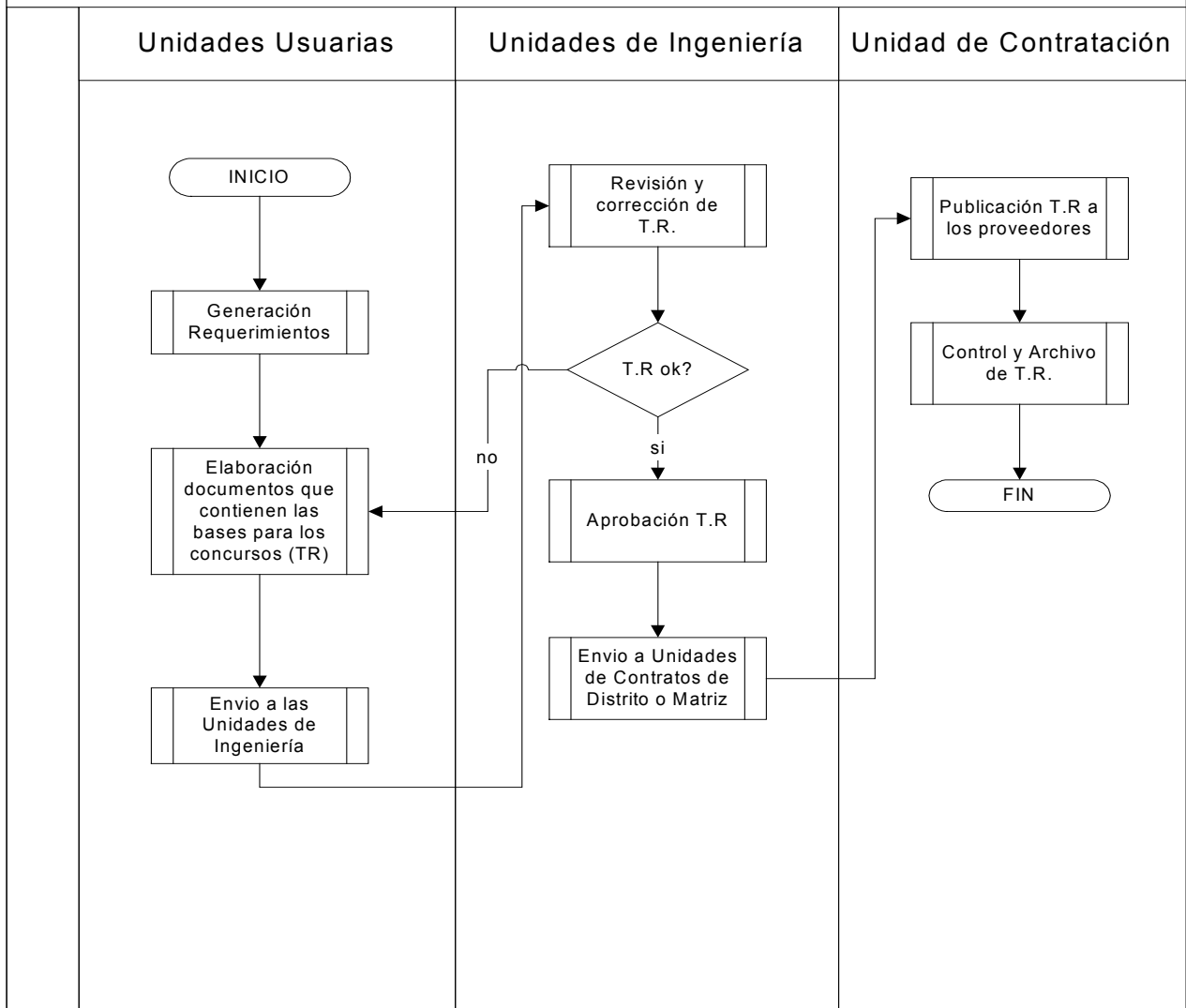
Planificación de Compras

Selección cantidad de compras.



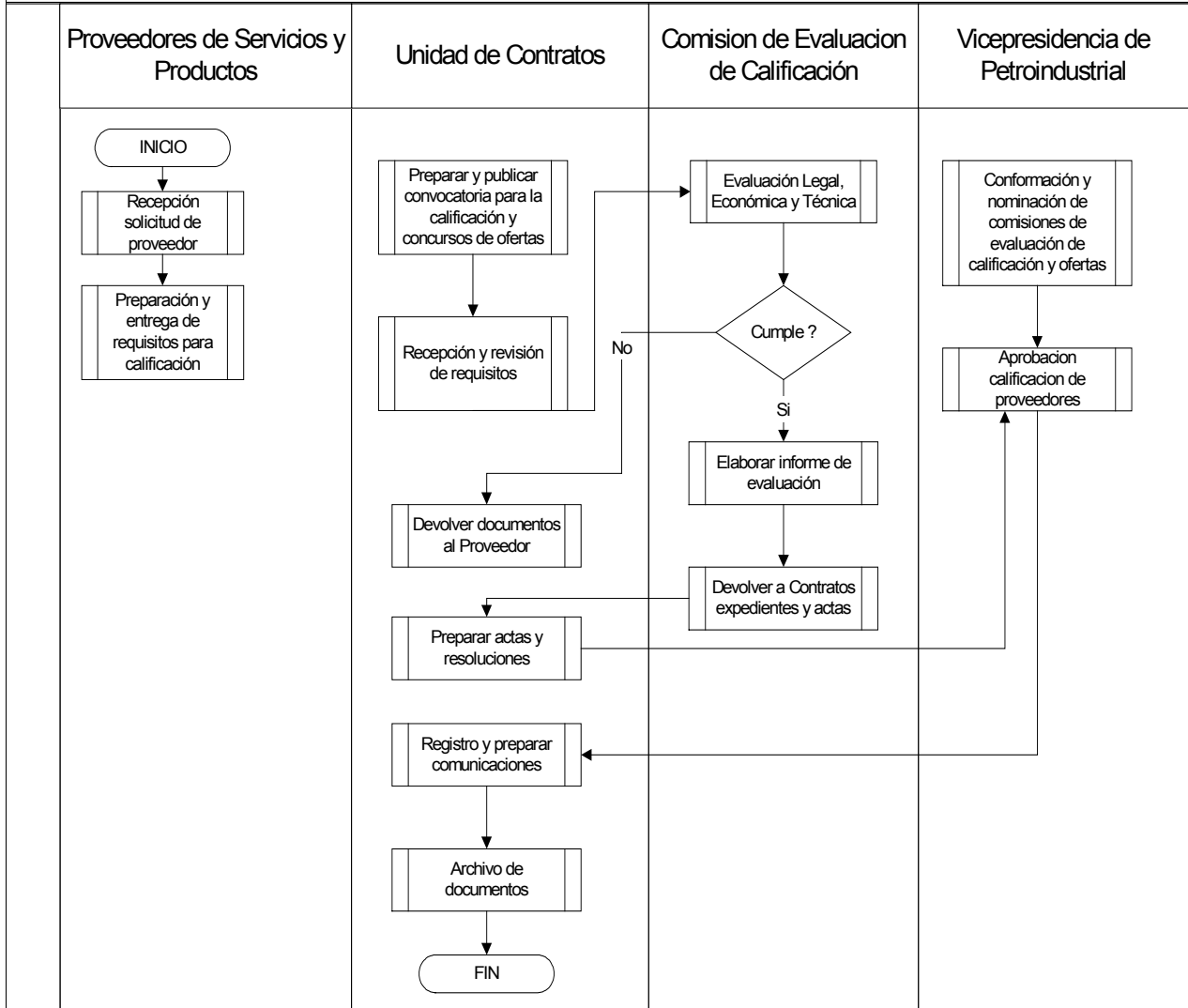




A.2 Compras de Productos y Servicios**A.2.1 ELABORACION DE TERMINOS DE REFERENCIA** con unidades responsables

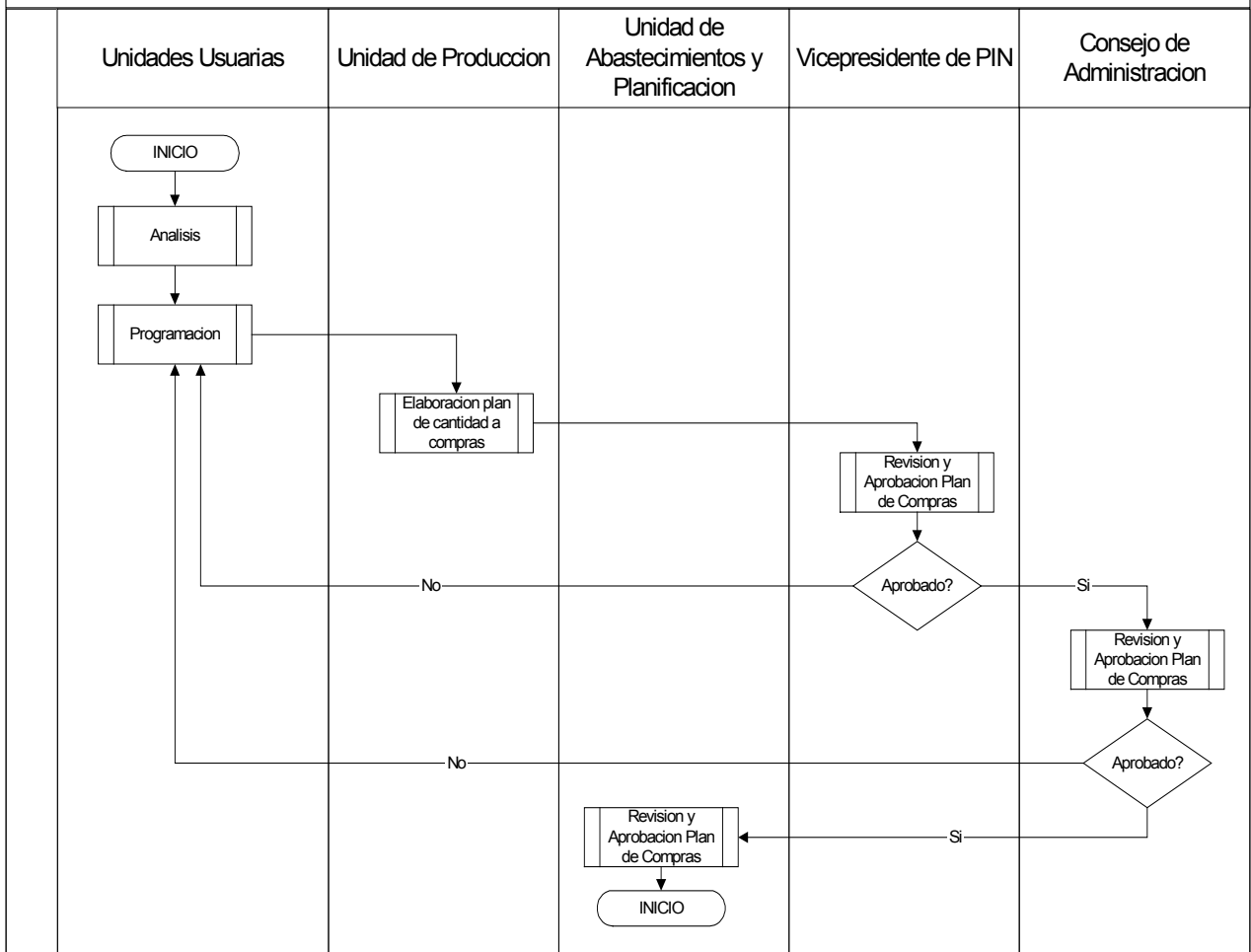
A.2 Compras de Productos y Servicios

A.2.2 SELECCION DEL PROVEEDOR con unidades responsables



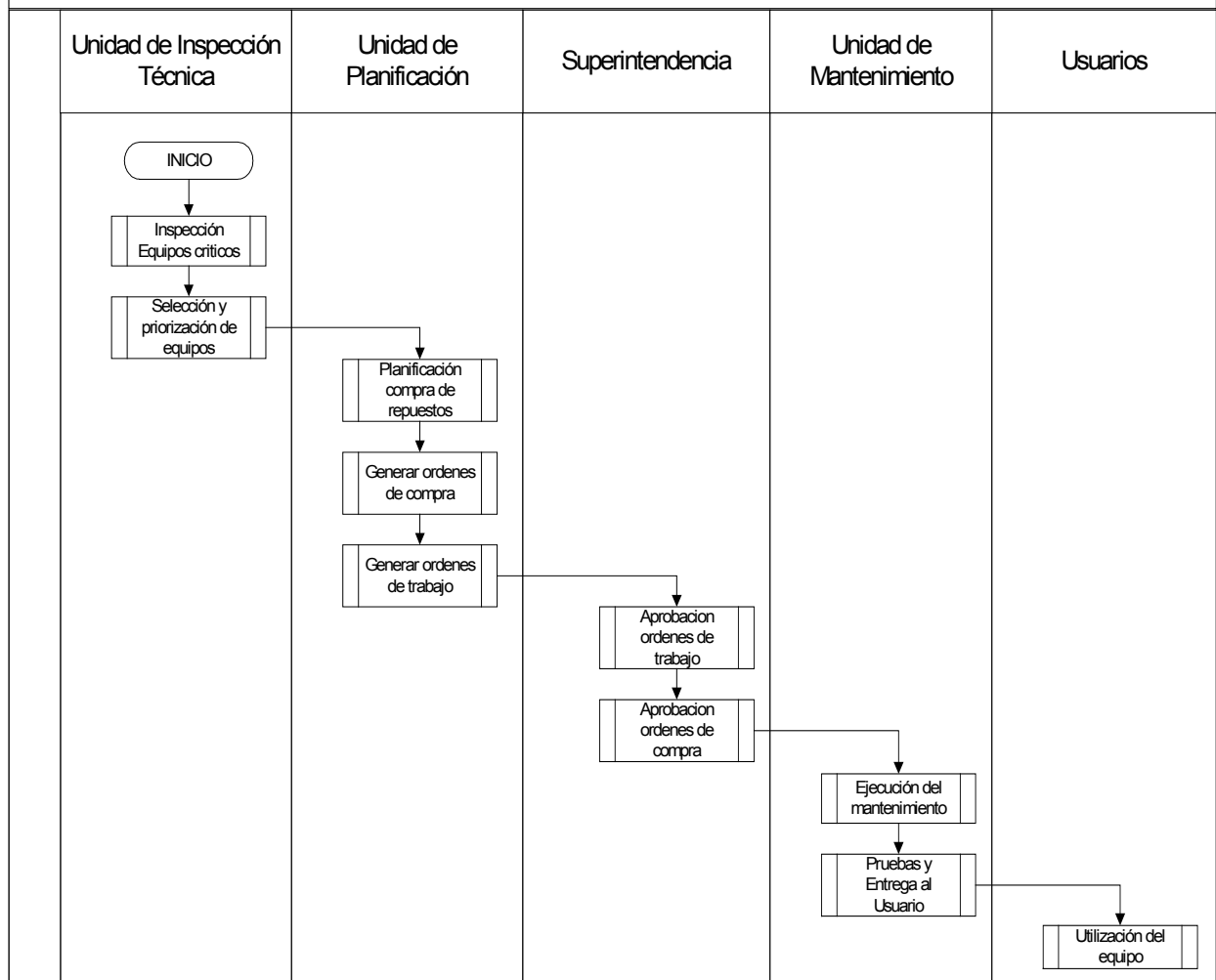
A.2 Compras de Productos y Servicios

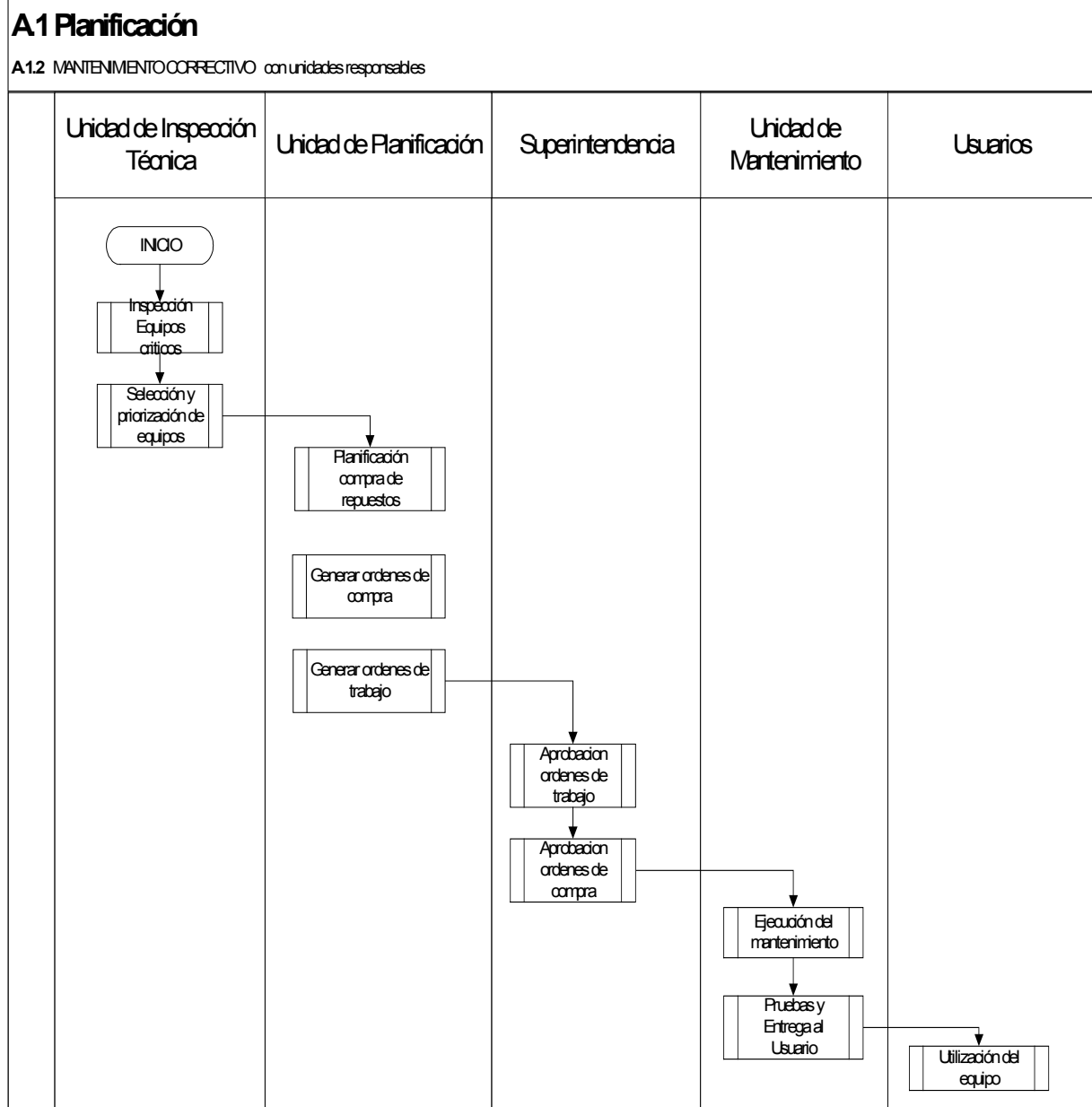
A.2.4 SELECCION CANTIDAD DE COMPRAS con unidades responsables

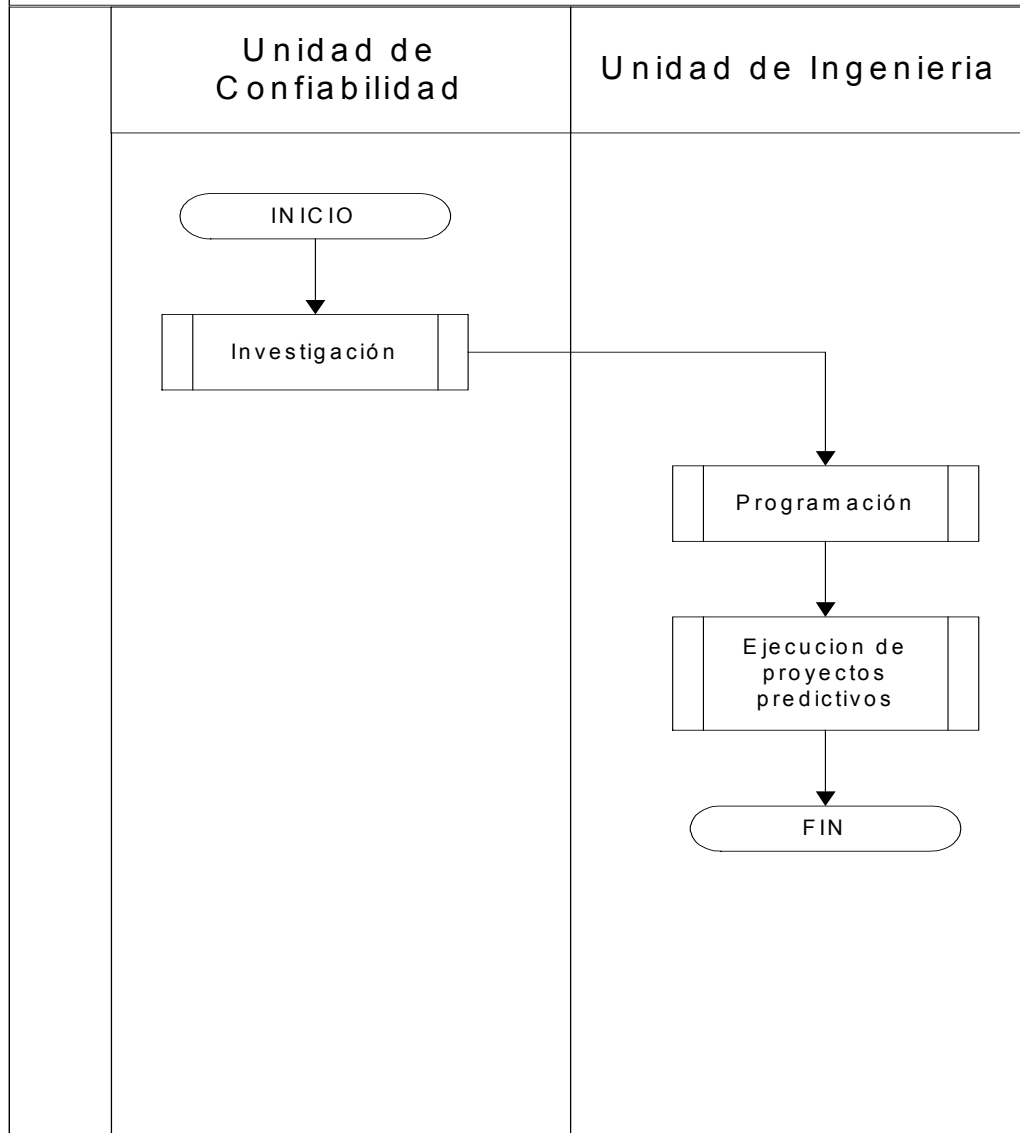


A.1 Planificación

A.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO con unidades responsables

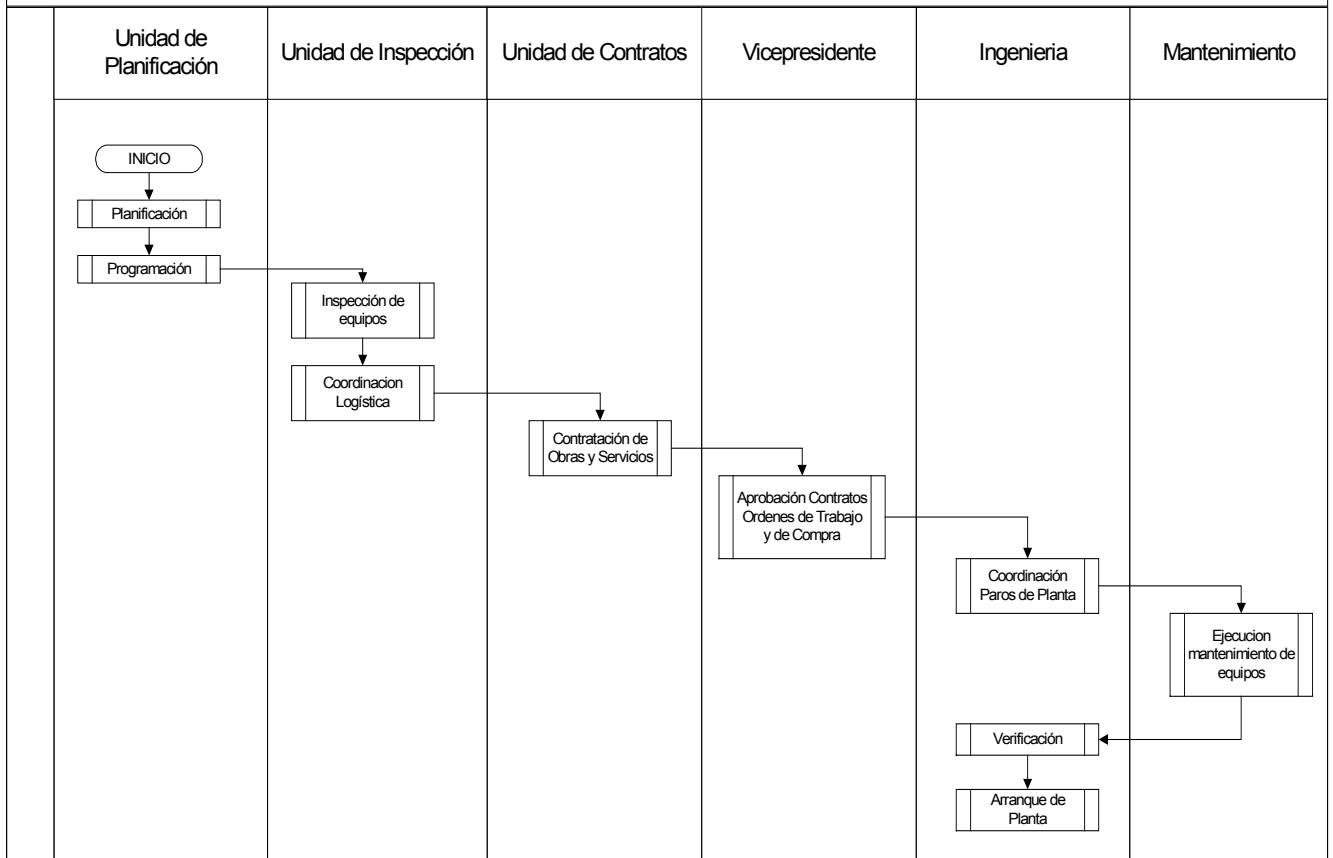




A.1 Planificación**A.1.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO** con unidades responsables

A.1 Planificación

A.1.3 PARO DE PLATA PROGRAMADO con unidades responsables



3.4.3 Cuadros de análisis de la cadena de Valor

Planificación

Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento Predicativo

Paros de Planta Programado

Compras de Productos y Servicios

Términos de Referencia

Selección del Proveedor

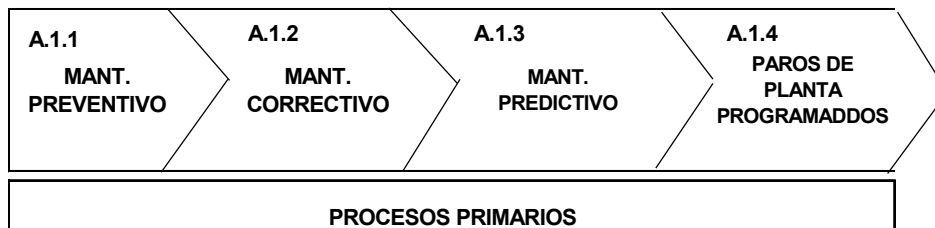
Planificación de Compras

Selección cantidad de compras

Servicios Auxiliares

A.1 CADENA DE VALOR PARA PLANIFICACION**PROCESOS DE GESTION Y APOYO**

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



PROCESO: A.1 PLANIFICACION

SUBPROCESO: A.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

- 1. Este proceso refleja un Valor Agregado al Cliente, que es la ejecución de mantenimiento del equipo, siendo el cliente, el usuario o dueño del equipo en reparación.*
- 2. El proceso de Mantenimiento preventivo refleja una relación tiempo de espera muy alta (70%), pues el cuello de botella está en la contratación o compra de productos y servicios, que se analiza en el proceso A2.*
- 3. La relación de empoderamiento es un poco alta, tomando en cuenta que este proceso es más operativo que administrativo.*

PROCESO: A.1. PLANIFICACION

SUBPROCESO: A.1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

- 1. Este proceso refleja un Valor Agregado al Cliente, que es la ejecución de mantenimiento del equipo, siendo el cliente, el usuario o dueño del equipo en reparación.*
- 2. El proceso de Mantenimiento correctivo refleja una relación tiempo de espera muy alta (71%), pues el cuello de botella está en la contratación o compra de productos y servicios, que se analiza en el proceso A2.*
- 3. LA relación de empoderamiento es un poco alta, tomando en cuenta que este proceso es más operativo que administrativo.*

PROCESO: A.1 PLANIFICACION

SUBPROCESO: A.1.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

- 1. Este proceso refleja un Valor Agregado al Cliente, que es la ejecución de mantenimiento del equipo, siendo el cliente, el usuario o dueño del equipo en reparación.*
- 2. La relación tiempo de espera, es aceptable (25%), pues en este proceso no se realiza compra de productos o servicios.*
- 3. LA relación de empoderamiento es 0%, es decir no hay procesos que realizan control, o verificación.*

PROCESO: A.1 PLANIFICACION

SUBPROCESO: A.1.4 PAROS DE PLANTA PROGRAMADOS

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

- 1. Existen dos actividades que generan valor agregado al cliente: es la ejecución del paro y arranque de la planta; por ser actividades netamente técnicas.*
- 2. La relación tiempo de espera es alta debido a una de las actividades de este proceso, que se relaciona con Compra de productos y servicios; es imprescindible mejorar considerablemente esta tarea, a fin de disminuir sus tiempos. En el siguiente capítulo se analiza, las causas de estos retrasos, mediante el diagrama de ISHIKAWA.*
- 3. La relación de empoderamiento corresponde al 25%; por ser actividades que necesariamente deben realizarse, no es posible bajar este porcentaje.*

PROCESO: A.2 COMPRAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS
SUBPROCESO: A.2.1 TERMINOS DE REFERENCIA

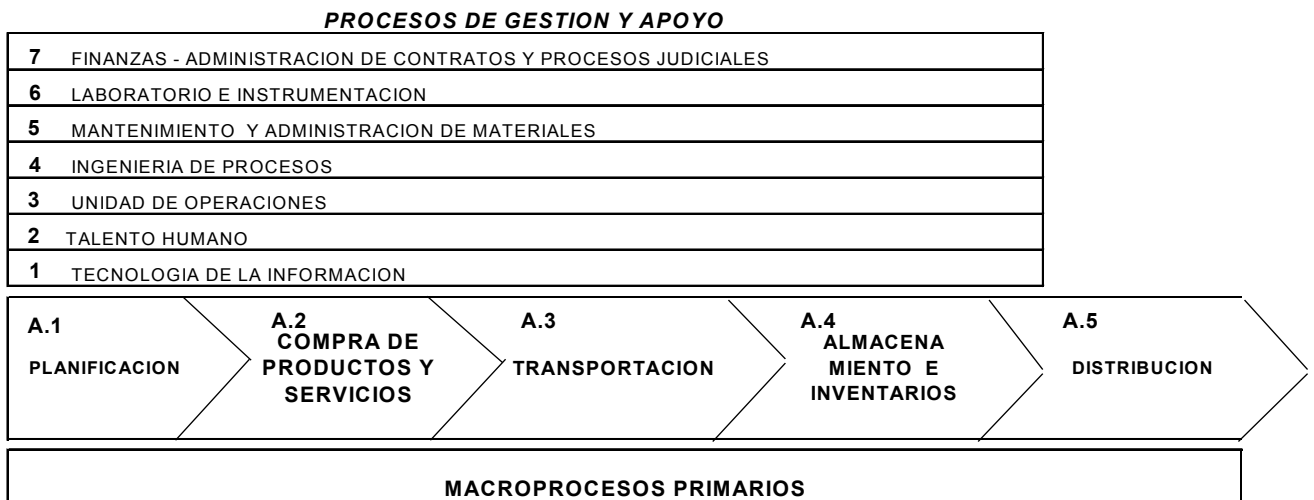
De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

Existen 2 actividades (9 y 10) SVA, deben eliminarse, , puesto que no es necesario que se envíe este documento a la Unidad de Contratos Matriz, para su publicación. Las unidades usuarias que revisan y aprueban son los indicados para concluir con el ciclo de trabajo.

El porcentaje de SVA, es del 53%, lo que significa que debe revisarse todo el proceso y eliminar estas actividades.

El tiempo de espera es del 66%, lo que significa que deben eliminarse tiempos muertos, en todas las actividades de este proceso.

La relación de empoderamiento, se relaciona con la cantidad de actividades que necesitan registro, control o verificación, en los procesos óptimos la relación de empoderamiento mientras más baja es mejor.

A. CADENA DE VALOR PARA LOGISTICA DE ENTRADA

PROCESO: A.2. COMPRAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

SUBPROCESO: A.2.2 SELECCIÓN DEL PROVEEDOR

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

1. Existen cuatro actividades (2, 3, 5, y 8) SVA, que deben ser eliminadas: los requisitos deben ser publicados en una página web, a fin de que todo el público pueda acceder a ellos; las convocatorias deben ser dinámicas y mantenerse publicadas todo el tiempo en el Internet; las comisiones deben ser permanentes y no ser cambiadas cada 2 o 3 meses como sucede actualmente; y por último no se debería devolver ningún expediente a los proveedores, sino desecharlos.
2. La parte crítica de este proceso es, la relación TE (tiempo de espera) 75%, es muy alto considerando la importancia de las actividades; es imprescindible bajar considerablemente este porcentaje, presionado a las unidades de control que agilicen los trámites.
3. La relación de empoderamiento, es decir de las actividades que realizan control, revisión, es normal y aceptable.

PROCESO: A.2. COMPRAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

SUBPROCESO: A.2.3 PLANIFICACION DE COMPRAS

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

- 1. No existen actividades SVA, sin embargo se debe tomar muy en cuenta aquellas actividades que tiene TE (Tiempo de espera) muy alto como son: (1, 2 y 8).*
- 2. Esto se refleja claramente en la relación de empoderamiento que llegó al 23%.*
- 3. La recomendación es que se debe determinar y controlar tiempos límites en despachar un documento.*

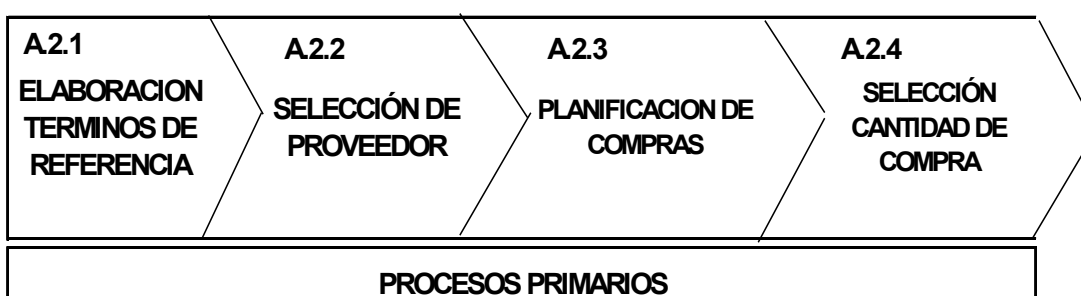
PROCESO: A.2 COMPRAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS
SUBPROCESO: A.2.4 SELECCIÓN CANTIDAD DE COMPRAS

De este análisis se deben determinar estos aspectos importantes:

- 1. La relación de TE (tiempo de espera) corresponde al 77%, es muy excesiva, es imprescindible eliminar estos tiempos muertos, mediante disposiciones y resoluciones de las autoridades, estableciendo sanciones para los responsables de estas actividades.*
- 2. La relación de empoderamiento (23%), es aceptable, considerando que se trata de actividades netamente administrativas.*

A.2 CADENA DE VALOR PARA COMPRAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS**PROCESOS DE GESTION Y APOYO**

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



PROCESO: **PROCESOS OPERATIVOS**
SUBPROCESO: **SERVICIOS AUXILIARES**

Los Servicios auxiliares están presentes en la cadena de valor de la mayoría de los procesos operativos; su función es la de proveer agua destilada, purificada, electricidad, y vapor a los procesos industriales de refinación.

Cada una de las actividades de este proceso son sumamente importantes para el cliente, que en este caso tienen valor agregado a la organización. No se pueden prescindir de estos servicios auxiliares, pues sin ellos las plantas no funcionarían.

La relación de TE (tiempo de espera) corresponde al 59%, es relativamente alta, pero no se puede disminuir los tiempos de espera, con simples cambios de procedimientos, sino con inversiones altas, pues se necesita que se amplíe la capacidad de las plantas de tratamiento de

agua, con el fin de que no exista mucho tiempo de espera en las piscinas de almacenamiento.

Como podemos observar, en las tareas de este proceso, no se registra relación de empoderamiento, pues no se ha considerado para este estudio, las fases de control, toma de muestras, etc. Pues son tareas de un análisis en otro proceso que es Control de Calidad.

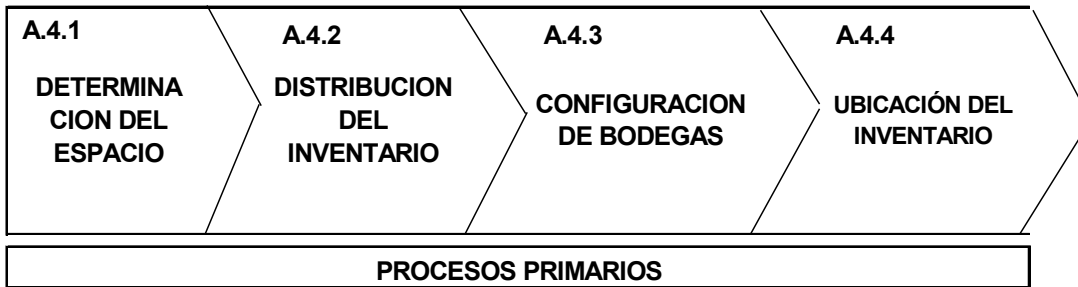
Para determinar cuales son las causas para que los procesos de Compra de productos y servicios, y los procesos de Planificación, tengan un excesivo tiempo muerto o tiempo de espera, y una relación de empoderamiento alta, utilizamos una herramienta llamada “espina de pescado” que se detalla en las siguientes hojas.

De igual forma para determinar las posibles soluciones a estas causas, se utiliza la herramienta “diagramas de árbol”.

A.4 CADENA DE VALOR PARA ALMACENAMIENTO E INVENTARIOS

PROCESOS DE GESTION Y DE APOYO

7	FINANZAS - ADMINISTRACION DE CONTRATOS Y PROCESOS JUDICIALES
6	LABORATORIO E INSTRUMENTACION
5	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION DE MATERIALES
4	INGENIERIA DE PROCESOS
3	UNIDAD DE OPERACIONES
2	TALENTO HUMANO
1	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION



4 CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTION POR PROCESOS

4.1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN.

Por la imperiosa necesidad de las empresas de obtener productos y servicios con una eficiencia relevante como vía de solución a la crisis económico-financiera y a la inserción en el mercado internacional, se requiere de un alto grado de competitividad.

*Las empresas están obligadas a definir estrategias que le permitan el acceso al mundo competitivo de hoy, y si estas estrategias no van acompañadas de las herramientas de gestión que garanticen su materialización, los esfuerzos serán inútiles. En tal sentido un adecuado diseño del **Sistema de Control de Gestión** es de vital importancia.*

A continuación abordaremos algunos conceptos fundamentales, que sirven de base para el diseño de Sistemas de Control de Gestión, así como diferentes enfoques utilizados por reconocidos autores en la materia tratada.

Sistema:

El término sistema designa un conjunto de elementos en interrelación dinámica organizada en función de un objetivo, con vistas a lograr los resultados del trabajo de una organización. (J. DE ROSNAY).

Un Sistema de Control de Gestión (SCG) es una estimulación organizada para que los “Gerentes” descentralizados tomen sus decisiones a su

debido tiempo, permite alcanzar los objetivos estratégicos perseguidos por cada empresa. Para mantener la eficiencia organizativa y facilitar la toma de decisiones es fundamental controlar la evolución del entorno y las variables de la propia organización que pueden afectar su propia supervivencia.

Control:

*Es la función fundamental de la ingeniería cuyo **mayor propósito es medir, evaluar y corregir las operaciones del proceso**, máquina o sistema bajo condiciones dinámicas para lograr los objetivos deseados dentro de las especificaciones de costo y seguridad. (Handbook of Industrial Engineering) .*

El control es un proceso por medio del cual se modifica algún aspecto de un sistema para que se alcance el desempeño deseado en el mismo. La finalidad del proceso de control es hacer que el sistema se encamine completamente hacia sus objetivos. El control no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar el fin, o sea mejorar la operación del sistema. (Burfk Scanlan/1987).

Control Estratégico:

Se basa en la planificación estratégica, por consiguiente es a largo plazo y se centra en los aspectos ligados a la adaptación al entorno, comercialización, mercados, recursos productivos, tecnología, recursos financieros, etc.

Control de Gestión:

Se basa en la realización de presupuestos, planificación presupuestaria a corto plazo (menos de un año), intenta asegurar que la empresa, así como cada departamento de forma individual logren sus objetivos.

Control Operativo:

Dirige su acción hacia la planificación operativa, es decir, que asegura que las tareas realizadas en cada puesto de trabajo día a día se realicen correctamente.

Gestión:

Es la dirección de las acciones que contribuyan a tomar decisiones orientadas a alcanzar los objetivos trazados, medir los resultados obtenidos, para finalmente, orientar la acción hacia la mejora permanente del sistema. Es la unión de Planificar, Organizar y Controlar, donde:

Planificación equivale a la formulación de objetivos y las líneas de acción para alcanzarlos, se centra en seleccionar los objetivos de la organización que tienen repercusión en la producción, elaborarlos en términos productivos y completarlos con objetivos derivados, establecer las políticas, programas y procedimientos para el alcance.

Organización es la estructuración de tareas, distribución de responsabilidades y autoridad, dirección de personas y coordinación de esfuerzos en vías de la consecución de los objetivos, establecimiento de las estructuras formales de división del trabajo dentro del subsistema, determinar, enumerar y definir las actividades requeridas, la responsabilidad de realizarlo.

El control garantiza que los resultados y rendimientos obtenidos se encuentren dentro del intervalo marcado y en dependencia de esto tomar las medidas correctoras, su información se toma directamente de las operaciones.

Control de Gestión:

En términos generales, se puede decir que el control debe servir de guía para alcanzar eficazmente los objetivos planteados con el mejor uso de los recursos disponibles (técnicos, humanos, financieros, etc.). Por ello podemos definir el control de gestión como un proceso de retroalimentación de información de uso eficiente de los recursos disponibles de una empresa para lograr los objetivos planteados.

Refiriéndonos a los conceptos brindados por los diferentes autores podemos observar que todos coinciden en que controlar es recopilar los datos necesarios mediante la medición, luego la comparación de los mismos con los resultados deseados y por último la corrección de las desviaciones mediante los programas de mejora además de coincidir en la importancia de su empleo a priori.

Las diferencias solo radican en los plazos que se toman para controlar, los hay desde largo plazo hasta diarios. Podemos resumir esta parte planteando que:

La eficiencia del control está en asegurar la anticipación de los cambios del entorno y su impacto en la empresa.

La mejor forma de control es aquella que promueve el autocontrol de las personas mientras actúan y toman decisiones, pues garantiza la motivación y la identificación con los objetivos de la empresa.

Todo control debe ser complementado con un análisis formalizado que brinde la información necesaria para conocer los resultados de la gestión interna.

El control debe ser realizado por la alta dirección y por todos y cada uno de los componentes de la organización, aunque a mayor responsabilidad mayor involucramiento debe existir.

Ser adaptado a la cultura de la empresa y a las personas.

Ser flexible para contribuir a motivar hacia el comportamiento deseado más que a coaccionar hacia el mismo.

No ser realizado a posteriori, sino ser un ejercicio permanente de adaptación de la organización al entorno.

4.2. ELEMENTOS DE CONTROL

El Control está estrechamente vinculado con la planeación y el establecimiento de objetivos. Como un sistema de control debería medir decisiones correctas, es importante que los objetivos establecidos en el proceso de planeación sean relevantes para el propósito de la empresa. Esto significa que los controles deberían medir el desempeño en las áreas de resultados claves. En otras palabras, les deberían destacar los logros importantes, no los triviales. Los controles también deberían señalar las desviaciones a un costo mínimo, y sus beneficios superiores a los costos.

También se requiere que los controles sean suficientemente sencillos para que puedan comprenderse, mostrar de una manera oportuna desviaciones en relación con los estándares para que puedan iniciarse acciones correctivas antes de que se conviertan en grandes problemas.

Los instrumentos del control de gestión.

Las herramientas básicas del control de gestión son la planificación y los presupuestos.

La planificación consiste en adelantarse al futuro eliminando incertidumbres; está relacionada con el largo plazo y con la gestión corriente, así como con la obtención de información básicamente externa. Los planes se materializan en programas.

El presupuesto está más vinculado con el corto plazo. Consiste en determinar de forma más exacta los objetivos, concretando cuantías y responsables. El presupuesto aplicado al futuro inmediato se conoce por planificación operativa; se realiza para un plazo de días o semanas, con variables totalmente cuantitativas y una implicación directa de cada departamento.

El presupuesto se debe negociar con los responsables para conseguir una mayor implicación; no se debe imponer, porque originaría desinterés en la consecución de los objetivos.

Los condicionantes del control de gestión:

El Entorno puede ser un entorno estable o dinámico, variable cíclicamente o completamente atípico. La adaptación al entorno cambiante puede ser la clave del desarrollo de la empresa.

Los Objetivos la empresa condicionan el sistema de control de gestión, según sean de rentabilidad, de crecimiento, sociales y medioambientales, etc.

La estructura de la organización, según sea funcional o divisional, implica establecer variables distintas, y por ende objetivos y sistemas de control también distintos.

El tamaño de la empresa está directamente relacionado con la centralización. En la medida que el volumen aumenta es necesaria la descentralización, pues hay más cantidad de información y complejidad creciente en la toma de decisiones.

La cultura de la empresa, en el sentido de las relaciones humanas en la organización, es un factor determinante del control de gestión, sin olvidar el sistema de incentivos y motivación del personal.

Los fines del control de gestión.

La finalidad del control de gestión es el uso eficiente de los recursos disponibles para la consecución de los objetivos. Sin embargo podemos concretar otros fines más específicos como los siguientes:

Informar: Consiste en transmitir y comunicar la información necesaria para la toma de decisiones.

Coordinar: Trata de encaminar todas las actividades eficazmente a la consecución de los objetivos.

Evaluar: La consecución de las metas (objetivos) se logra gracias a las personas, y su valoración es la que pone de manifiesto la satisfacción del logro.

Motivar: El impulso y la ayuda a todo responsable es de capital importancia para la consecución de los objetivos.

4.3. FORMULACIÓN DE INDICADORES

Los indicadores de control (Ic) de gestión son expresiones cuantitativas que permiten analizar cuán bien se está administrando la empresa; un indicador queda expresado por un atributo, un medidor, una meta y un horizonte temporal.

Entre otros rasgos las filosofías gerenciales modernas TQM, JIT, tienen en común que lo nuevo no está en los indicadores mismos, sino en la escala de importancia o prioridad con que se consideran en el proceso de gestión: valor añadido, inventario y gastos de operación, a diferencia de las filosofías tradicionales, que toman como herramienta central de control a la contabilidad de costos, magnificando los indicadores asociados al gasto de operación.

Entre los indicadores comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema aparecen aquellos que apuntan hacia la

eficacia, eficiencia, efectividad, estabilidad y mejora del valor, en concordancia con el triángulo de desempeño.

En la generalidad de la bibliografía se propone un conjunto de indicadores para medir la eficacia y efectividad de cada unidad funcional de la empresa, Producción, Ventas, Suministros, Mercadeo, Investigación y Desarrollo, Planificación y Preparación de la Producción, Mantenimiento, Administración y Finanzas, Recursos Humanos, etc.

Muy relacionado con el diseño de Sistemas de Control de Gestión se encuentra también el tema del Cuadro de Mando Integral donde se considera que el mismo proporciona a los ejecutivos un amplio marco que traduce la visión y estrategia de una empresa en un conjunto coherente de indicadores de actuación.

4.3.1 Cuadro de Mando Integral -Balanced Scorecard o Tablero de Control.

Sirve para articular y comunicar la estrategia empresarial, y para coordinar y alinear las iniciativas individuales de la organización y la de sus múltiples departamentos a fin de conseguir un objetivo común. El CMI transforma la Misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas diferentes: financiera, cliente, procesos internos y formación y crecimiento (innovación o aprendizaje).

El CMI proporciona un marco, una estructura y un lenguaje para comunicar la misión y la estrategia; utiliza los indicadores para informar a los empleados sobre los causantes del éxito actual y futuro.

Esta herramienta, se desarrolla desde la base hasta los niveles más altos de dirección. Todos los departamentos manejan sus indicadores en tableros de mando particulares, estos recorren y se adaptan a la necesidad de información de los distintos niveles superiores hasta llegar a

un punto (persona) encargado de clasificar toda la información en dependencia de las necesidades de información de la alta dirección para la toma de decisiones. Todo el proceso se desarrolla mediante sistemas automatizados que permiten a la información recorrer todos los puntos donde se necesita utilizarla o enriquecerla.

El propósito será centrarse en una jerarquía organizacional muy concreta. Dicha jerarquía, será la base de lo que se analizará como Pirámide de Cuadro de Mando. Esta pirámide, estará compuesta por un Cuadro de Mando para el nivel de responsabilidad superior, otros inmediatamente inferiores que se encuentran estrechamente vinculados a éste y, en los niveles de responsabilidad de menor incidencia.

La Dirección General o Consejo de Administración junto con las Direcciones Funcionales, como niveles más importantes de la estructura jerárquica, tendrán un papel mucho más relevante con respecto a la función de Planificación. Por otra parte, en lo relativo a la función de Control, la llevará a cabo fundamentalmente desde una perspectiva estratégica.

Las etapas de Ejecución y Control, pero ya en este caso con un ámbito temporal no superior al año, serán desempeñadas por los niveles medios e inferiores de la pirámide. En este caso, Direcciones y Subdirecciones Funcionales.

Algunas de las ventajas que ofrece esta herramienta son:

- Facilitar el proceso de toma de decisiones*
- Instrumento de acción a corto plazo, de implantación rápida.*
- Incluye tanto variables cuantitativas, monetarias y no monetarias, como cualitativas.*
- Conjuga las orientaciones operativas y estratégicas.*

- *Proporciona información normalizada y sistematizada, en tiempo oportuno y con la periodicidad adecuada.*

Dos de las principales dificultades de este método radican en que:

- *Se necesita cierta preparación en los encargados de la entrada y procesamiento de la información.*
- *Es imprescindible la existencia de sistema de red automatizada local o de Internet, para el tránsito de la información por los distintos niveles de decisión.*

Estas limitantes, una vez resueltas, garantizan que la información llegue a la dirección en el momento de ocurrir y actuar de forma inmediata ante una desviación determinada.

Este mecanismo de información (a corto plazo) permite además obtener información del entorno y adaptar el funcionamiento de la organización a los cambios ocurridos.

El Cuadro de Mando a largo plazo (estratégico), está orientado en gran medida hacia los niveles directivos de mayor responsabilidad, marcado por la estrategia llevada a cabo en la organización y sobre todo inmerso en la gestión global desarrollada por el centro.

Hay que destacar tres características fundamentales de los Cuadros de Mando de Gestión.

- *La naturaleza de las informaciones recogidas en él.*
- *La rapidez de ascenso de la información entre los distintos niveles de responsabilidad.*
- *La selección de los indicadores necesarios para la toma de decisiones, sobre todo en el menor número posible.*

Lo más importante es establecer un sistema de señales en forma de Cuadro de Mando que indique la variación de las magnitudes verdaderamente importantes que se busca vigilar, detectar las deficiencia de gestión que se están llevando a cabo, o de forma positiva, aquellos aspectos que se están gestionando bien y que hay que reforzar. Es una herramienta de ayuda a la gestión. En sí mismo no es un objetivo, sino un elemento que ha de estar orientado hacia la acción.

El Cuadro de Mando tiene especialmente hacia cinco ideas básicas:

- *El apoyo constante en el proceso de toma de decisiones.*
- *Claridad y eficiencia en su concepción y utilización*
- *Posibilidad de adaptación sucesiva al entorno.*
- *Máxima viabilidad posible a la hora de tener en cuenta las variables de carácter cualitativo y sobre todo*
- *Ser un elemento de estímulo constante a todos los niveles.*

Los siguientes Tableros de Control, se estructuraron de acuerdo a las estrategias planteadas en la Matriz FODA.

Tablero de Control No. 1 , corresponde a la estrategia de Mejoramiento de los procesos de Producción.

Tablero de Control No. 2, corresponde a la estrategia de Reducir el porcentaje de residuos.

Tablero de Control No. 3, corresponde a la estrategia de Administrar el Talento Humano en base a Procesos y Competencia

Tablero de Control No. 4, corresponde a la estrategia de establecer políticas para financiamiento de proyectos productivos:

Estos tableros de Control, son ejemplos que pueden ser mejorados, utilizando el software apropiado, sin embargo esta es una alternativa de manejo de indicadores, a través de una Hoja Electrónica.

TABLERO DE MANDO PARA LA ACCIÓN MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION

DESCRITOR DEL INDICADOR	VARIABLES	INDICADOR	FÓRMULA	INDUCTOR	U	META				ALARMA
						T1	T2	T3	T4	
Mejoramiento de la Producción	Rendimiento de la producción	Índice de mejoramiento de producción (IMP)	$IMC = inc\ IMC$	Disminuir las importaciones de combustibles	%	90	70	50	25	Verde si $IMC > 25\%$ Amarillo $10 < IMC < 25$ Rojo si: $IMC < 25\%$
Incremento de la Rentabilidad	Costos de Refinación Utilidad Neta	Índice de Rentabilidad (IR)	$IR = UN / CR * 100$	Mayor ingresos para el País	%	10	10	10	10	Verde si $IR > 10\%$ Amarillo $< IR < 10$ Rojo si $IR < 10\%$
Optimización Operacional	Costos de Operación	Índice de Operatividad (IO)	$IO = in\ IO$	Operación optima de Plantas y Equipos	%	90	90	90	90	Verde si $IO > 90\%$ Amarillo si: $90 < IO < 25$ Rojo si $IO < 70\%$

**TABLERO DE MANDO PARA LA ACCIÓN
REDUCIR EL PORCENTAJE DE RESIDUOS**

DESCRITOR DEL INDICADOR	VARIABLES	INDICADOR	FÓRMULA	INDUCTOR	U	META				ALARMA
						T1	T2	T3	T4	
Participación de Recursos	Presupuesto global Presupuesto para inversiones	Índice de participación de recursos en proyectos de inversión	$IPPI = PI / PG * 100$	Disminución de producción de residuos de petróleo	%	25	50	75	100	Verde $IPPI > 25\%$ Amarillo $10 < PPIL < 25$ Rojo si: $IPPI < 25\%$
Ejecución Presupuestaria	Presupuesto Global Presupuesto Ejecutado	Indicie de cumplimiento presupuestario	$ICP = IE / PG * 100$	Utilización de Recursos en forma óptima	%	25	50	75	100	Verde si $ICP > 25\%$ Amarillo $10 < ICP < 25$ Rojo si $ICP < 25\%$

IPPI = Índice de Participación de Recursos en Proyectos de Inversión

ICP = Índice de Cumplimiento de Presupuesto

**TABLERO DE MANDO PARA LA ACCIÓN
PROGRAMA DE RACIONALIZACIÓN DEL
TALENTO HUMANO EN BASE A
PROCESOS Y COMPETENCIAS**

DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	VARIABLES	INDICADOR	FÓRMULA	INDUCTOR	U	META				ALARMA
						T1	T2	T3	T4	
MEJORA INCREMENTAL DE GESTIÓN POR PROCESOS	Procesos Levantados (NPL)	Índice global de mejoría incremental (1)	NPL	Programa de capacitación y sensibilización al cambio	%			90		V: NPL > 90% A: 70 < NPL < 90 R: NPL < 70 %
	Procesos mejorados (NPM)	"	NPM		%	25	50	75	100	V: NPM > 25% A: 20 < NPM < 25 R: NPM < 20 %
	Procesos estandarizados (NPS)	"	NPS	"	%		90			V: NPS > 90% A: 70 < NPS < 90 R: NPS < 70 %
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PERFILES POR COMPETENCIA	funcionarios que cumplen perfil de competencias (NFCP) cargos de responsabilidad (NCR)	Índice de cumplimiento de perfiles (ICP)	ICP=NFCP/NCR*100	Sensibilización al cambio	%		90			V: ICP > 90% A: 70 < ICP < 90 R: ICP < 70 %

**TABLERO DE MANDO PARA LA ACCIÓN
ESTABLECER POLÍTICAS PARA
FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS
PRODUCTIVOS**

DESCRIPTOR DEL INDICADOR	VARIABLES	INDICADOR	FÓRMULA	INDUCTOR	U	META				ALARMA
						T1	T2	T3	T4	
PARTICIPACIÓN DE RECURSOS PARA FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS	Recursos Totales para financiamiento (RTF) Recursos para financiamiento de proyectos productivos (RFP)	Índice de participación de recursos privados (IRFP)	$IRFP = RFP / RTF * 100$	Establecer políticas institucionales para financiamiento de proyectos productivos	%	25	50	75	100	V: NPL > 25% A: 10 < NPL < 25 R: NPL < 25 %
PORTAFOLIO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS A SER FINANCIADOS POR BDE	Nº de proyectos productivos (NPP)	Índice de proyectos productivos de factibilidad de financiamiento por bde (IPP)	$IPP = inc NPP$	Inducir a la inversión extranjera	%	25	50	75	100	V: NPL > 25% A: 10 < NPL < 25 R: NPL < 25 %

4.4. FORMULACIÓN DE METAS.

Con el nivel operativo actual de la Refinería de Esmeraldas, tenemos como utilidad neta \$438.810 USD diarios (cuadro siguiente).

2003			
COMPRAS			
	ACTIVIDAD (bbls)	PRECIO USD/bbl	COMPRA USD
Crudo Oriente (24 API)	98470	26,14	2.574.006
Naftade Alto Ron	3980	49,04	195.179
Nafta Base	0	28,97	0
TOTAL	102450		2.769.185,00

VENTAS			
	ACTIVIDAD (bbls)	PRECIO USD/bbl	VENTA (USD)
LPG T.M.	577	106,666	61.546
Asfalto T.M.	430	139,597	60.027
RC 250 T.M.	100	139,597	13.960
Azufre T.M.	42	17,894	752
Coque T.M.	0	24,000	0
G. Extra	13.656	49,094	670.428
G. Súper	10.525	63,000	663.075
Jet JP1	6.312	43,680	275.708
Diesel 1	951	33,776	32.121
Diesel 2	20.327	33,776	686.565
Diesel Premium	0	33,776	0
Fuel Oil # 4	9.983	26,040	259.957
Resíduo	25.581	22,000	562.782
Nafta Debutanizada	3.531	39,000	137.709
Total ventas			3.424.629
Total compras			2.769.185
Utilidad BRUTA de operación			655.444
Costos de Refinación	98470	2,2	216634
Utilidad NETA de operación			438.810
Utilidad Neta (USD/año)			160.165.691
Utilidad Neta (USD/año) con paros emerg			151.828.299

El presente trabajo busca demostrar que con la aplicación de las estrategias detalladas en el Tablero de Control se puede llegar a incrementar la utilidad neta diaria en \$ 618.901 USD, Generando una utilidad neta anual de \$ 225 millones de dólares, como lo demuestra el siguiente cuadro.

CAPITULO 4 CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIION POR
PROCESOS

CON INVERSIONES

COMPRAS			
	ACTIVIDAD (bbIs)	PRECIO USD/bbl	COMPRA USD
Crudo Oriente (24 API)	104500	26,14	2.731.630
Naftade Alto Ron	4223	49,04	207.096
Nafta Base	0	28,97	0
TOTAL	108723		2.938.725,92

VENTAS			
	ACTIVIDAD (bbIs)	PRECIO USD/bbl	VENTA (USD)
LPG T.M.	961	106,666	102.506
Asfalto T.M.	431	139,597	60.166
RC 250 T.M.	101	139,597	14.099
Azufre T.M.	338	17,894	6.048
Coque T.M.	1.624	24,000	38.976
G. Extra	26.480	49,094	1.300.009
G. Súper	10.525	63,000	663.075
Jet JP1	6.314	43,680	275.796
Diesel 1	951	33,776	32.121
Diesel 2	26.184	33,776	884.391
Diesel Premium	0	33,776	0
Fuel Oil # 4	12.073	26,040	314.381
Resíduo	3.463	22,000	76.186
Nafta Debutanizada	507	39,000	19.773
Total ventas			3.787.527
Total compras			2.938.726
Utilidad BRUTA de operación			848.801
Costos de Refinación	104500	2,2	229900
Utilidad NETA de operación			618.901
Utildad Neta (USD/año)			225.898.939

Las metas que se plantean para lograr este objetivo a corto y mediano plazo son:

- *Cambiar la actual reformadora semiregenerativa en Isomerizadora.*
- *Cambiar la boquilla de carga a la unidad de F.C.C. Incrementará 4% en volumen de gasolina*

Las metas que se plantean con grandes inversiones son:

- *Instalar unidades de alta conversión como : Delayed Coquing (inversion 400 millones USD).*
- *Ampliar las Unidades de Vacio para procesar excedente de crudo reducido (inversion 20 millones USD).*
- *Ampliar la capacidad de la unidad de FCC en un 20% (inversion 25 millones USD).*

4.5. DEFINICIÓN SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.

Criterios para la evaluación del desempeño de un sistema.

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia. Sin embargo, a veces, se les mal interpreta, mal utilizan o se consideran sinónimos; debido a ello, se cree conveniente puntualizar estas definiciones.

La eficiencia: *Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos.*

La efectividad: *es la relación entre los resultados logrados y los resultados que nos habíamos propuestos, y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que hemos planificado: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compras a colocar, etc. Cuando se considera la efectividad como único criterio se cae en los estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo.*

La eficacia: *valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado. El comportamiento de estos tres criterios en conjunto nos da de forma global la medida de competitividad de la empresa.*

Competitividad:

Se basa en la creciente y sistemática innovación e incorporación orgánica de conocimientos en las organizaciones para responder eficazmente al entorno interno y externo. Es la habilidad de una empresa para posesionarse en una parte del mercado, sostenerse a lo largo del tiempo y crecer. Se mide en función de la participación en el mercado.

Para conocer el funcionamiento de la entidad se hace imprescindible la medición de los factores implicados y la comparación con las metas propuestas de antemano y estas son a grandes rasgos algunas funciones del control.

Capítulo 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Petroecuador como tal, tiene graves problemas de tipo estructural, organizacional y funcional; entre los más agravantes para el buen desempeño de una industria tan importante para el País, está la falta de autonomía financiera para recuperar sus costos operativos y la ausencia total de presupuesto para inversiones.

En base a un exhaustivo análisis de la situación actual de la Refinería Esmeraldas, y particularmente de la Unidad No Catalítica I, objeto de este trabajo, se concluye que:

- Los procesos operacionales y técnicos funcionan de acuerdo a la capacidad de las plantas diseñadas para su operación; es decir, la Unidad no Catalítica I funcionan operativamente al máximo de su capacidad esto es procesar 55.000 bls diarios de crudo, como lo demuestra el cuadro de capacidad de producción detallado en el capítulo III, numeral 3.1.*
- En estos procesos operativos, no se han detectado tiempos muertos significativos; al igual que las actividades son exclusivamente de Valor Agregado a la Organización, por lo tanto son insustituibles o no son sujetos a mejoramiento. Sin embargo, en el capítulo IV se definieron tanto en el Cuadro de Mando, como en la formulación de metas, varias alternativas de mejoramiento de la producción.*

- *Los procesos de Logística y Mantenimiento como son: Servicios Auxiliares, Procesos de Compra de productos y servicios, Inventarios, Transporte y Almacenamiento, y Mantenimiento, los mismos que intervienen en el 99% de la operación de las plantas industriales, reflejan grandes deficiencias, por las razones que a continuación detallo:*
 - a) *Excesivo tiempo muerto en los procesos de Compras de productos y servicios.*
 - b) *Insuficiente personal operativo y falta de cultura organizacional*
 - c) *Altos mando politizados y sin comprometimiento con los intereses de la Empresa.*
 - d) *Falta de conocimiento de los procedimientos.*
 - e) *Escasez de equipos , maquinaria y herramientas utilizados para el mantenimiento de las plantas.*
 - f) *Costos excesivos en mano de obra mercerizada para realizar mantenimiento de los equipos.*
 - g) *Centralización en la administración de las bodegas de materiales*
 - h) *Organización por funciones y no por procesos*
 - i) *Excesivos trámites burocráticos.*

5.2 RECOMENDACIONES.

Debido a que las unidades de producción de derivados de la Refinería Esmeraldas, atraviesan algunos problemas de fondo, que han sido analizados en el desarrollo de este trabajo, es urgente fortalecer, racionalizar y modernizar éstas áreas, mediante la Gestión por Procesos, que maximice la eficiencia de los servicios brindados. Por lo tanto fruto de este estudio se recomienda:

- *Aprovechar el momento político actual para realizar los cambios legales que permitirán:*
 - a) *Convertir a Petroecuador en una verdadera empresa petrolera plenamente autónoma, y que cuente con los recursos necesarios para competir con el Sector Privado.*
 - b) *Iniciar una campaña de concientización al personal, sobre la necesidad de cambiar, pues este es un trabajo de persuasión que comienza con la convicción de que es necesario rediseñar, y se convierte en una forma de vida y de trabajo que no termina cuando los procesos rediseñados ya están funcionando.*
 - c) *Capacitar al personal en forma intensiva, y formar líderes de procesos que serán los que lleven a cabo esta transformación.*
- *La subcontratación en aquellas actividades primarias y de apoyo que carecen de los recursos y capacidades necesarios para crear valor. Petroindustrial debe llevar a cabo la subcontratación sólo con compañías que posean la suficiente experiencia y competitividad para brindar mejor servicio y productos.*
- *Gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa sea maximizada en términos de costos y efectividad.*

La logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Si asumimos que el rol del mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será precisamente satisfacerla.
- *Aplicar la Logística no como una actividad funcional, sino como un mecanismo de planificación estratégica.*

- *Implementar un sistema de mejoramiento de la calidad a los procesos administrativos de la Refinería Esmeraldas, proyecto a proyecto, paso a paso, siguiendo un proceso estructurado, verificando la misión de la empresa, diagnosticando y solucionando la causa raíz, y manteniendo los resultados.*

Una de las herramientas de mejoramiento continuo que se puede implementar es el llamado ciclo Deming, o PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

- *Aplicar las estrategias detalladas en el Tablero de Control, a fin de: incrementar la utilidad neta diaria en \$ 618.901 USD, generando una utilidad neta anual de \$ 225 millones de dólares, como lo demuestra el cuadro detallado en el capítulo 4, numeral 4.4 Formulación de Metas; Disminuir las importaciones de combustible generando un ahorro de 74 millones al año.*
- *Reprogramar el presupuesto anual, a fin de que se consideren los proyectos de inversión*
- *Eliminar el desperdicio y también las tareas que no agregan valor, como: la verificación, la espera, el control y el seguimiento; es decir las tareas improductivas, que lejos generan un alto porcentaje de empoderamiento*
- *Implementar este proyecto en las áreas críticas de Refinería Esmeraldas, y en las otras Refinerías, a fin de maximizar la productividad para el beneficio del País.*

GLOSARIO DE TERMINOS, NOMENCLATURA Y BIBLIOGRAFIA

Glosario de Términos

Actividad	Conjunto de procedimientos y tareas que tienen lugar dentro de los procesos
Benchmarking	Emulación, técnica de estudio de la competencia.
Cadena de Valor	La cadena de valor disgrega a la empresa en sus actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales
Calidad Total	Gestión Total de la Calidad (TQM), es una forma de pensar y de actuar que conduce a la excelencia y que mueve a hacer bien todos los trabajos en la empresa.
Cliente	La persona u organización, externa o interna a la empresa que recibe el resultado de algún proceso.
Competitividad	La capacidad para identificar oportunamente cambios en las necesidades y expectativas del cliente y dar respuestas concretas a estos cada vez a mayor velocidad
Cultura organizacional	Conjunto de ideas, actitudes y sentimientos, etc. Que conforman la ideología de una empresa en lo relativo a la calidad.
Eficacia.	Es definida como el grado en que los output actuales del sistema se corresponden con los output deseados.
Eficiencia	Se define como la relación entre output e inputs actuales.
Estrategia	Conjunto de habilidades necesarias para conseguir un fin. Considera las condiciones necesarias para el éxito.
Insumo	Suministro de un proveedor próximo para su transformación en una salida.
Macroprocesos	Constituyen cada una de las actividades macro de la Cadena de Valor Genérica de una organización.
Misión	Parte del plan estratégico que responde a la pregunta ¿por qué existe la organización?.
Proceso	Serie de actividades vinculadas, que toma entradas, agregando valor para el cliente interno o externo, y generando una salida o producto.
Producción	Acto de aportar valor añadido a los insumos
Producto	El resultado de la producción, sea de bienes físicos o de servicios que tiende a satisfacer una

	<i>necesidad del mercado.</i>
Proveedor	<i>Persona u organización, interna o externa a la empresa, que nos suministra algún bien o servicio</i>
Salida	<i>Producto resultante de la transformación</i>
Servicio	<i>Producto intangible, resultado de una actividad, que tiende a satisfacer una necesidad de un cliente.</i>
Sinergia	<i>Concepto sistémico que establece que el todo es mayor que la suma de las partes o, al menos diferente de ella.</i>
Sistema	<i>Conjunto de dos o mas elementos que satisfacen las siguientes tres condiciones:</i> <ol style="list-style-type: none"><i>1. El comportamiento de cada elemento tiene efecto sobre el comportamiento del conjunto.</i><i>2. La conducta de sus elementos, cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del conjunto, y ninguno tiene efecto independiente sobre él.</i><i>3. Si se forman subgrupos de elementos , cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del conjunto, y ninguno tiene efecto independiente sobre él.</i>
Subproceso	<i>Es el resultado de la disgregación a un nivel inferior de un proceso particular.</i>
Táctica	<i>Conjunto de habilidades necesarias para dirigir un asunto.</i>
Tareas	<i>Son las actividades de la microvisión del proceso, que normalmente están a cargo de un individuo.</i>
Tiempo de ciclo	<i>Tiempo para llegar al mercado.</i>
Valor	<i>Grado de utilidad o aptitud de las cosas, para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite.</i>
Valor agregado	<i>Incremento neto del valor de uso de un producto, como consecuencia del trabajo incorporado.</i>
Valor agregado social	<i>Costo de producción utilizados para la preservación de la naturaleza que no aumenta el valor de uso para el cliente individual pero si para la sociedad, al no atentar contra la naturaleza.</i>
Valor de uso	<i>Valor que el mercado aprecia en un producto por la utilización que puede prestarle.</i>
Variables	<i>Es cualquier característica o cualidad observable (capaz de variar) en una persona, objeto u hecho</i>
Visión	<i>Parte del plan estratégico que ayuda a la organización a concentrarse en el futuro, normalmente a un plazo de tres a cinco años, dependiendo del tipo de institución.</i>

Términos y equipos utilizados en los procesos de Refinación.

Absorción. *Es la penetración de una sustancia en la estructura de otra. Tal es el caso en que un líquido toma moléculas de un gas o vapor; ésta se denomina absorción fisicoquímica.*

Absorvedora. *Es una torre o columna en la que se ponen en contacto tanto gases que suben y líquidos que bajan, de tal manera que parte del gas puede ser absorbido por el líquido.*

Ejemplo de aplicación: PLANTA DE GAS tiene una torre que absorbe Propano y Butano contenidos en la carga de gases.

Acumulador. *Es un recipiente para el almacenamiento temporal de un gas o un líquido normalmente usado para proveer una carga de reflujo continua.*

Adsorción *Adherencia de los átomos, por la formación de enlaces de iones o moléculas de un gas o un líquido que forman la capa de adsorbato sobre la superficie de otra llamada adsorbente o sustrato. Los sistemas más conocidos son gas-sólido y líquido-sólido por formación de una capa superficial unimolecular.*

Atomizador. *Es una tobera o boquilla usada para producir una lluvia fina de combustible, de tal manera que el combustible entre en íntimo contacto con el aire de la cámara de combustión.*

Aceites Combustibles. *Son los combustibles más pesados, que tienen utilización en la producción de electricidad, mediante su combustión en calderos, los que generan vapor de agua a gran presión.*

Aceite Lubricante. *Derivado que se obtiene de las plantas de refinación, mediante el proceso de destilación al vacío; se lo mezcla con aditivos para que se ajuste a las normas de calidad exigidas.*

Alije. *Es el trasvase de hidrocarburos de un buque tanque de gran capacidad, y el transporte respectivo con destino a terminales.*

Antidetonaante. *Compuestos orgánico-metálicos, tales como el tetraetilo de plomo o hierro pentacarbonilo que se adicionan en pequeñas proporciones al combustible para elevar su poder antidetonaante.*

API. *(American Petroleum Institute) Institución estadounidense de la industria Petrolera. Fundada en 1920, la API es la organización de*

mayor autoridad normativa de los equipos de perforación y de producción petrolera.

Gravedad API. Gravedad del Petróleo, determinada a base de los estándares del American Petroleum Institute (API). A mayor gravedad API, mayor calidad del crudo y viceversa.

Asfalto Natural. Producto que se obtiene del proceso de la oxidación de crudos pesados o residuos de refinación del petróleo; es sólido o semisólido y de fácil fusión, compuesto básicamente por carbono e hidrógeno y diverso contenido de oxígeno, azufre y nitrógeno.

Bajante. Es el conducto o tubo de reboce en una torre de destilación, a través del cual el líquido procedente de un plato entra y es distribuido en el plato inferior.

Barril. Unidad de medida de volumen para petróleo y derivados; equivale a 42 galones americanos o 158.98 litros medidos a 60°F (15.5°C) y a nivel del mar.

Blending. Mezcla de productos derivados del petróleo.

Bunker. Derivado de petróleo de las mismas características del fuel oil, utilizado como combustible en el transporte marítimo.

Cabotaje. Comercio que se realiza entre puertos de un mismo estado.

Calentador u Horno. Un horno usado para calentar petróleo o gas natural para una unidad. El lugar donde se colocan los generadores se llama CAJA DE FUEGOS o también HOGAR DEL HORNO, el fluido a ser calentado fluye a través de los tubos del calentador.

Los tubos expuestos a la llama están en la sección de radiación y los tubos calentados por los gases de combustión están en la sección de convección.

Catálisis. Proceso en el que la reacción química se acelera o se retarda por contacto con un catalizador.

Catalizador. Sustancia que retarda, provoca o acelera reacciones químicas, sin que constituya parte del producto.

Centro de Almacenamiento. Conjunto de equipos e instalaciones utilizados para la recepción, almacenamiento y despacho de hidrocarburos.

Combustible de Reacción a Chorro (JET FUEL). El que cumple los requisitos de uso para tales motores y en los de turbina de aviación.

Combustoleo (FUEL OIL). **Residual:** Petróleo crudo que queda de la destilación primaria o residuo viscoso de procesos de refinación.

Condensador Barométrico. Es un condensador que mantiene un vacío parcial en una torre de separación por medio de la condensación de los vapores por contacto directo con el agua.

Condensador Parcial. Es un condensador que a veces se sitúa en la cabeza de una torre para condensar solo los vapores de cabeza.

Corrida. El período de tiempo que una unidad de proceso en la Refinería permanece en producción.

Costo de Refinación. Valor de cada barril de combustible producido en una refinería. Puede incluir el valor del crudo, revalorización de activos, transporte y demás gastos en que se incurra. Desembolsos que realiza PETROECUADOR o las compañías refinadoras, en el proceso de transformación del petróleo crudo en derivados.

Cracking. Método de rompimiento de moléculas en la destilación del petróleo, mediante el cual se aumenta la proporción de gasolina y otros productos livianos que se extraen del petróleo crudo.

Craqueo Catalítico. Conversión por rompimiento de cadenas de hidrocarburos por alto punto de ebullición en material de bajo punto, mediante un catalizador que puede ser de lecho fijo, de lecho móvil. Estos catalizadores pueden ser naturales o sintéticos y en forma de perlas, perdigón o polvo.

Craqueo Térmico. Rompimiento de moléculas a base de calor.

Crudo Agrio. El que contiene excesiva cantidad de compuestos de azufre que, en la refinación, liberan sustancias corrosivas. Así en gasolinas, naftas y otros refinados, se tiene el ácido sulfhídrico los mercaptanos y otros compuestos de azufre.

Crudo Dulce. Crudo con bajo contenido de azufre.

Crudo Reconstituido. Es un petróleo crudo al cual se añaden una o más fracciones de productos semielaborados (generalmente livianos) provenientes del mismo o cualquier otro tipo de crudo.

Deflector. Es una restricción parcial, generalmente una plancha colocada para cambiar la dirección, para guiar el flujo o para promover la mezcla dentro del equipo en el que se le ha instalado.

Esferas. Un tanque esférico patentado, usado generalmente para el almacenamiento de líquidos bajo presión.

Desalador. Equipo que trata al Petróleo antes de entrar al proceso y mediante el cual se remueve la sal que contiene.

Detonación. Es una explosión instantánea del gas final antes que el frente de la llama (que se encuentra en la mezcla de combustible y aire que se quema) haya podido completar la combustión de manera normal en un motor. El resultado es un ruido que molesta y que produce pérdida de energía y, en casos serios, puede causar daños en la máquina.

Diesel Oíl. Combustible de uso industrial para motores de combustión por compresión (motores diesel) que se encuentran dentro de la categoría de los productos del petróleo que se conocen como destilados medianos. Se subdividen en dos grupos: destilados poco viscosos para motores de alta velocidad como los vehículos, y residuales más viscosos para motores lentos como los barcos y generadores termoeléctricos.

Estabilizadora. Es una torre que separa hidrocarburos ligeros de gasolina a fin de que ésta reúna las especificaciones de Presión de Vapor.

Eyectores de Vacío. Eyectores de vapor para extraer aire o gases no condensables.

Fracción. Cada uno de los componentes del petróleo, o un producto obtenido por refinación o destilación.

Fuel Oíl. Conocido en el país como residuo, es un combustible para uso industrial

Gas Licuado de Petróleo (LPG). Mezcla de hidrocarburos gaseosos en estado natural, en cuya composición predomina propano y butano, que se almacenan y expenden en estado líquido, en recipientes herméticos a presión.

Gases de Chimenea. Gases provenientes de la combustión del combustible, puesto que su poder calorífico ha sido sustancialmente agotado. Son descartados a través de la chimenea y consiste principalmente de CO_2 , CO , O_2 , N_2 y vapor de Agua.

Gas Inerte. No reactivo, incombustible. En refinería es generalmente el N_2 o el CO_2 .

Gasolina. Combustible que utilizan vehículos y aviones con motores a combustión interna de ignición por chispa, cuya principal característica es el número de octanos que determina su calidad. Se la usa principalmente como combustible doméstico y sus diferentes cortes se emplean para la elaboración de solventes especiales.

En Ecuador se comercializan actualmente dos tipos de gasolinas: Super de 90 Octanos y Extra de 80 Octanos, sin plomo.

Gasolina de Absorción (Nafta de gas). Gasolina pesada, extraída del gas natural (por compresión o absorción) o del gas de refinería por contacto de gases con un aceite.

Gasolina Estabilizada (Stripped Gasoline). Gasolina a la que se le han quitado sus componentes más ligeros, para ajustar la Presión de Vapor Reid.

Gasolina Natural. Mezcla de hidrocarburos extraídos del gas natural por diversos métodos y estabilizada. Así se obtiene un producto apropiado para mezclarlo con gasolina reformada.

Grado API. Universalmente utilizado para medir la gravedad de los crudos y productos de petróleo cuyos valores se relacionan con la gravedad específica, mediante la siguiente ecuación:

$$API = \frac{141.5}{SPG} - 131.5 \quad \text{Ec. 1.1}$$

Cuando la gravedad específica aumenta, la °API disminuye. Esta escala usa como patrón el agua (a la que se le atribuye una gravedad °API de 10).

Herbido. Es una parte de la torre de fraccionamiento diseñada para suministrar todo o parte del calor para la torre. El líquido es extraído del

fondo de la torre y calentado en el hervidor, los vapores formados regresan a la torre, el líquido restante puede o no regresar a la torre. El calor puede ser suministrado por circulación de aceite de transferencia de calor a fondos de alguna torre o vapor.

Índice Diesel o Índice de Cetano. Característica de los combustibles diesel definidos mediante la siguiente fórmula matemática:

$$ID = \frac{API * PA}{100} \quad \text{Ec. 1.2}$$

En donde PA es el punto de Anilina.

El ID nos indica el poder de Ignición del combustible aún siendo menos seguro que el número de cetano. El ID aumenta conforme lo hace el número de cetano.

Índice de Octano. Propiedad que mide las características antidetonantes de las gasolinas de aviación y motor.

Índice de Viscosidad. Indica la tendencia de un aceite a cambiar la viscosidad con las variaciones de temperatura.

Kerosene. Destilado intermedio, compuesto por hidrocarburos líquidos, con puntos de ebullición entre 200 y 300 °C, utilizado como combustible doméstico e industrial.

Nafta. Producto de destilación del petróleo que se utiliza para hacer gasolinas.

Octano. Término que numéricamente expresa la relativa calidad antidetonante de la gasolina. Para los índices 100 y menores, el número se basa en la comparación con los combustibles de referencia: Isooctano (número octánico 100) y Heptano (número octánico 0). El índice octánico de un combustible desconocido es el porcentaje por volumen de isooctano con heptano que casa con el combustible desconocido en su tendencia a la detonación bajo condiciones especificadas. Para índices mayores a 100, el octanaje se basa en la clasificación de motor, en términos de mililitros de tetraetilo de plomo en isooctano que se necesiten para que case con el combustible desconocido.

Olefina. *Hidrocarburo de cadena abierta que tiene uno o más enlaces dobles por cada molécula.*

Parafina. *Cualquiera de las sustancias blancas, inodoras, insípidas e inertes, compuestas de hidrocarburos saturados obtenidos del petróleo.*

Penetración. *La penetración de una brea es la profundidad en centésimas de cm a la que se hunde un punzón aguzado lastrado con un peso de 100 gr. en un asfalto a 25°C (77°F) en un tiempo de 5 segundos. Así, cuanto más pesada o densa sea la brea menor será la penetración. Breas muy pesadas se llaman asfaltos.*

Petróleo Agrio. *Es el petróleo que contiene alto porcentaje de azufre (más del 1%). Se aplica también a gasolinas que tienen ácido sulfhídrico, sulfuro de hidrógeno, mercaptanos y otros compuestos de azufre.*

Petróleo de Base Asfáltica. *Este petróleo contiene poco o nada de cera parafínica, pero se compone de materia asfáltica en grandes proporciones.*

Petróleo de Base Mixta. *Tal petróleo contiene tanto cera parafínica como materia asfáltica.*

Petróleo de Base Nafténica. *Los productos que se obtienen de los crudos nafténicos se conocen generalmente por sus bajos puntos de fluidez en los intervalos de medio destilado y de lubricación. Las gasolinas son normalmente buenas, los kerosenes malos y los lubricantes actúan en forma favorable en los procesos de extracción y tratamiento.*

Petróleo de Base Parafínica. *Son hidrocarburos parafínicos con alto porcentaje de cera parafínica y producen lubricantes y diesel de alta calidad. Los hidrocarburos parafínicos y nafténicos se hallan presentes y junto con ciertas proporciones de hidrocarburos aromáticos.*

Petróleo Dulce. *Aquel que contiene muy poco azufre (menos del 1%).*

Poliducto. *Ducto que se utiliza para el transporte de varios productos derivados del petróleo.*

Pour Point *Punto de escurrimiento.*

Precalentamiento. *Es el calor añadido a un fluido antes de efectuar alguna operación con ese fluido.*

Punto de congelación. Es la Temperatura a la que, una sustancia se congela o a la que un líquido se solidifica. Indica la cantidad de parafinas sólidas presentes.

Punto de Fluidez. Es la mayor temperatura a la cual un petróleo crudo o un producto derivado de éste permanecen estáticos cuando el recipiente que los contiene se inclina por cinco segundos. Es una prueba, que determina la temperatura más baja a la que, el combustible fluye cuando ha sido enfriado bajo condiciones específicas.

Punto de Humo. De un combustible es la máxima altura, medida en milímetros, que alcanza la llama de una lámpara de mecha tipo (ej. Es la altura de la llama con la que un Kerosene se quemaría).

Punto de Inflamación de un Líquido. Es la menor temperatura a la cual un producto inflamable emite una cantidad de vapores suficientes para que se produzca una llama instantánea en la superficie libre del líquido, cuando se le acerca una pequeña mecha encendida.

Punto final. Punto en el que se observa un cambio definitivo en las propiedades del destilado. En la refinación para obtener gasolina, es el punto que corresponde a la máxima temperatura durante éste proceso.

Punto Final de Ebullición. Es la más alta temperatura que se registra durante la prueba de destilación. Punto Inicial de Ebullición.

Es la temperatura a la cual destila la primera gota del producto que se analiza.

Purga Es una conexión provista de un acoplamiento y de una válvula situada en el lugar alto o bajo de una tubería o de un recipiente. Se usa para muestreo, para drenaje de agua.

Reciclo. Es la circulación continua sin extracción de productos existentes, o la parte de producto que regresa al sistema.

Refinación. Proceso por el que se separan los hidrocarburos individualmente o en conjuntos similares, para utilizarlos en forma industrial, mediante la destilación y el cracking que son los procedimientos básicos.

Reflujo. Líquido que retorna a la torre de fraccionamiento para controlar la temperatura y aumentar la eficiencia del separador.

Slops. Mezcla de Gasoil y breas procedentes de arrastres.

Streeper, Desorbedora o Columna de Agotamiento. Es un recipiente que remueve las fracciones ligeras de un corte lateral de la torre fraccionadora principal, generalmente se inyecta a vapor sobre calentado al fondo de la desorbedora para mejorar la separación.

Tanques de Almacenamiento. Grandes depósitos metálicos, contruidos de acero soldado, que se utilizan para guardar crudo o derivados. Existen tres tipos de tanques, dependiendo de la forma en que se efectúe el almacenamiento

Tanques sin presión o ventilación libre.

Tanques de baja presión o ventilación controlada.

Tanques de presión con o sin ventilación.

Tanque de intermedio. Tanque al cuál el producto de la unidad es continuamente moldeado o desde el cuál se bombea carga a la unidad.

Tea. Lugar donde se queman los hidrocarburos de desecho de la refinería.

Tepre. Terminal marítimo provisional de la Refinería de Esmeraldas.

Tetraetilo de Plomo. Compuesto químico que se usa para mejorar la calidad antidetonante de la gasolina. Nunca se emplea en forma pura debido a la tendencia de formar sedimentos que se acumulan en la cámara de combustión del motor..Puede producir un aumento de 10 números de octanaje en la gasolina de destilación directa cuando se agrega en una concentración del 0.03%.

Turbo Fuel. Combustible para aviones, son turborreactores. De los varios tipos de este derivado los más comunes son el JP-1(tipo Kerosene) y el JP-4 (tipo nafta).

Viscosidad. Medición de la resistencia al flujo que presenta un líquido. Esto es producto del efecto combinado de la cohesión y la adhesión. Se indica en términos del tiempo necesario para que una cierta cantidad de líquido pase a través de un orificio de determinado tamaño.

Volatilidad. Es el grado en que los líquidos se vaporizan o su relativa tendencia a vaporizarse.

Bibliografía

- a. *CHIAVENATO, Idalberto. Introducción a la teoría general de la administración. Mc Graw Hill. México 2000.*
- b. *HAMMER – CHAMPY, Reingeniería. Grupo Editorial Norma. Bogotá Colombia. 1994*
- c. *HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la Empresa. Bogotá 1994*
- d. *PORTER, Michael. Ventaja Competitiva. Compañía Editorial Continental. México 1996.*
- e. *Schein Edgar H. (88).. Consultoría de Procesos*
- f. *Harrington H. James (98)... Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*
- g. *Koulopoulos C. Y Frappaolo C. (01)... Gerencia del Conocimiento*
- h. *Montilva Jonas (92) Desarrollo de Sistemas de Información*
- i. *Pittaluga Carlos (02) Taller de Gerencia de Procesos. IESA*
- j. *Callaos Nagib (99).. Introducción Preliminar a la Reingeniería de Procesos Organizacionales*

ANEXO 1

ANEXO 1. ORGANIGRAMAS FUNCIONALES.

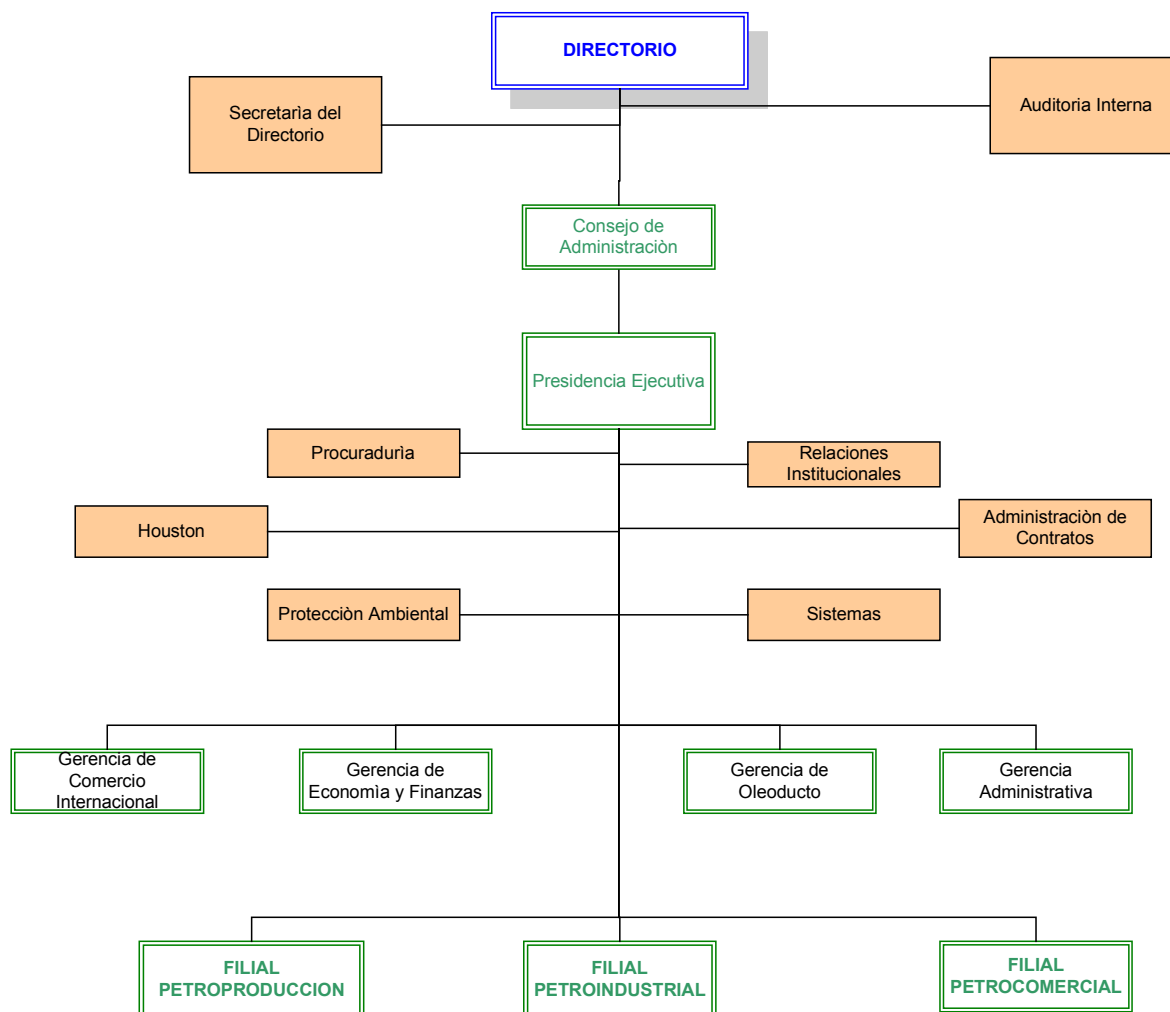
*Ilustración Anexo 1.1 Organigrama Petroecuador***ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE PETROECUADOR MATRIZ**

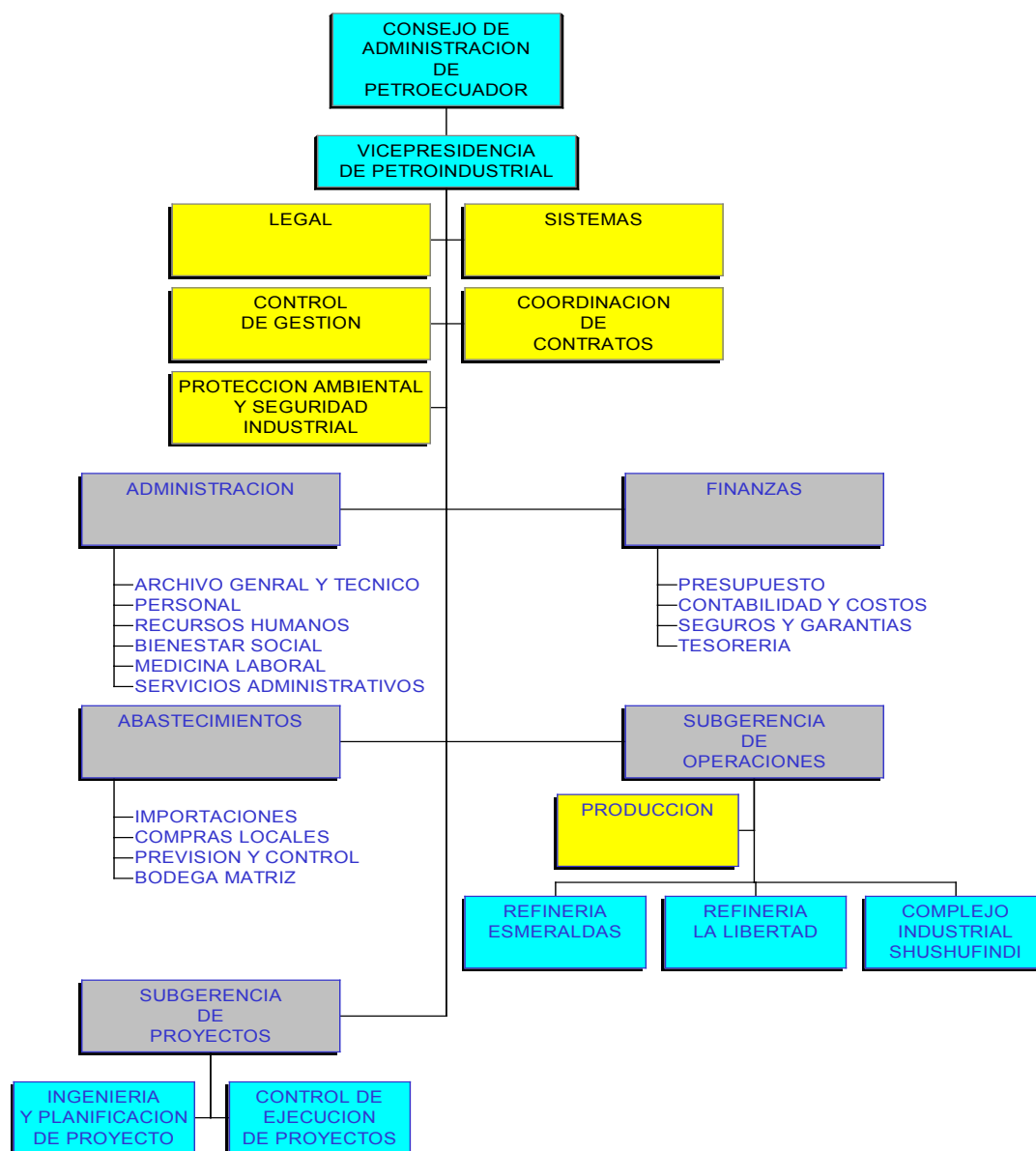
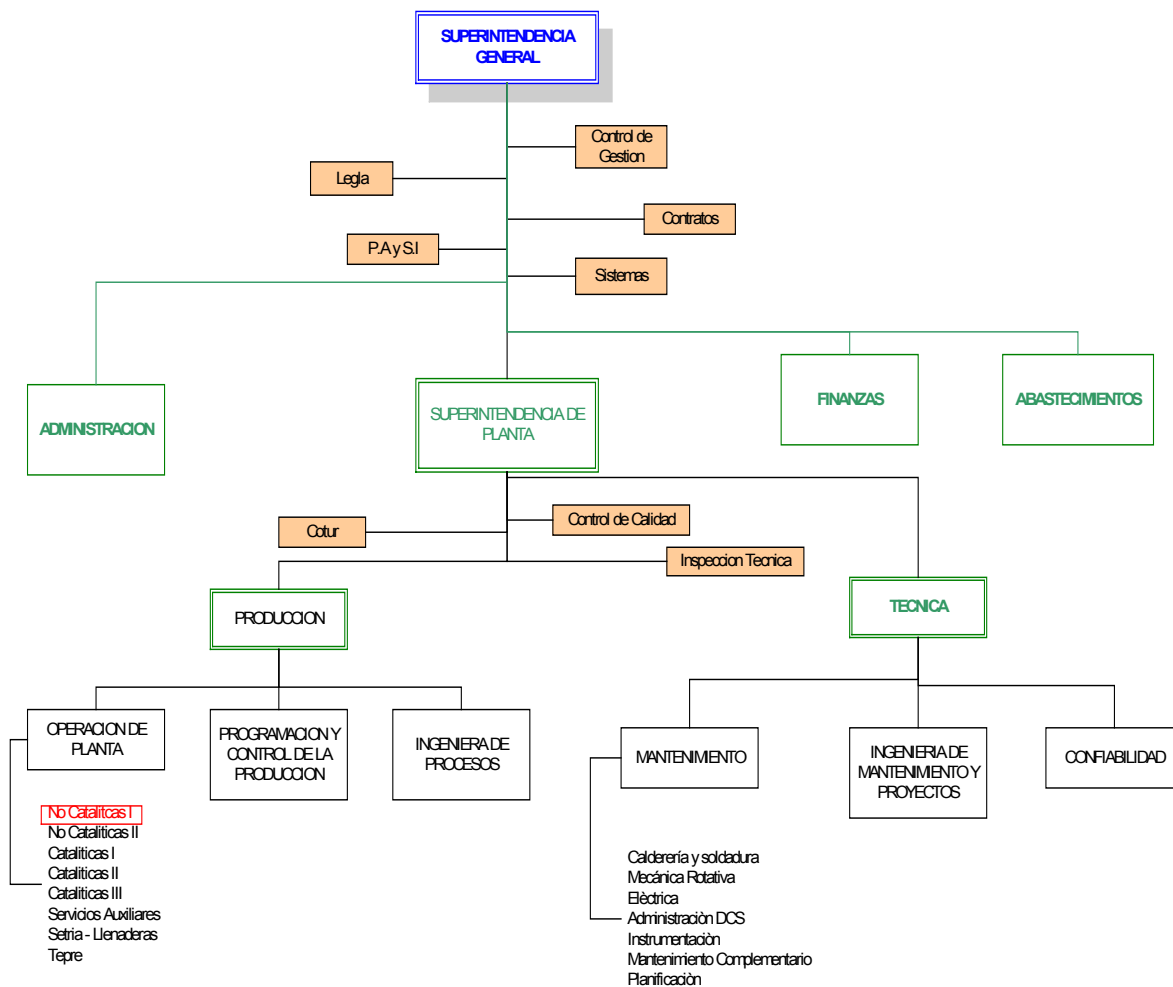
Ilustración Anexo 1.2. Organigrama Petroindustrial

Ilustración Anexo 1.3 Organigrama Refinería Esmeraldas

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE REFINERÍA ESMERALDAS



ANEXO

2

***ANEXO 2. DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DE LAS
UNIDADES OPERATIVAS DE REFINERIA ESMERALDAS***

Tabla Anexo 2.1 SUPERINTENDENCIA DE PLANTA.

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
UNIDADES DEPENDIENTES	Coordinación de Turnos Inspección Técnica Control de Calidad Producción y Técnica
Funciones:	
a) Programar, coordinar y supervisar las actividades de Coordinación de Turnos, Inspección Técnica, Control de Calidad, Producción y Técnica. b) Ejecutar los planes y programas de producción emitidos por la Vicepresidencia de PIN. c) Supervisar el comportamiento técnico-económico de las instalaciones en las áreas a su cargo para determinar y minimizar los costos operativos y de mantenimiento. d) Supervisar la calidad de los productos y trabajos realizados en la Refinería Esmeraldas. e) Aprobar las modificaciones solicitadas para las plantas de proceso.	

Tabla Anexo 2.2 COORDINACIÓN DE TURNOS COTUR

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia de Plantas
Funciones:	
a) Supervisar y asesorar todas las operaciones de las unidades de procesos, transferencias, servicios auxiliares, despacho de productos, almacenamiento, mantenimiento, seguridad industrial, servicios administrativos, bodegas, etc. fuera de horario administrativo y días feriados. b) Responsabilizarse por el cumplimiento cabal de los instructivos de operación, programas de transferencias y preparación de productos, calidad de los mismos, órdenes de trabajo de mantenimiento e inspección técnica. c) Cumplir y hacer cumplir todas las normas de seguridad e higiene industrial, así como dirigir y coordinar las actividades de contra incendio para salvaguardar al personal y las instalaciones de la Refinería. d) Hacer cumplir y participar en todas las actividades de fiscalización, empaquetamiento y despachos por todos los frentes, así como en la recepción de crudo. e) Representar a las autoridades de Refinería en los turnos y horarios establecidos.	

Tabla Anexo 2.3 INSPECCIÓN TÉCNICA

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia de Plantas
Funciones:	
a)	<i>Programar, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades de Inspección Técnica y Control de Corrosión.</i>
b)	<i>Proponer y someter a aprobación, los programas de Inspección Técnica, Control de la corrosión y protección catódica de equipos, materiales y sistemas.</i>
c)	<i>Coordinar con las demás unidades pertinentes los programas de paros programados parciales y/o totales de Refinería y supervisar las actividades de inspección.</i>
d)	<i>Supervisar y aplicar las técnicas que permita localizar, medir, analizar y registrar las alteraciones producidas en equipos y materiales para prever su mantenimiento o reemplazo, e informar sobre las novedades encontradas y recomendar las soluciones pertinentes.</i>
e)	<i>Participar en los paros de mantenimiento de las plantas.</i>

Tabla Anexo 2.4 CONTROL DE CALIDAD

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia de Plantas
Funciones:	
a)	<i>Planificar y someter a la aprobación de la autoridad competente los planes de trabajo de supervisar la ejecución de las actividades realizadas en las áreas de control, desarrollo y análisis especiales.</i>
b)	<i>Coordinar con las unidades operativas, programas rutinarios de análisis para un control oportuno y eficiente, actualización desarrollo y aprobación de nuevos métodos de análisis y aplicación del control de los productos producidos en Refinería, así como solicitar los servicios necesarios para el cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de laboratorio.</i>
c)	<i>Calificar reactivos, productos intermedios y terminados, emitir certificados de calidad de acuerdo con las especificaciones técnicas, actualizar manuales y procedimientos de laboratorio.</i>
d)	<i>Administrar los equipos, reactivos y químicos a su cargo.</i>

Tabla Anexo 2.5 PRODUCCIÓN

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia de Plantas
AREAS DEPENDIENTES	Operación de Plantas Programación y Control de la Producción Ingeniería de Procesos.
Funciones:	
a) Programar, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades de las áreas de operación de Plantas, Programación y Control de la Producción, e Ingeniería de Procesos de la Refinería de Esmeraldas. b) Someter a aprobación de la Superintendencia de Plantas los programas de producción y evacuación de productos y solicitar las modificaciones necesarias para mejorar los rendimientos, eficiencia y optimización de las plantas. c) Elaborar y aprobar los balances de producción y de materiales.	

Tabla Anexo 2.6 OPERACIÓN DE PLANTA

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia de Plantas
AREAS DEPENDIENTES	No Catalíticas I y II Catalíticas I, II, III Generación de Vapor Eléctrica Tratamiento de agua, Setría Llenaderas y Tepre.
Funciones:	
a) Programar, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades de las áreas de operación de plantas. b) Revisar los programas de trabajo, manuales de operación, instructivos y demás procedimientos necesarios para el funcionamiento eficiente de las áreas de operación de plantas. c) Estudiar y proponer modificaciones necesarias para mejorar los rendimientos, eficiencia, optimización de las plantas y mejorar las condiciones de los equipos. d) Coordinar la ejecución de pruebas de funcionamiento y rendimiento de los procesos, sistemas o equipos según sea requerida. e) Prever y solicitar los químicos y otros insumos requeridos para las plantas. f) Participar en la programación y ejecución de los paros de mantenimiento de las plantas.	

Tabla Anexo 2.7 CATALÍTICAS Y NO CATALÍTICAS

Funciones:	
a)	<i>Dirigir, controlar, coordinar el buen funcionamiento del equipo de las plantas, normas de operación y seguridad, cuidando que los productos estén dentro de las especificaciones y los rendimientos requeridos en todas las operaciones y trabajos ejecutados en estas unidades.</i>
b)	<i>Solicitar oportunamente la reparación de equipos, presentar informes de producción, gastos, proyectos, inversiones, equipos críticos, optimización de procesos, mantenimiento de la unidad en paros programados, coordinar y dirigir los paros programados.</i>
c)	<i>Cuidar del buen funcionamiento del equipos de las plantas a su cargo, vigilando que se observen las normas de operación, de manejo y de seguridad establecidas y cuidando que las cargas y productos de las plantas se obtengan dentro de especificaciones y con los rendimientos requeridos.</i>
d)	<i>Solicitar la realización de trabajos o modificaciones en planta según el procedimiento de trabajo establecido y verificar el mantenimiento y conservación del equipo de su planta.</i>
e)	<i>Preparar informes de las instalaciones que deben ser inspeccionadas o entrar en mantenimiento durante la parada general de la unidad o de emergencia.</i>
f)	<i>Desarrollar e informar las labores administrativas que conciernen a su planta, como: formulación de informes diarios y periódicos de operación y mantenimiento, incluyendo cargas y materias primas consumidas, pérdidas existentes, control de órdenes, revisión de reportes de trabajo y asistencia de personal, de sobre tiempos, de accidentes personales.</i>
g)	<i>Coordinar y llevar a cabo programas de actualización de conocimiento al personal a cargo.</i>

Tabla Anexo 2.8 UNIDADES DE GENERACIÓN DE VAPOR - ELÉCTRICAS

Funciones:	
a)	<i>Dirigir, coordinar y vigilar las operaciones y trabajos para un buen suministro de: aire de planta, aire de instrumentos, fuel oil, fuel gas, vapor de 150 psi, vapor de 600 psi; de acuerdo con los procedimientos, instructivos y normas de funcionamiento establecidas.</i>
b)	<i>Dirigir, coordinar y vigilar las operaciones y trabajos para un buen suministro de: energía eléctrica desde los generadores de PIN, o desde el Sistema Nacional Interconectado; de acuerdo con los procedimientos, instructivos y normas de funcionamiento establecidas.</i>
c)	<i>Establecer control de: personal, estado de equipos, necesidad de mantenimiento, niveles de producción, insumos.</i>
d)	<i>Solicitar oportunamente la reparación de equipos, presentar informes de: producción, operación, condiciones emergentes, condiciones críticas, gastos.</i>
e)	<i>Coordinar: proyectos, inversiones, actividades de paro programado.</i>
f)	<i>Cuidar el buen funcionamiento de los equipos de los sistemas a su cargo, vigilando que se observen las normas de operación, de manejo y seguridad establecidas y cuidado de las cargas y que los productos de las plantas se obtengan dentro de especificaciones y con los rendimientos requeridos.</i>
g)	<i>Preparar informes de las instalaciones que deben ser inspeccionadas o entrar en mantenimiento durante la parada general de la unidad programada o de emergencia.</i>
h)	<i>Desarrollar o informar las labores administrativas que conciernen a su planta, como: formulación de informes diarios y periódicos de operación y mantenimiento, incluyendo cargas y materias primas consumidas, perdidas, existentes. Control de órdenes, revisión de reportes de trabajo y asistencia de personal, de sobre tiempos, de accidentes personales.</i>
i)	<i>Capacitar periódicamente al personal operativo a su cargo.</i>

Tabla Anexo 2.9 TRATAMIENTO DE AGUA

Funciones:	
a)	<i>Dirigir, coordinar y vigilar las operaciones y trabajos para un buen suministro de: agua tratada, agua de enfriamiento, agua de servicios; de acuerdo con los procedimientos, instructivos y normas de funcionamiento establecidas.</i>
b)	<i>Dirigir, coordinar y vigilar las operaciones y trabajos para un buen tratamiento de los efluentes hídricos de R.E.E cuidando que los mismos tengan las características aceptadas por las normas ambientales vigentes.</i>
c)	<i>Establecer control de: personal, estado de equipos, necesidad de mantenimiento, niveles de producción, insumos.</i>
d)	<i>Solicitar oportunamente la reparación de equipos, presentar informes de: producción, operación, condiciones emergentes, condiciones críticas, gastos.</i>
e)	<i>Coordinar: proyectos, inversiones, actividades de paro programado.</i>
f)	<i>Cuidar del buen funcionamiento de los equipos de los sistemas a su cargo, vigilando que se observen las normas de operación, de manejo y seguridad establecidas y cuidado de las cargas y que los productos de las plantas se obtengan dentro de especificaciones y con los rendimientos requeridos.</i>
g)	<i>Preparar informes de las instalaciones que deben ser inspeccionadas o entrar en mantenimiento durante la parada general de la unidad programada o de emergencia.</i>
h)	<i>Desarrollar o informar las labores administrativas que conciernen a su planta, como: formulación de informes diarios y periódicos de operación y mantenimiento, incluyendo cargas y materias primas consumidas, perdidas, existentes. Control de órdenes, revisión de reportes de trabajo y asistencia de personal, de sobre tiempos, de accidentes personales.</i>
i)	<i>Capacitar periódicamente al personal operativo a su cargo.</i>

Tabla Anexo 2.10 SETRIA - LLENADERAS

Funciones:	
a)	<i>Ejecutar los operativos de despacho de productos finales asegurando las especificaciones de los productos y el cumplimiento de los parámetros de operación de los equipos de bombeo.</i>
b)	<i>Preparar productos finales conforme a los programado, y de acuerdo a especificaciones, minimizando los tiempos muertos en la preparación.</i>
c)	<i>Control estadístico y evaluación de equipos para que en forma oportuna sean solicitados los trabajos de mantenimiento.</i>
d)	<i>Hacer cumplir al personal bajo su cargo con todos los procedimientos básicos para la operación de los equipos y el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad</i>
e)	<i>Desarrollar e informar las labores administrativas que conciernen a su planta, como: formulación de informes diarios y periódicos de operación y mantenimiento, incluyendo cargas y materias primas consumidas, pérdidas existentes. Control de órdenes, revisión de reportes de trabajo y asistencia de personal, de sobre tiempos, de accidentes personales.</i>
f)	<i>Coordinar los operativos de despacho con las diferentes unidades relacionadas para este operativo</i>
g)	<i>Control estadístico y evaluación de los contómetros de los diferentes productos para de esta forma solicitar oportunamente el mantenimiento y calibración de los mismos.</i>
h)	<i>Hacer cumplir con las medidas de seguridad al personal de operadores y a los transportistas que participan en forma conjunta en los operativos de despachos.</i>
i)	<i>Llevar un control minuciosos de los sistemas de despacho para en forma oportuna solicitar el mantenimiento de los mismos.</i>
j)	<i>Elaborar procedimientos de trabajo.</i>
k)	<i>Cumplir otras actividades de similar naturaleza inherentes a su función</i>

Tabla Anexo 2.11 TEPRE

Funciones:	
a)	<i>Coordinar operativos de amarre de buques tanques minimizando tiempos muertos; para cumplir con el cronograma de despachos para garantizar la evacuación oportuna de los productos de Refinería Esmeraldas.</i>
b)	<i>Llevar un control estadístico de los sistemas de despachos y sus instalaciones.</i>
c)	<i>Hacer cumplir los parámetros de operativos en despachos, así como las medidas de seguridad en los operativos de evacuación de productos hidrocarbúricos.</i>
d)	<i>Coordinar en forma oportuna con la Filial Petrocomercial, todos los operativos relacionados con despachos por el Tepre, Tergas y Bunkeros.</i>

Tabla Anexo 2.12 PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Producción
Funciones:	
a)	<i>Elaborar los programas de producción de Refinería para consumo interno y de exportación, y realizar su seguimiento, utilizando el programa RPMS.</i>
b)	<i>Elaborar programas de requerimiento de materia prima e insumos.</i>
c)	<i>Elaborar el programa de mezcla de gasolinas, asfaltos y fuel oil y realizar el seguimiento para su cumplimiento.</i>
d)	<i>Revisar y controlar la elaboración del Balance de Materiales en coordinación con las Unidades de Procesos y MCS</i>
e)	<i>Determinar el stock diario de productos de Refinería.</i>
f)	<i>Utilizar el paquete de PI de Oil Sistem (MCS) para generar todos los reportes que se indican en los puntos anteriores.</i>

Tabla Anexo 2.13 INGENIERÍA DE PROCESOS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Producción
Funciones:	
a)	<i>Efectuar estudios de procesos, realizar informes técnicos rutinarios y especiales, elaborar balances de masa y energía de la operación de las unidades de refinerías, revisar los reportes del MCS y realizar los correctivos y optimizaciones que sean necesarios.</i>
b)	<i>Recomendar, programar, coordinar y efectuar con otras unidades la prueba y evaluación de equipos y sistemas y los procedimientos rutinarios, a fin de cumplir los objetivos establecidos de acuerdo a los planes de trabajo.</i>
c)	<i>Elaborar informes con las correspondientes observaciones y recomendaciones de los resultados obtenidos en la evaluación de equipos y operación de las unidades de proceso.</i>
d)	<i>Evaluar y diseñar modificaciones en las instalaciones con fines de reducir costos, y optimización operativa y de producción.</i>
e)	<i>Participar en la programación y ejecución de los paros programados de las unidades.</i>
f)	<i>Asesorar y colaborar con el Área de Operaciones en aspectos técnicos.</i>

Tabla Anexo 2.14 UNIDAD TÉCNICA

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia de Planta
ÁREAS DEPENDIENTES	Mantenimiento Ingeniería Ingeniería de Mantenimiento y Proyectos Confiabilidad
Funciones:	
<p><i>La Unidad Técnica es responsable de mantener los equipos y las instalaciones de la Refinería en condiciones normales para cumplir el programa de producción reduciendo pérdidas por fallas de equipos.</i></p> <p>a) <i>Programar, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades de Mantenimiento, Ingeniería de Mantenimiento y Proyectos y Confiabilidad.</i></p> <p>b) <i>Someter a aprobación los programas de las áreas dependientes.</i></p> <p>c) <i>Emitir y generar las requisiciones para adquisiciones de materiales, repuestos e insumos para garantizar la normal operación de la Refinería, de acuerdo a la programación.</i></p> <p>d) <i>Planificar y establecer procedimientos y plazos de ejecución de trabajo y ajustándose a los programas de producción y reduciendo pérdidas.</i></p> <p>e) <i>Llevar estadísticas de control de mantenimiento.</i></p>	

Tabla Anexo 2.15 MANTENIMIENTO

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad Técnica
ÁREAS DEPENDIENTES	Calderería y Soldadura Mecánica Rotativa Administración DCS Instrumentación Mantenimiento Complementario Planificación
Funciones:	
a) <i>Programar, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades de mantenimiento para asegurar el normal funcionamiento de R.E.E.</i> b) <i>Identificar y definir necesidades de mantenimiento en paros programados, preventivos y predictivo de los equipos de la Planta de Proceso de Refinería Esmeraldas estableciendo los recursos necesarios y programando su ejecución.</i> c) <i>Definir estrategias y planificar los paros programados para mantenimiento de las plantas de procesos de Refinería Esmeraldas.</i> d) <i>Prolongar al máximo las corridas de operación, lograr capacidad y rendimiento máximo de planta, considerando siempre la seguridad del personal y del equipo.</i> e) <i>Limitar el tiempo fuera de operación de cada planta, al estrictamente requerido para efectuar la reparación programada.</i> f) <i>Supervisar la emisión oportuna de solicitudes de materiales para los paros programados y servicios rutinarios.</i> g) <i>Integrar las actividades de mantenimiento con las áreas ejecutantes y el área de operación, coordinando, definiendo en conjunto programas, períodos, prioridades y necesidades de mantenimiento de plantas y equipos para maximizar las metas de producción.</i> h) <i>Administrar la bodega de herramientas y realizar estudios de las órdenes de trabajo y costos para contratación de servicios de mantenimiento.</i>	

Tabla Anexo 2.16 CALDERERÍA Y SOLDADURA

Funciones:	
a)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos estáticos: torres, recipientes, tuberías, calderos, hornos, trampas de vapor, intercambiadores, enfriadores de calor y demás equipos fijos de refinería, así como de manuales de procedimientos, reportes y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
b)	<i>Organizar, especificar técnicamente los materiales y repuestos, fijando stocks mínimos y máximos, estudiando su inter cambiabilidad y nacionalización de los mismos.</i>
c)	<i>Programar a su personal en horario administrativo o sobre tiempo, escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados, fiscalizando las diversas fases de ejecución y tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>

Tabla Anexo 2.17 MECÁNICA ROTATIVA

Funciones:	
a)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos mecánicos dinámicos, así como manuales de procedimientos, reportes y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
b)	<i>Organizar, especificar técnicamente los materiales y repuestos, fijando stocks mínimos y máximos estudiando su inter cambiabilidad y nacionalización de los mismos.</i>
c)	<i>Programar a su personal en horarios administrativo o sobre tiempo escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados, fiscalizando las diversas fases de ejecución y tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>

Tabla Anexo 2.18 ELÉCTRICA

Funciones:	
a)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas y equipos eléctricos de la Refinería, así como de manuales de procedimientos, reportes, historiales y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
b)	<i>Organizar, especificar técnicamente los materiales y repuestos, fijando stocks mínimos y máximos estudiando su inter cambiabilidad y nacionalización de los mismos.</i>
c)	<i>Programar a su personal en horario administrativo o sobre tiempo escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados, fiscalizando las diversas fases de ejecución y tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>

Tabla Anexo 2.19 ADMINISTRACIÓN DCS

Funciones:	
a)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de Mantenimiento preventivo y correctivo del Sistema de Control Distribuido DCS, así como manuales de procedimientos, reportes y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
b)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de mantenimiento preventivo y correctivo en instrumentación electrónica y neumática en las diferentes unidades y equipos de refinería, así como de manuales de procedimientos, reportes historiales y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
c)	<i>Organizar, especificar técnicamente los materiales y repuestos, fijando stocks mínimos y máximos, estudiando su inter cambiabilidad y nacionalidad de los mismos.</i>
d)	<i>Programar a su personal en horario administrativo o sobre tiempo, escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados, fiscalizando las diversas fases de ejecución y tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>
e)	<i>Reportar diariamente el estado de la Instrumentación y Coordinar con Operaciones e instrumentos para las reparaciones.</i>

Tabla Anexo 2.20 INSTRUMENTACIÓN

Funciones:	
a)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de mantenimiento preventivo y correctivo en instrumentación electrónica y neumática en las diferentes unidades y equipos de Refinería, así como de manuales de procedimientos, reportes, historiales y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
b)	<i>Organizar, especificar técnicamente los materiales y repuestos, fijando stocks mínimos y máximos estudiando su inter cambiabilidad y nacionalización de los mismos.</i>
c)	<i>Programar a su personal en horario administrativo o sobre tiempo escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados, fiscalizando las diversas fases de ejecución y tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>

Tabla Anexo 2.21 MANTENIMIENTO COMPLEMENTARIO

Funciones:	
a)	<i>Elaborar, ejecutar y controlar programas de mantenimiento preventivo y correctivo tanto en equipos estáticos, dinámicos y grúas: aislamiento térmico, pintura, limpieza industrial, motores diesel, trabajos de montaje de andamios, carpintería y movimiento de cargas, así como de manuales de procedimientos, reportes, historiales y datos técnicos industriales de los equipos a su cargo.</i>
b)	<i>Organizar, especificar técnicamente los materiales y repuestos, fijando stocks mínimos y máximos estudiando su inter cambiabilidad y nacionalización de los mismos.</i>
c)	<i>Programar a su personal en horario administrativo o sobre tiempo escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados, fiscalizando las diversas fases de ejecución y tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>

Tabla Anexo 2.22 PLANIFICACIÓN

Funciones:	
a)	<i>Planificar, programar y controlar los trabajos de mantenimiento preventivo, correctivo y paros programados de las unidades de refinería.</i>
b)	<i>Administrar las bodegas de herramientas y realizar estudios de las órdenes de trabajo y costos para la contratación de servicios de mantenimiento.</i>
c)	<i>Realizar la programación de actividades en horario administrativo o sobre tiempo, de común acuerdo con las unidades ejecutantes de mantenimiento, escogiendo los elementos adecuados a los trabajos programados,; coordinando y fiscalizando las diversas fases de ejecución, tendiendo a minimizar y optimizar los tiempos, tomando las providencias necesarias hasta la entrega del servicio al usuario.</i>

Tabla Anexo 2.23 INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO Y PROYECTOS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad Técnica
Funciones:	
a)	<i>Supervisar, ejecutar y controlar las obras de infraestructura y fiscalizar la ejecución de los proyectos y/o trabajos en las especialidades de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Civil, Instrumentación y Control Automático.</i>
b)	<i>Preparar bases técnicas, términos de referencia, presupuestos referenciales, proyectos de contratos para la ejecución de proyectos y trabajos de mantenimiento.</i>
c)	<i>Diseñar modificaciones en las instalaciones de Refinería, en base a los estudios de Ingeniería de Procesos.</i>
d)	<i>Determinar, investigar y actualizar permanentemente los costos unitarios y globales de actividades y trabajos relacionados con las diferentes ramas de la ingeniería.</i>
e)	<i>Mantener y actualizar un archivo técnico organizado y completo de normas y especificaciones nacionales e internacionales, así como de los trabajos realizados.</i>

Tabla Anexo 2.24 CONFIABILIDAD

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad Técnica
Funciones:	
<i>Investiga el porqué de los daños, y sugiere las acciones que se deben tomar para que esos daños no vuelva a suceder.</i>	
a)	<i>Programar, coordinar y ejecutar las actividades de mantenimiento predictivo, con rutas y rutinas de monitoreo de parámetros de condición de equipos.</i>
b)	<i>Programar, coordinar y ejecutar las actividades de mantenimiento predictivo, con la identificación de la causa raíz de falla en equipos.</i>
c)	<i>Identificar tecnologías que eliminan la falla de manera definitiva una vez conocida esta.</i>
d)	<i>Cuantificar ahorros en costos de mantenimiento y mejoras en la producción, evaluando índices de desempeño de rendimiento.</i>
e)	<i>Emitir recomendaciones sobre periodos óptimos de ejecución de tareas de mantenimiento en campo.</i>
f)	<i>Implementar y desarrollar la utilización de tecnología de monitoreo, tales como: análisis de vibraciones, ultrasonido, termografía, análisis de aceite y otras.</i>

ANEXO

3

***ANEXO 3. DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DE LAS
UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE REFINERIA
ESMERALDAS***

Tabla Anexo 3.1 SUPERINTENDENCIA GENERAL DE REFINERÍA ESMERALDAS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Subgerencia de Operaciones
UNIDADES DEPENDIENTES	Unidad Legal Unidad Control de Gestión Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Unidad de Coordinación de Contratos Unidad de Sistemas Unidad de Abastecimientos Superintendencia de Planta
Funciones:	
<p>j) Programar, organizar, dirigir, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades administrativas, financieras y técnicas operativas de la Refinería, conforme a los planes , políticas y objetivos de la Vicepresidencia de Petroindustrial.</p> <p>k) Coordinar y elaborar la Planificación Estratégica del Distrito en función de los objetivos empresariales.</p> <p>l) Someter a consideración y aprobación de la Vicepresidencia de Petroindustrial y Subgerencia de Operaciones los objetivos, planes y programas de actividades, los presupuestos y los estados financieros.</p> <p>m) Autorizar gastos y la celebración de contratos de conformidad con la capacidad asignada en el Manual de Aprobaciones de Petroindustrial</p> <p>n) Supervisar el cumplimiento de las normas de control del medio ambiente.</p> <p>o) Reportar a la Subgerencia de Operaciones de Petroindustrial, sobre el cumplimiento de las actividades de Refinería.</p> <p>p) Coordinar con la Subgerencia de Proyectos la ejecución de Proyectos de Inversión e infraestructura.</p>	

Tabla Anexo 3.2 UNIDAD LEGAL

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
Funciones:	
<p>a) Asesorar a la Superintendencia General y más funcionarios en los asuntos de su competencia.</p> <p>b) Realizar funciones de procuración en defensa de los intereses del Distrito en las áreas de su competencia; y absorber las diferentes consultas que le sean realizadas por la Superintendencia General y las demás dependencias del Distrito.</p> <p>c) Coordinar sus actividades con la Unidad Legal de Petroindustrial Matriz.</p> <p>d) Integrar las Comisiones de contratación del Distrito, cuando haya sido delegado para el efecto.</p> <p>e) Revisar y preparar contratos y otros documentos con sus respectivos soportes, que deban ser suscritos por la Superintendencia General de REE.</p>	

Tabla Anexo 3.3 CONTROL DE GESTIÓN

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
Funciones:	
<p>a) Analizar y evaluar en coordinación con la Matriz, la gestión empresarial y la eficiencia de los sistemas de control administrativo, financiero y operativo, con el fin de proporcionar a la Superintendencia herramientas oportunas y necesarias para la toma de decisiones que permitan el cumplimiento de los objetivos propuestos por el Distrito dentro del marco legal vigente.</p> <p>b) Efectuar análisis permanentes de las normas, políticas y procedimientos de las áreas administrativas, financieras y operativas que permitan emitir, modificar o suprimir regulaciones en concordancia con los objetivos y circunstancias reales del Distrito, manteniendo para el efecto una permanente coordinación con la Unidad de Gestión de la Matriz.</p> <p>c) Revisar y recomendar acciones correctivas sobre procedimientos de contratación de bienes y servicios, ejecución y liquidación de contratos, en su ámbito de competencia y en coordinación con la Matriz.</p> <p>d) Realizar el seguimiento del cumplimiento de las resoluciones del Consejo de Administración y Vicepresidencia de la Filial, así como también de las recomendaciones y correctivos emitidos por los organismos de control del Estado, en lo concerniente al Distrito.</p> <p>e) Coordinar sus actividades con las otras dependencias de la Refinería Esmeraldas.</p>	

Tabla Anexo 3.4 PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
Funciones:	
<p>a) <i>Aplicar las políticas ambientales y de relación comunitario, aprobadas por el Consejo de Administración de Petroecuador en el ámbito corporativo.</i></p> <p>b) <i>Planificar, programar, presupuestar, coordinar y hacer el seguimiento de las actividades y proyectos en el área ambiental y de relación comunitario en el Distrito, en coordinación con la Gerencia de Protección Ambiental de Petroecuador y la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.</i></p> <p>c) <i>Proponer anualmente el Plan de Manejo Ambiental, para revisión y aprobación por la Vicepresidencia.</i></p> <p>d) <i>Informar a la Vicepresidencia sobre los aspectos relacionados con la prevención y protección del ambiente.</i></p> <p>e) <i>Realizar inspecciones diarias a las instalaciones del distrito, a fin de verificar que las operaciones se encuentren enmarcadas en la normativa vigente en el país y en las regulaciones internas de Petroecuador.</i></p> <p>f) <i>Efectuar el seguimiento diario de los análisis de rutina y solicitar o realizar análisis especiales diarios de los diferentes efluentes que requieren especial comprobación, y llevar las estadísticas respectivas.</i></p> <p>g) <i>Cuantificar y/o estimar diariamente de acuerdo a la capacidad de operación de las Unidades de Procesos, las cantidades de emisiones de la Refinería y reportar a la Vicepresidencia.</i></p> <p>h) <i>Mantener la coordinación continua ágil y oportuna con la Vicepresidencia, Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial y con la Gerencia de Protección Ambiental de Petroecuador, a fin de cumplir los objetivos y metas empresariales, el sistema de gestión ambiental y la políticas ambientales y de relacionamiento comunitario.</i></p> <p>i) <i>Participar activamente en el ámbito de su competencia en la planificación de las actividades operativas y de mantenimiento de unidades en el distrito, orientado a la prevención y al cuidado del ambiente.</i></p> <p>j) <i>Autorizar negar la ejecución de actividades o la utilización de químicos, y tratamientos de productos considerados contaminantes que necesiten del criterio especializado de esta Unidad, a fin de no afectar al ambiente.</i></p> <p>k) <i>Investigar y determinar las causas de impactos ambientales y emitir las recomendaciones para la corrección.</i></p>	

- l) Aplicar las normas de conducta relacionadas con la prevención y control del ambiente elaboradas por la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.*
- m) Difundir la legislación vigente para operaciones hidrocarburíferas en el País.*
- n) Ejecutar las actividades y proyectos de relaciones comunitarias en el entorno de la Refinería , de acuerdo con los planes, proyectos y actividades aprobados por la Vicepresidencia y la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.*
- o) Elaborar especificaciones Técnicas y Términos de Referencia para la ejecución de proyectos de prevención y protección del ambiente.*
- p) Participar en la evaluación de ofertas y fiscalización de los diferentes proyectos socio-ambientales que se ejecuten en el área de competencia.*
- q) Atender a través de la Vicepresidencia, los requerimientos de información de las diferentes autoridades ambientales del País.*
- r) Vigilar y aplicar los procedimientos pertinentes para el manejo de desechos sólidos, líquidos, gaseosos y para materiales tóxicos peligrosos.*
- s) Efectuar seguimiento e implementar estudios y auditorías ambientales.*

Tabla Anexo 3.5 SEGURIDAD INDUSTRIAL

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <i>a) Programar, dirigir, supervisar y ejecutar los procedimientos para el cabal cumplimiento de las normas, instructivos y reglamentos de seguridad industrial, tendientes a proteger y salvaguardar los recursos humanos y materiales de la Refinería Esmeraldas.</i> <i>b) Estudiar y recomendar los sistemas de seguridad más aptos y modernos, que permitan alcanzar los máximos índices de protección a personal e instalaciones.</i> <i>c) Elaborar y someter para la aprobación de las autoridades correspondientes, la adopción de reglamentos e instructivos de seguridad industrial, específicos para plantas y refinerías y vigilar su fiel cumplimiento.</i> <i>d) Investigar y determinar los riesgos existentes en las instalaciones con el fin de prevenirlos, reducirlos, eliminarlos y de proporcionar la protección más eficiente.</i> <i>e) Participar de forma continua en las actividades operativas de paro de Planta, liberación de equipos, control de derrames y realizar recomendaciones respecto a mejoras en los procesos y operativos para evitar accidentes.</i> <i>f) Elaborar planes de contingencia, para control de derrames e incendios.</i> <i>g) Reportar periódicamente índices de accidentabilidad.</i> 	

Tabla Anexo 3.6 COORDINACIÓN DE CONTRATOS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Asesorar a la Superintendencia General en materia de Administración de Contratos. b) Ejecutar los procedimientos para el cumplimiento de políticas, normas, reglamentos e instructivos sobre la administración de contratos. c) Coordinar con los usuarios la preparación y trámite de la documentación para iniciar los procesos de invitación a ofertar para la provisión de bienes, obras y servicios. d) Apoyar a las Comisiones de Compras y de Contrataciones en el cumplimiento de sus objetivos. e) Mantener actualizado el registro de proveedores de bienes y servicios. f) Coordinar y llevar el registro del avance físico y económico de las obras. g) Mantener el registro consolidado, sobre la administración de Contratos para efectos de control y seguimiento. h) Registrar el cierre o liquidación de los contratos de bienes, obras y servicios, en coordinación con las áreas correspondientes. i) Controlar y analizar los reajustes de precios realizados en los contratos. 	

Tabla Anexo 3.7 UNIDAD DE SISTEMAS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Implementar soluciones informáticas específicas para la Refinería b) Realizar el mantenimiento de sistemas y aplicaciones informáticas específicas y corporativas. c) Administrar los recursos informáticos de Hardware y Software de la Refinería. d) Brindar soporte técnico a los funcionarios de todas las áreas del Distrito sobre el funcionamiento y utilización del software y hardware computacional 	

Tabla Anexo 3.8 UNIDAD ADMINISTRATIVA

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
ÁREAS DEPENDIENTES	Personal Bienestar Social y Medicina Laboral Capacitación Servicios Administrativos Seguridad Física y Relaciones Públicas

Funciones:
<p>La Unidad Administrativa se encarga de programar, ejecutar, desarrollar y controlar las actividades de las áreas de su dependencia, de acuerdo a las políticas, y disposiciones emanadas por autoridad competente. Sus funciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Emitir los diferentes roles de pago al personal de Refinería. b) Efectuar y coordinar con la Matriz los movimientos de personal de Refinería c) Coordinar y controlar los aspectos relacionados con el personal misceláneo. d) Controlar la asistencia del personal e) Mantener, controlar y actualizar los expedientes individuales de los trabajadores de Refinería, así como de los diferentes documentos de respaldo de los pagos o roles. f) Coordinar con la Matriz la ejecución de actividades relacionadas a clasificación, selección, Plan de Carrera y evaluación del personal del Distrito.

Tabla Anexo 3.8.1 BIENESTAR SOCIAL Y MEDICINA LABORAL

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad Administrativa
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Promover y coordinar los programas de Bienestar Social, Salud Ocupacional y Beneficios Sociales del Distrito. b) Tramitar los beneficios del contrato colectivo que sean de su competencia c) Efectuar los estudios sociales que correspondan a su Distrito d) Brindar atención médica y odontológica al personal de Refinería 	

Tabla Anexo 3.8.2 CAPACITACIÓN

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad Administrativa
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Coordinar y participar en la elaboración de la detección de necesidades de capacitación del personal de Refinería. b) Participar en la coordinación, programación y ejecución de eventos de capacitación. c) Coordinar y asesorar la estructuración de los cursos con instructores internos. d) Apoyar en la elaboración de manuales y su reproducción para entregar a los participantes en los diferentes cursos. e) Coordinar el desarrollo de tesis de grado y prácticas estudiantiles. 	

Tabla Anexo 3.8.3 SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad Administrativa
Funciones:	
<p>a) Programar, supervisar y controlar trabajos relacionados con: mantenimiento de edificios e instalaciones de la Refinería Esmeraldas, Servicios Básicos, de mantenimiento preventivo y correctivo para los vehículos del distrito, e inspeccionar las instalaciones bajo su responsabilidad emitiendo las respectivas órdenes de trabajo.</p> <p>b) Programar, supervisar y controlar las actividades de mantenimiento de las instalaciones físicas de la urbanización de Petroindustrial en Esmeraldas.</p> <p>c) Preparar y someter para autorización de la Superintendencia General todas las normas, instructivos y reglamentos que se requieran para garantizar el uso apropiado de viviendas, canchas y demás instalaciones de uso común, así como la seguridad, el respeto a las personas y bienes ajenos y la observación de buenas costumbres y disciplina.</p>	

Tabla Anexo 3. 9 UNIDAD DE ABASTECIMIENTOS

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Superintendencia General
Funciones:	
<p>a) Programar, coordinar y ejecutar oportunamente las adquisiciones de conformidad con las regulaciones del manual de aprobaciones.</p> <p>b) Recomendar sistemas y mecanismos de control, normas y procedimientos para una adecuada y oportuna gestión de adquisiciones y control de inventarios.</p> <p>c) Coordinar con los usuarios de la Refinería de Esmeraldas, la estructuración del programa anual de compras tanto para el mercado nacional como para el mercado internacional.</p> <p>d) Mantener stocks mínimos y máximos, establecidos previamente con las áreas usuarias, de repuestos, bienes e insumos.</p>	

Tabla Anexo 3.9.1 ADQUISICIONES

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad de Abastecimientos
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> a) <i>Planificar, programar y ejecutar las adquisiciones y compras de equipos, materiales y repuestos que requiera la Refinería de Esmeraldas del mercado nacional e internacional.</i> b) <i>Programar, supervisar y realizar los trámites de adquisiciones y desaduanamiento dentro de las normas legales, reglamentarias y contables sobre la materia.</i> c) <i>Llevar el control presupuestario de adquisiciones, coordinar con la comisión de compras la evaluación de ofertas, control y seguimiento de los contratos para adquisiciones, preparar y suscribir las actas de entrega recepción.</i> 	

Tabla Anexo 3.9.2 CONTROL DE MATERIALES

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad de Abastecimientos
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> a) <i>Efectuar la recepción de los materiales y repuestos adquiridos y preparar los reportes de ingreso.</i> b) <i>Atender oportunamente los pedidos de materiales y repuestos que soliciten los usuarios.</i> c) <i>Custodiar y mantener adecuadamente los materiales y repuestos existentes en la Bodega.</i> d) <i>Proporcionar almacenamiento adecuado y acceso inmediato al inventario.</i> e) <i>Ejecutar el sistema de registro y control de bienes físicos y materiales del inventario que incluyan todas las transacciones que en éste se realizan.</i> f) <i>Mantener actualizada y en forma completa y detallada la información del kardex.</i> g) <i>Mantener sistemas de información de control de materiales y efectuar el reordenamiento del inventario.</i> h) <i>Elaborar y mantener actualizado el Catálogo Índice de Materiales.</i> i) <i>Informar periódicamente del estado de los stocks de repuestos, bienes e insumos.</i> 	
<i>Informar periódicamente del estado de los stocks de repuestos, bienes e insumos.</i>	

Tabla Anexo 3.9.3 PREVISIÓN Y CONTROL

RELACIÓN DE DEPENDENCIA	Unidad de Abastecimientos
Funciones:	
a)	<i>Ejecutar el sistema de registro y control de bienes físicos y materiales del inventario que incluyan todas las transacciones que en éste se realizan.</i>
b)	<i>Mantener actualizada y en forma completa y detallada la información del kàrdex.</i>
c)	<i>Mantener sistemas de información de control de materiales y efectuar el reordenamiento del inventario.</i>
d)	<i>Elaborar y mantener el catálogo Índice de Materiales.</i>
e)	<i>Informar periódicamente del estado de los stocks de repuestos, bienes e insumos.</i>

ANEXO

4

***ANEXO 4. DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DEL
PERSONAL TECNICO OPERATIVO DE REFINERIA
ESMERALDAS.***

Tabla Anexo 4.1 Estructura de las Carreras.

<u>ESTRUCTURA DE LAS CARRERAS</u>			
AREA:	GESTION OPERATIVA		
GRUPO OCUPACIONAL	INDUSTRIALIZACIÓN		
DEFINICIÓN DEL PUESTO	NIVEL DE EDUCACION		
	MEDIA	INTERMEDIA	COMPLETA
OPERADOR INDUSTRIAL I	X		
OPERADOR INDUSTRIAL II	X		
OPERADOR INDUSTRIAL III	X		
OPERADOR INDUSTRIAL IV	X		
TÉCNICO INDUSTRIAL I	X		
TÉCNICO INDUSTRIAL II	X		
ESPECIALISTA PROCESOS INDUSTRIALES I			X
ESPECIALISTA PROCESOS INDUSTRIALES II			X
ESPECIALISTA PROCESOS INDUSTRIALES III			X
ESPECIALISTA PROCESOS INDUSTRIALES IV			X

Tabla Anexo 4.2 OPERADOR INDUSTRIAL II

Funciones Básicas:
<ul style="list-style-type: none"> a) Operar equipos, sistemas e instalaciones de las unidades de procesos, Utilidades, Transferencias y Almacenamiento. b) Ejecutar maniobras operacionales, comunicando y/o corrigiendo anomalías observadas. c) Reemplazar al inmediato superior en caso de necesidad operacional y previa coordinación de la jefatura correspondiente. d) Recopilar y procesar la información del área de ingeniería de procesos; y e) Ejecutar otras funciones de la misma naturaleza y nivel de complejidad.
En Unidades no Catalíticas 1 y 2
<ul style="list-style-type: none"> f) Controlar la operación de los hornos de las unidades de destilación atmosférica, destilación al vacío y viscorreductora, limpieza de bayonetas y actividades relacionadas con operación de equipos rotativos y estáticos de la Unidad. g) Controlar la inyección de químicos.
Capacitación en:

Tabla Anexo 4.3 ESPECIALISTA EN PROCESOS INDUSTRIALES IA - IC

Funciones Básicas:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Trabajar bajo instrucciones técnicas precisas con cierta independencia en la dirección de grupos de trabajo. b) Elaborar los programas y evaluar los resultados de producción de Refinería. c) Verificar la ejecución de los análisis necesarios. d) Controlar y optimizar la operación de las unidades de procesos, utilidades, sistemas de transferencia y almacenamiento. e) Reportar por escrito las actividades de importancia y novedades presentadas durante la jornada de trabajo; y f) Ejecutar otras funciones de la misma naturaleza y nivel de complejidad. 	
En el área de Programación	
<ul style="list-style-type: none"> b) Elaborar y controlar la ejecución de los programas aprobados de producción, transferencias, preparación de productos y recepción de crudo; y c) Optimizar el uso del tetraetilo de plomo (TEL) y colorantes. 	
En el área de Operación de Plantas	
<ul style="list-style-type: none"> a) Controlar la operación de las unidades de proceso, utilidades, sistemas de transferencias y almacenamiento, detectando novedades y tomando los correctivos necesarios, para garantizar una operación continua y estable de conformidad a los programas de producción. b) Verificar la ejecución de los análisis necesarios para obtener los productos dentro de especificaciones; y c) Controlar y optimizar la operación de las unidades de proceso. 	
En el área de Ingeniería de Procesos	
Optimizar la operación de los sistemas a su cargo a base de la ejecución de evaluaciones de equipos, análisis de condiciones operacionales, toma de datos, estudios especiales y análisis de los reportes de laboratorio.	
Perfil del Cargo:	Título Universitario de Ingeniero Químico
Experiencia en el área	5 años
Capacitación en:	

- ✓ *Procesos de Refinación hidrocarburífera*
- ✓ *Diseño, operación, selección y evaluación de equipos*
- ✓ *Protección anticorrosivo de tuberías y recipientes.*
- ✓ *Tratamiento de aguas*
- ✓ *Calderas*
- ✓ *Turbogeneradores*
- ✓ *Elaboración de informes técnicos*
- ✓ *Control Ambiental*
- ✓ *Manejo de Personal*
- ✓ *Operación de Plantas o Control de Procesos*
- ✓ *Tyro*
- ✓ *Normas ISO*
- ✓ *Computación*
- ✓ *Inglés*
- ✓ *Seguridad Industrial*

Tabla Anexo 4.4 ESPECIALISTA EN PROCESOS INDUSTRIALES IIA - IIC

Funciones Básicas:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Planificar las actividades operacionales de programación, operación de plantas, ingeniería de procesos o evaluación de proyectos. b) Coordinar todas las actividades para la operación de plantas, tanto de tipo técnico como administrativo. c) Verificar balances de la producción d) Diseñar y elaborar en base a las características de la planta, las bases técnicas para la ejecución de modificaciones a las instalaciones para optimizar los procesos industriales. e) Supervisar la ejecución de estudios técnicos y demás información de industrialización de hidrocarburos para proporcionar asesoramiento y formular los proyectos de inversión. f) Elaborar informes sobre actividades realizadas. g) Preparar balances semestrales y anuales h) Realizar análisis de producción y movimiento de productos i) Optimizar los procesos de las diferentes plantas de refinación; y j) Ejecutar otras funciones de la misma naturaleza y nivel de complejidad. k) Vigilar los contratos de servicios de suministros de materiales, servicios e insumos requeridos en las plantas.⁹ 	
Perfil del Cargo:	Título Universitario de Ingeniero Químico
Experiencia en el área	7 – 9 años
Capacitación en:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estimación de costos de procesamientos de inversión ✓ Diseño de Ingeniería ✓ Control Ambiental ✓ Administración y Manejo de Personal ✓ Operación de Plantas ✓ Control de procesos o actividades de ingeniería en el área hidrocarburífera. ✓ Computación ✓ Inglés Técnico 	

⁹ Para Especialista Procesos Industriales II-B

Tabla Anexo 4.4 ESPECIALISTA EN PROCESOS INDUSTRIALES IVA - IVC

Funciones Básicas:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Asesorar a las máximas autoridades de la Empresa en la gestión técnica. b) Proponer políticas y estrategias para la industrialización de Hidrocarburos en aspectos operativos y de proyectos para una optima administración de los recursos humanos, materiales y equipos. c) Recomendar e implementar mecanismos de control, normas y procedimientos para las actividades relacionadas con la producción y los proyectos industriales. d) Programar, dirigir, coordinar, supervisar y ejecutar las actividades técnicas, administrativas y financieras, conforme a los planes, políticas y objetivos de Petroindustrial. e) Someter a consideración y aprobación de las autoridades de Petroindustrial, los objetivos, planes, programas de actividades, presupuestos y los estados financieros. f) Autorizar gastos y la celebración de contratos de conformidad con la capacidad asignada en el Manual de Aprobación de Petroindustrial. g) Administrar el personal a su cargo. h) Representar a la máxima autoridad de la empresa en los asuntos inherentes a la industrialización, sobre planes y programas de asistencia técnica; y i) Ejecutar otras funciones de la misma naturaleza y nivel de complejidad 	
Perfil del Cargo:	Título Universitario de Ingeniero Químico
Experiencia en el área	13 15 años
Capacitación en:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración Gerencial ✓ Operación de plantas industriales Hidrocarburíferas ✓ Procesos de Refinación ✓ Análisis Financiero ✓ Estimación de Costos ✓ Computación ✓ Inglés Técnico 	

ANEXO 5

***ANEXO 5. DIAGRAMAS DE PROCESOS DE LAS
REFINERIAS***

Ilustración. 6.1 Diagrama de procesos de refinación Refinería Esmeraldas

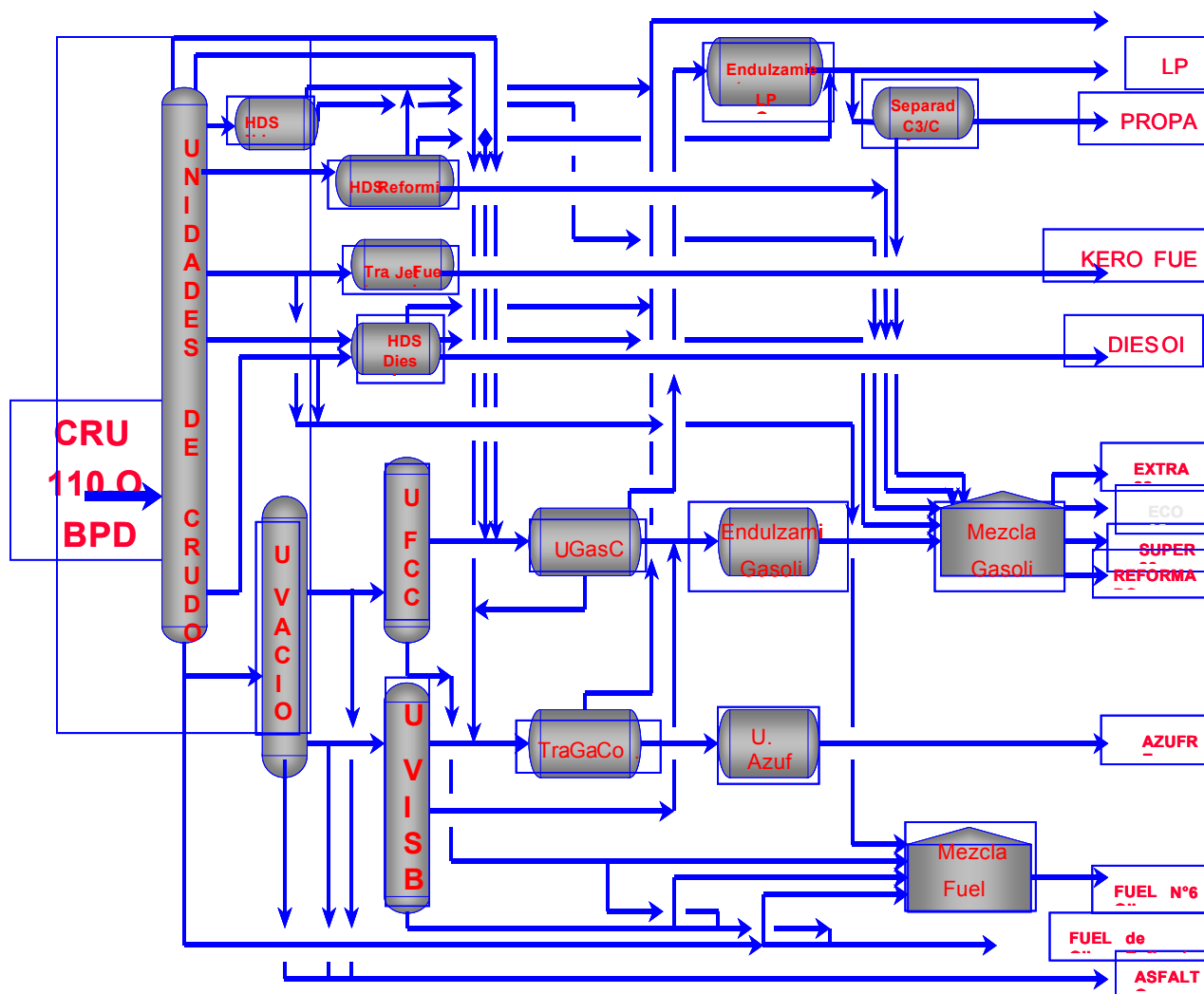


Ilustración. 6.2 Diagrama de procesos de refinación Refinería La Libertad.

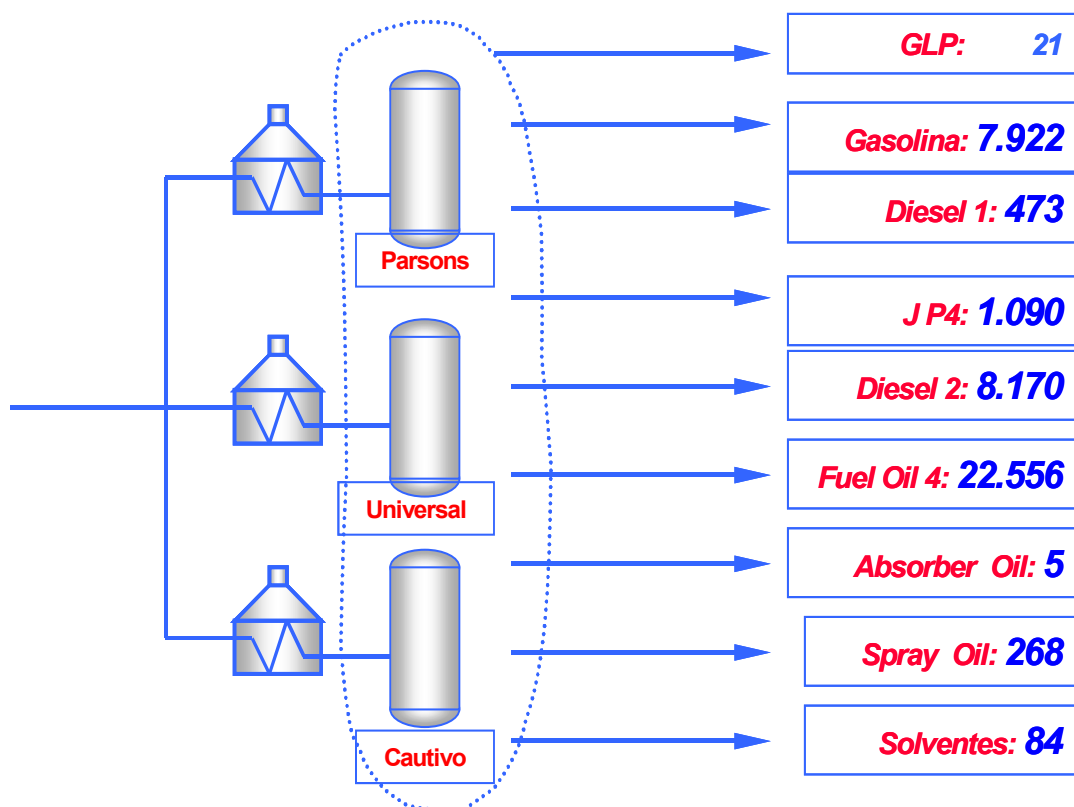
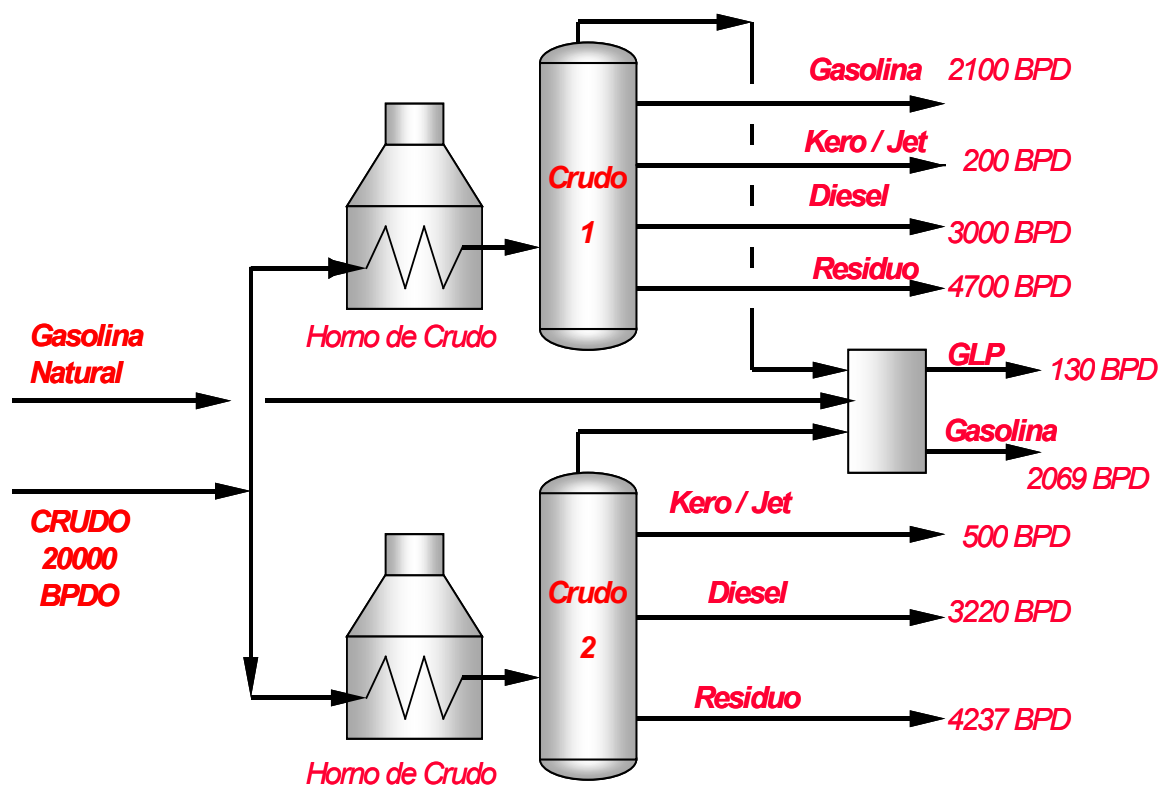


Ilustración 6.3

Diagrama de procesos CIS.



ANEXO

6

ANEXO 6. DIAGRAMAS DE PROCESOS DE LA UNIDAD NO CATALITICA UNO.

Ilustración 3-1 Esquema general de las Unidades No Catalítica I

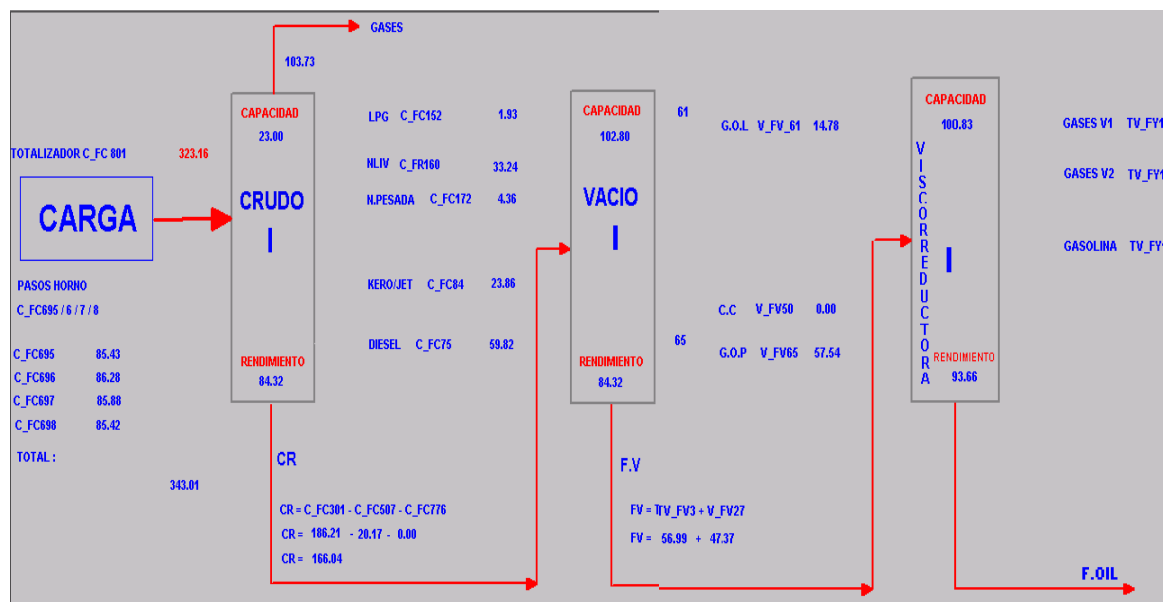


Ilustración 3.2 Vista general de la unidad de crudo.

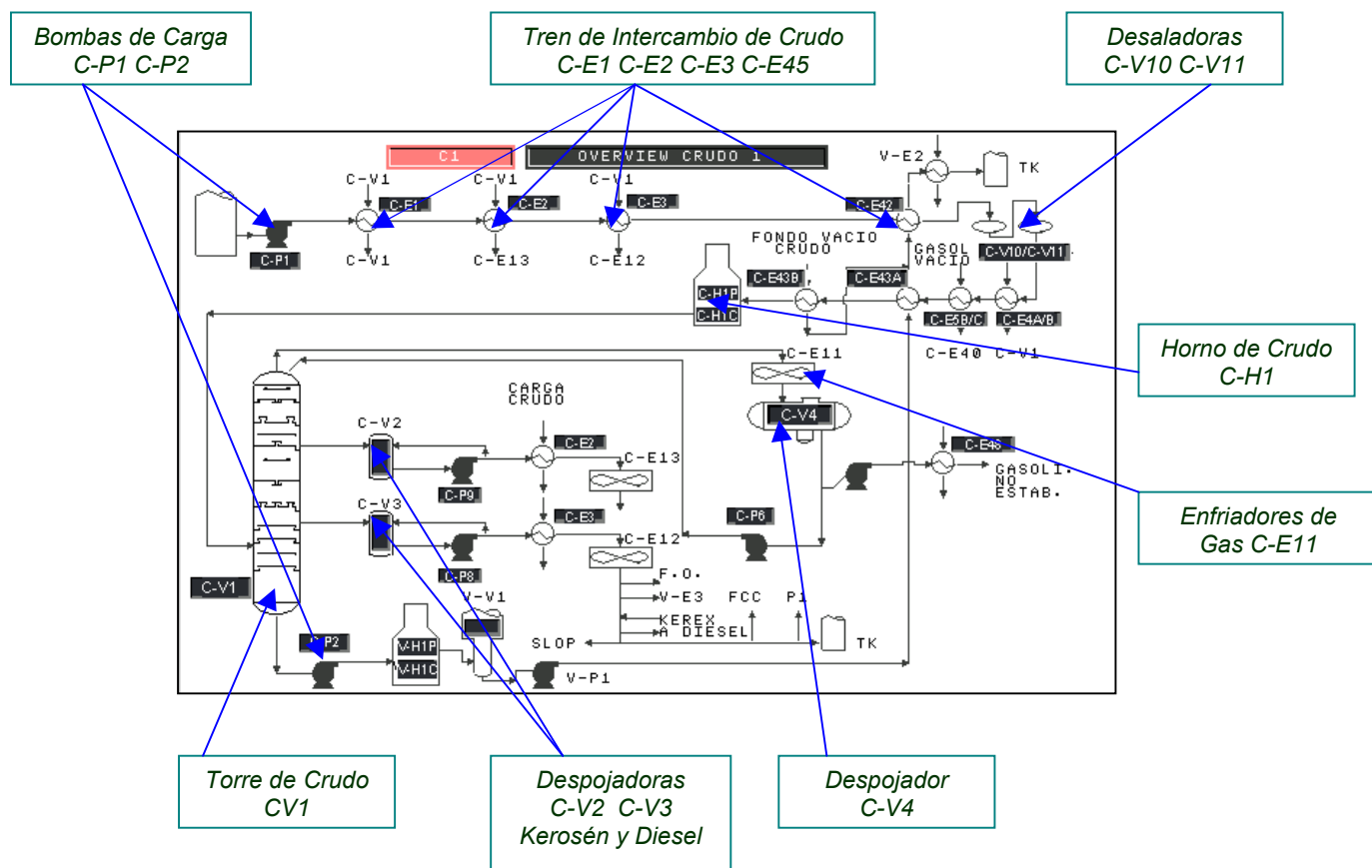


Ilustración 3.5 Horno de precalentamiento C-H1P.

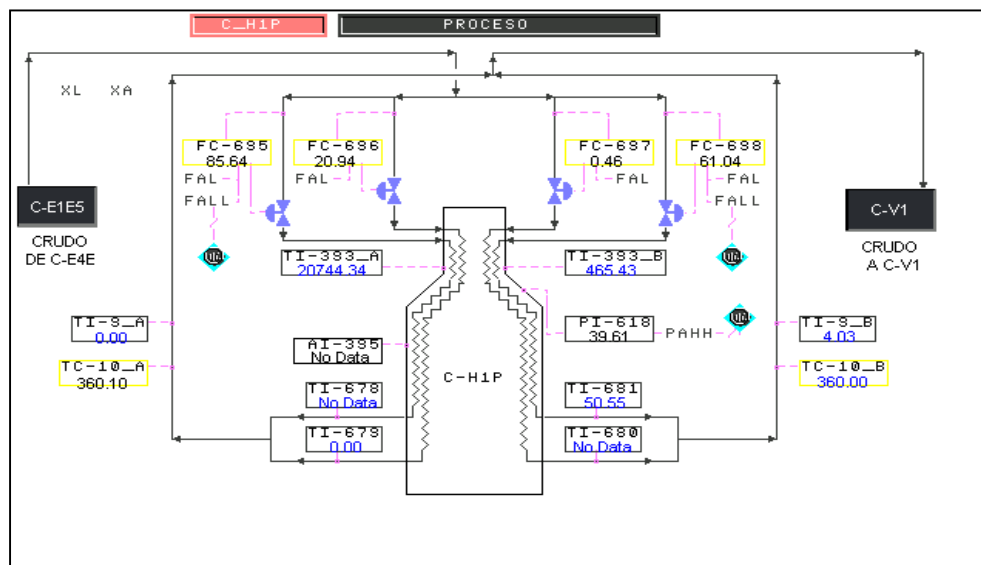


Ilustración 3.6 Torre de crudo C-V1

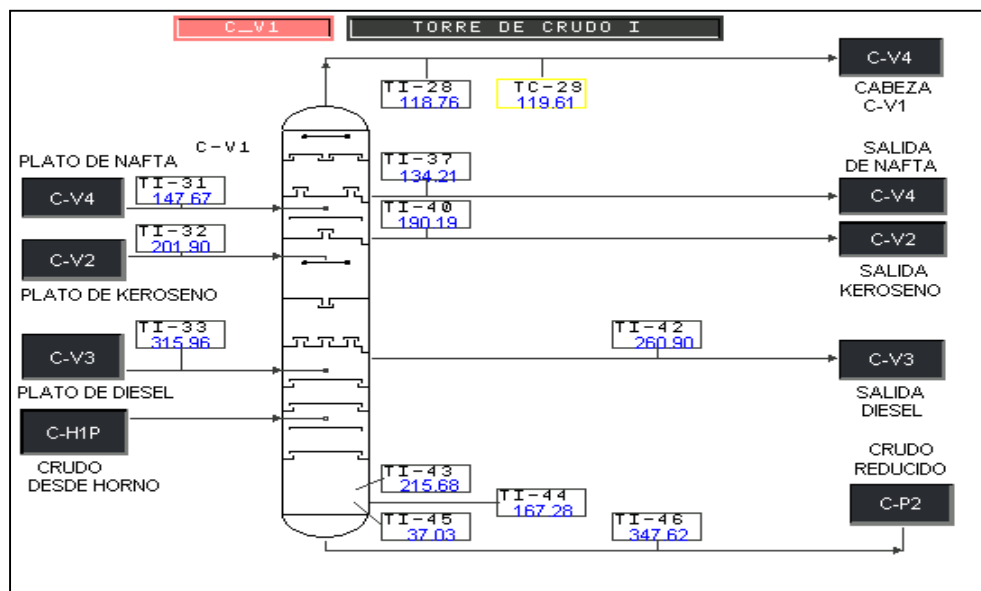


Ilustración 3.7 Despojadora C-V2 (Corte Jet fuel)

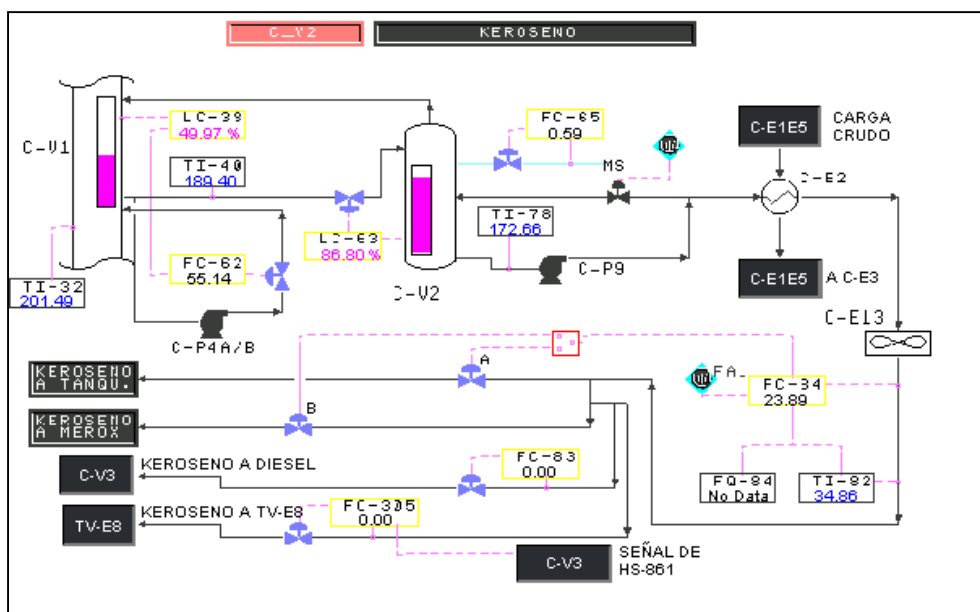


Ilustración 3.8 Despojadora C-V3 (Corte Diesel)

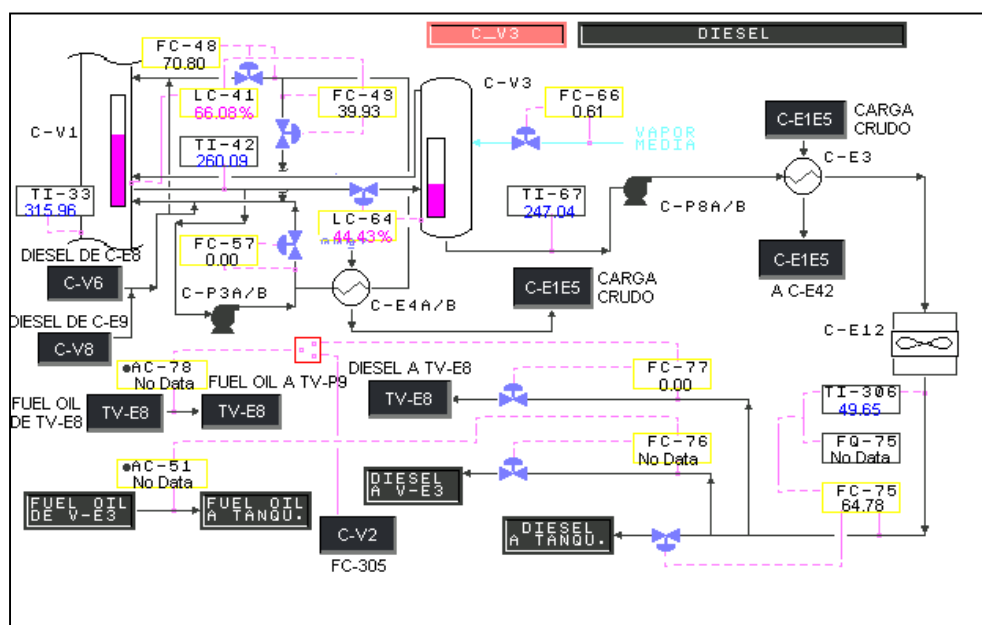


Ilustración 3.11 Deisohexanizadora C-V26

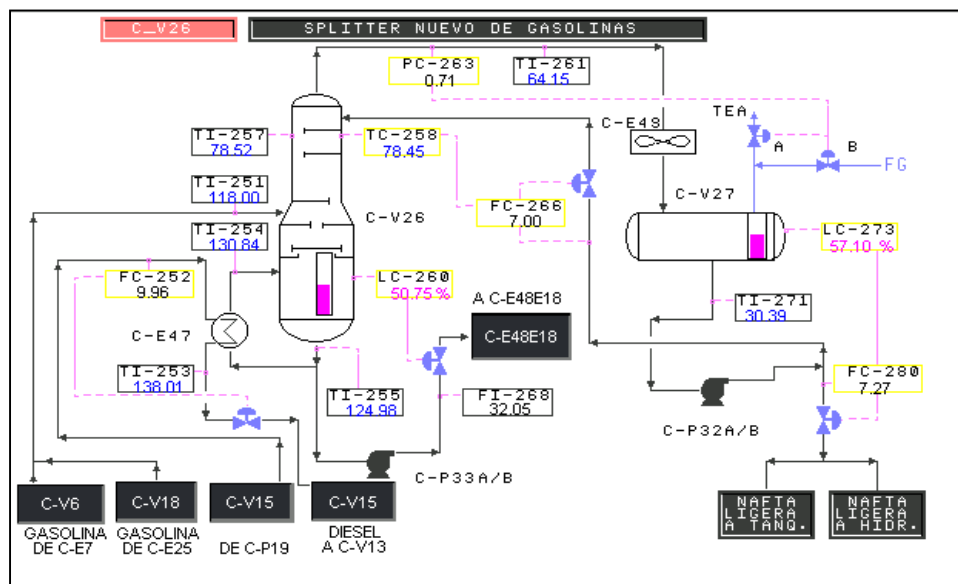


Ilustración 3.12 Horno de Vacío V-H1

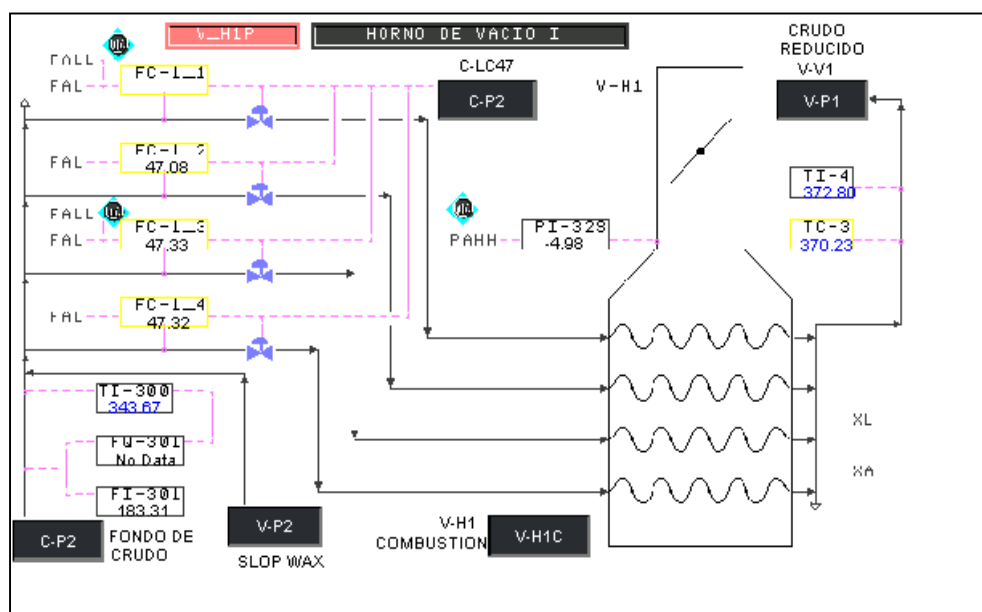


Ilustración 3.13 Torre de destilación al vacío.

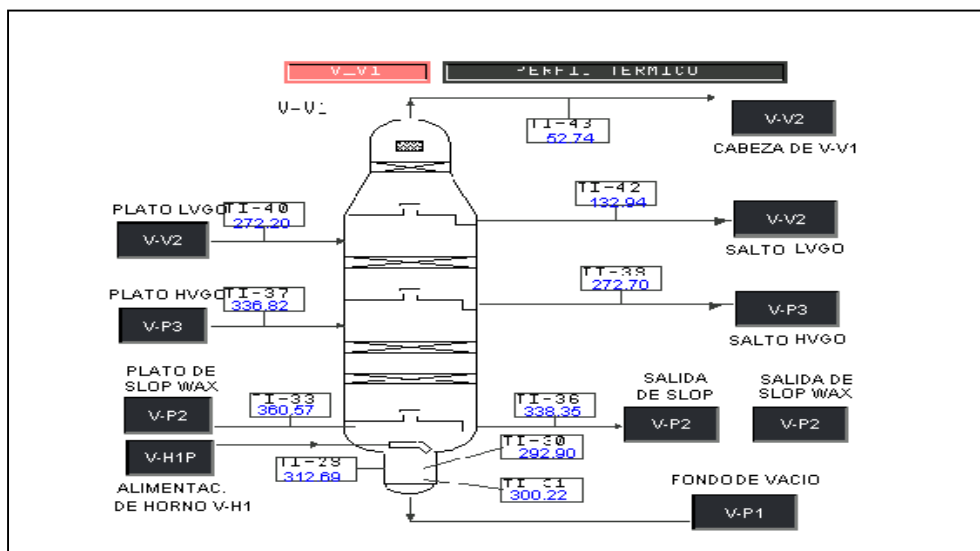


Ilustración 3.14 Horno de viscorreducción

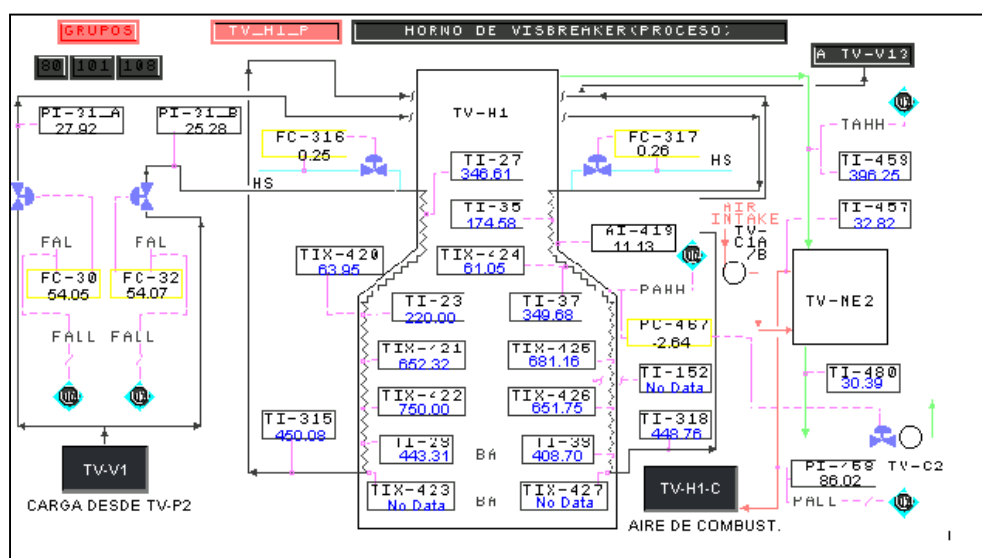


Ilustración 3.15 Carga de visbreaking

