

# CAPITULO I

## PETRÓLEO: CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

## **1.1. INTRODUCCION**

Actualmente, el petróleo es uno de los productos más importantes de nuestro país, ya que viene hacer el factor predominante en la estabilidad de nuestra economía. Aunque es un recurso natural no renovable se ha convertido en el principal producto que se negocia en el mercado nacional y mundial.

Por estas razones, conviene analizar toda la información sobre el petróleo, comenzando por los elementos que intervienen en la explotación, industrialización y la comercialización del mismo. Mas adelante, se revisa los principales términos sobre el área de petróleos que intervienen en la elaboración del presente proyecto de tesis.

Y, es precisamente que a estos procesos de industrialización se pretende automatizarlos por medio del registro de datos generados a partir de las refinerías, con el único fin de mantener reportes actualizados del estado de las operaciones que diariamente se realizan.

## **1.2. FUNDAMENTOS**

### **1.2.1. Definición.**

El petróleo se deriva de dos palabras latinas PETRA (roca) y OLEUM (aceite). El petróleo es una mezcla compleja de compuestos químicos generalmente llamados hidrocarburos. Esta mezcla en estado natural se ve como un líquido claro blanquecino o también como castaño o verdoso, en algunos casos llega hacer un material asfáltico casi sólido de color negro.

### **1.2.2. Composición.**

Del 50 al 98% se compone de hidrocarburos(Metano, Etano, Propano, Butano, Etileno, Propileno, Butileno,etc). También contiene azufre, Oxígeno,

Nitrógeno; y en proporciones más pequeñas: vanadio, níquel, hierro, cobre, aluminio, calcio y sodio.

Junto a los yacimientos también se compone de gas natural y agua emulsionada.

### **1.2.3. Clasificación**

La clasificación se basa en tres características importantes que posee el petróleo y son: por el contenido de azufre, por el contenido de parafina y por la gravedad.

#### **Por el contenido de azufre**

Pueden ser Agrios y Dulces. Los petróleos Agrios tienen gran cantidad de azufre y se consideran de mala calidad para comercializarlos; Los Dulces no tienen o tienen poco contenido de azufre y son de buena calidad.

#### **Por el contenido de Parafina.**

Según el contenido de parafina se diferencian tres tipos de petróleos: de base Parafínica, de base Asfáltica y de base Mixta.

Los de base parafínica contienen poco o nada de cera parafínica, los de base asfáltico contienen grandes cantidades de material asfáltico y los de base Mixta se componen de cera parafínica y material asfáltico.

#### **Por la gravedad.**

Según la gravedad pueden ser livianos, medianos y pesados. Los livianos tienen más de 30 grados API, los medianos entre 22 y 29 grados API y pesados entre 10 y 21 grados API. Si los hidrocarburos son menores de 10 grados API se consideran asfaltos o también se les llama extrapesados.

Hay que tomar en cuenta que existen parámetros internacionales aplicados al petróleo, como los del Instituto Americano del Petróleo (API) que fijan las

normas de calidad del mismo, y que a la final afecta al precio final. Así, a más grados API, mejor es su calidad.

El grado API es la unidad de medida americana para representar la densidad del petróleo y sus derivados. El crudo del Ecuador (Oriente) tiene un promedio de 30 grados API, que equivale a un crudo de buena calidad.

En el petróleo se encuentran compuestos hidrocarbonatos los mismo que pertenecen a varias familias de hidrocarburos como pueden ser parafinas, iso-parafinas, olefinas, nafténicos, aromáticos, etc.

### **1.3. EL PETRÓLEO EN EL ECUADOR**

#### **1.3.1. Importancia de la actividad petrolera**

A partir de que Ecuador se convirtió en un país petrolero desde 1972, comenzó a mejorar el desarrollo económico y social. La nueva era de explotación de petróleo en nuestro país se caracterizó por tres etapas: La primera duró desde 1972 hasta 1980, en la que se dio un gran crecimiento de los precios de crudo y también el Ecuador entró a pertenecer a la OPEP(Organización de Países Exportadores de Petrolero). En la segunda se origino la caída de los precios internacionales y por tanto la reducción de ingresos al fisco. La tercera, se da en la década de los 90s, en la que hay estabilización del precio del petróleo y la situación financiera del Fisco depende de un 47 % de los recursos petroleros.

Todos los países productores de petróleo por medio de la creación de la OPEP en 1960, tuvieron la capacidad de obtener precios más justos. Ecuador formo parte de estas organizaciones desde 1973 hasta 1992.

La producción y comercialización de petróleo tuvo que ver mucho en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), ya que ésta industria ha contribuido a gestionar inversiones de capital fijo, que en sí, constituye un elemento dinámico para el crecimiento del país.

En la actualidad, PETROECUADOR es la institución que se encarga de los procesos que intervienen con el petróleo ecuatoriano, esto lo realiza mediante sus filiales como son: Petroproducción, Petroindustrial y Petrocomercial.

### **1.3.2. CRUDOS QUE SE PRODUCEN EN EL ECUADOR**

Se conoce que a mediados del siglo XIX ya se tenían datos de la existencia de petróleo en Ecuador, pues fue el geógrafo ecuatoriano Manuel Villavicencio, en 1858, quién relata en su obra “Geografía sobre el Ecuador” que en la Región Amazónica existía “asfalto y alquitrán en el Río Hollín y en los manantiales salitrosos de la Cordillera de Cutucú”.

Existen dos zonas en el Ecuador en donde se explota crudo, la Península de Santa Elena y la región Amazónica.

#### **Explotación en el Litoral**

Es, en La Península de Santa Elena donde se comienza las actividades hidrocarburíferas que se caracterizó por entregar concesiones dadivosas y privilegios a compañías extranjeras.

#### **Explotación en la Amazonía**

Se dio la primera concesión a la compañía extranjera Leonard Exploration Co. De Nueva York, quién tenía derechos por 50 años de un área de 25 mil kilómetros cuadrados para “estudiarla, explorarla y explotarla”, pero está concesión se cancelo a los 16 años de actividad debido a que la compañía se niega a pagar una deuda de 126 mil sucres.

Actualmente en nuestro país se explotan varios crudos, pero debido a que hasta antes del 2003 el Ecuador solo disponía de un oleoducto para transportar el petróleo, entonces a la mezcla de estos crudos se le ha denominado con un solo nombre: “crudo Oriente” y es el que se le conoce a nivel internacional para efectos de comercialización.

### 1.3.3. Producción nacional de crudo

Junto con Petroecuador hay otras compañías que explotan el petróleo ecuatoriano. A continuación se detallan el nombre de estas compañías y su producción de barriles por día.

ESTADO	COMPAÑIAS	PRODUCCION DE CRUDO	PORCENTAJE DE PRODUCCION
Petroproducción		300,000	77.92
	Oryx	6,091	1.58
	Oxy	10,013	2.60
	Elf	2,225	0.57
	Ypf	47,117	12.23
	City	19,553	5.07
<b>TOTAL NACIONAL</b>		385,000	

Datos reales.<sup>1</sup>

**Tabla 1.1.** Lista de compañías que explotan el petróleo ecuatoriano

### 1.4. CRUDOS QUE SE ALIMENTAN A LAS REFINERIAS DE PETROINDUSTRIAL

Para el tratamiento de los crudos que se alimentan en las refinerías, no es suficiente determinar si es pesado o liviano o que cantidad de nafta o diesel hay en él. Primero se necesita hacer a cada crudo pruebas que se conocen como ensayos de crudo.

Los crudos que se almacenan en tanques ubicados en ciertas zonas del país, toman el nombre del lugar donde van hacer tratados (terminal), así por ejemplo el crudo Balao se llama así por ser refinado en el Puerto de Balao.

Por tanto, en nuestro país, hay tres tipos de crudos que se alimentan a las refinerías:

<sup>1</sup> “El Ecuador y el Petróleo, siglo XX”, Editado por Petroecuador, 1998, Quito-Ecuador, pág. 43.

CRUDO	LUGAR DE REFINACION
ORIENTE 28 API	Libertad
ORIENTE 29 API	Shushufindi
BALAO	Esmeraldas

**Tabla 1.2.** Tipos de crudo ecuatoriano

Así mismo, los crudos que se venden a nivel internacional tienen sus propios nombres como por ejemplo:

Basrah Light de Irán, Kirkuk de Iraq, Urals de Russia, Syria Light de Syriam, entre otros.

### **1.5. CARACTERIZACION DE LOS CRUDOS, DESCRIPCION DE CADA UNA DE LAS ESPECIFICACIONES QUE SIRVEN PARA EVALUAR UN CRUDO**

Los crudos se pueden diferencian unos de otros con relación a la calidad por medio de la principal propiedad que es la Gravedad API(American Petroleum Institut). Pero también existen muchas otras propiedades que además sirven para dar un valor comercial a los mismos.

De forma general se puede decir, que, en los crudos hay un cierto contenido de contaminantes como azufre, nitrógeno, oxígeno, metales, etc., que en realidad afectan a la calidad del crudo y sus derivados, y por tanto disminuyen su precio.

#### **1.5.1. Caracterización de crudos**

Se hace necesario para la caracterización de un crudo una serie de índices que sirven para indicar el tipo de estructuras moleculares predominantes. Por medio de procesos o técnicas para refinación de crudos se obtiene en detalle la caracterización de los mismos. Estos procesos son: temperatura de ebullición , densidad, volatilidad, viscosidad, entre otros.

**Temperatura de Ebullición.-** Es la temperatura a la cual el petróleo hierve y sirve para determinar los rendimientos de los diferentes productos que se pueden obtener mediante procesos de refinación. Esta temperatura debe ser promedio y se calculan utilizando correlaciones empíricas, que se basan en tablas de valores ya calculados.

**Densidad.-** La densidad de un líquido es el valor numérico del peso correspondiente a un volumen dado de dicho líquido, medido a cierta temperatura dada; se expresa habitualmente en kgs/litro o su equivalente los gramos/cm<sup>3</sup>.

El peso específico de un material es el cociente entre los pesos de iguales volúmenes del material y de agua destilada. En la tecnología petrolera, aún cuando se emplean tanto el peso específico como la densidad (expresada en las unidades métricas o inglesas antes indicadas), se usa casi exclusivamente los “grados API”, siglas de “AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE”.

Esta escala convencional de medida de la “Gravedad Específica”, surgió por la facilidad de graduación de los densímetros. La relación entre la densidad y la gravedad en °API está dada por la fórmula:

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141.5}{\text{peso específico } 15.5^{\circ}\text{C}} - 131.5$$

La equivalencia se da generalmente en tablas que se encuentran en todos los textos de Petróleo. Note que a medida que aumenta la densidad los API disminuyen y así por ejemplo: una gasolina de densidad 0.70 que corresponde a 70.9 °API es mucho más “liviana” que un kerosene de densidad 0.800 que corresponde sólo a 45.2 °API. El agua tiene 10 °API.

**Viscosidad.-** Es una propiedad que tienen los líquidos y gases de oponer resistencia al movimiento de una parte del líquido o gas



respecto de otra parte del mismo líquido o gas.

En el sistema CGS la viscosidad absoluta se mide:

$$\mu = \text{Dinas. seg/cm}^2 = \text{g/cm. seg} = \text{POISE}$$

La viscosidad cinemática es el resultado de dividir la viscosidad absoluta para la densidad.

$$V = \frac{\mu}{\delta} = \frac{\text{g/cm. seg}}{\text{g/cm}^3} = \text{cm}^2/\text{seg}$$

La viscosidad de mezclas, de destilados no sigue una ley aritmética simple, como en el caso de la densidad. El problema es complejo y no ha sido solucionado exactamente, aunque es de la mayor importancia práctica, ya que es común en las Refinerías el efectuar mezclas de destilados de diferentes viscosidades para conseguir un producto conforme a determinadas especificaciones.

Puede decirse en general, que la viscosidad de una mezcla se aproxima mas a la del componente de menor viscosidad y es menor que la media aritmética.

**Volatilidad.**- La volatilidad es la propiedad que tienen los líquidos de pasar al estado gaseoso. Un líquido es más o menos volátil según sea mayor o menor, respectivamente, su tendencia a convertirse en vapor a una temperatura dada.

La volatilidad es importante en los combustibles, debido a que es una indicación de sus características de combustión y de las precauciones que se deben tomar para su uso y manejo.

La volatilidad de los derivados del petróleo se mide mediante las siguientes pruebas: destilación ASTM, Punto de inflamación y de combustión, presión de vapor Reid.

**Presión de vapor.**- La presión de vapor es la presión que desarrolla un destilado cualquiera en un recipiente cerrado. Es de importancia fundamental para los productos cuyos puntos de ebullición normales son tan bajos que no pueden destilarse a presión atmosférica sin que se produzcan serias pérdidas. Está íntimamente ligada ésta propiedad con la inflamabilidad de un material, de modo que su determinación es fundamental para la seguridad de manejo y transporte de derivados.

La presión de vapor de los derivados volátiles no viscosos se determina en una escala arbitraria, que se denomina “presión de vapor Reid” (R.V.P) por el aparato en que se efectúa.

**Destilación ASTM y TBP.**- La destilación es el método más usado para la separación del petróleo crudo en fracciones útiles. El proceso consiste en la vaporización y condensación de fracciones que tienen diferentes puntos de ebullición.

En un “corte” cualquiera (en general en una solución) por el hecho de ser variable la temperatura de ebullición, es siempre conveniente conocer los límites en que ésta se efectúa.

Para ello se efectúa ensayo de Laboratorio, llamado “destilación ASTM”, en el cual se destilan 100 cm<sup>3</sup> de solución en un aparato estandarizado; se comienza por anotar la temperatura a que se obtienen la primera gota de líquido condensado, que se toma como “punto de ebullición inicial” de la solución, se toma la del 5% destilado, del 10% y se sigue anotando las temperaturas de cada 10% de destilado.

**Punto de escurrimiento.**- Esta es una propiedad estrechamente ligada al contenido de parafina sólida de un producto y se especifica comúnmente para los productos pesados, pues sirve para prever su comportamiento a bajas temperaturas.

Se comprende que esta sea una propiedad muy interesante en los combustibles pesados (Diesel y sobre todo Fuel Oil), ya que de ella,

dependerá el que el producto pueda o no escurrir a temperaturas bajas por los conductos de alimentación de los motores y quemadores.

**Punto de inflamación.**- El punto de inflamación es un índice empírico que se especifica siempre en los destilados. No tiene interés científico; pero es de gran importancia técnica como indicación de la seguridad de manejo de los destilados y de los riesgos de incendio inherentes.

El punto de inflamación es la mínima temperatura en que los vapores desprendidos por un destilado son capaces de encenderse o explotar momentáneamente en presencia de una llama; el punto de fuego es la mínima temperatura a que debe calentarse un destilado para que sus vapores se desprendan con la rapidez suficiente para quemar continuamente.

**Número de Octano.**- El número de octano de un combustible indica su relativa tendencia a producir detonación bajo las condiciones específicas de la prueba, la cual se realiza en un motor prototipo.

Al iso-octano puro se le ha asignado un octanaje de 100, porque no produce detonación en la mayoría de los motores y al n – heptano un valor de 0. Mezclando diferentes porcentajes de estos hidrocarburos, se obtiene una mezcla que produce la misma intensidad de detonación que el combustible que se analiza.

El número de octano de un combustible es igual al porcentaje de iso-octano del combustible de referencia, cuyas características de detonación son iguales a las de la muestra que se analiza. Esta característica de los combustibles, en especial de las gasolinas se mide en aparatos denominados octanómetros.

**Punto de anilina.**- El punto de anilina de un líquido es la temperatura (en grados Fahrenheit) necesaria para producir una solución homogénea cuando se calienta partes iguales del líquido y de anilina.

Como la mayoría de los derivados del petróleo contienen una gran variedad de hidrocarburos, no hay un método simple para determinar la identidad y cantidad de cada constituyente, por lo tanto, por medio del punto de anilina puede obtenerse una idea acerca de cuáles tipos de hidrocarburos predominan en un producto dado.

**Índice diesel.**- Es una indicación del comportamiento o rendimiento del combustible diesel en los motores diesel y su valor guarda una relación con el número de cetanos.

$$\text{Índice diesel} = \frac{\text{Gravedad API} * \text{Punto de anilina}}{100}$$

### 1.5.2. Ensayos de crudo

Las especificaciones o propiedades que se mencionaron anteriormente son parte de lo que llamaremos un ensayo de crudo. El mismo que, a continuación se estudia.

**Definición.**- Es un análisis específico de un crudo o aceite a partir de pruebas de laboratorio, con el fin de determinar la composición del crudo y así establecer la calidad del mismo para su comercialización.

Se lo puede definir también como: un detalle de las propiedades de un crudo evaluado a diferentes temperaturas de ebullición.

**Características.**- El ensayo de un crudo tiene las siguientes características:

- Cada crudo tiene su propio informe sobre un ensayo o prueba

- Presenta las propiedades específicas y generales de un crudo
- Evalúa cada una de las propiedades del crudo a diferentes temperaturas de ebullición.
- Es un informe completo de un crudo
- Permite determinar la calidad de un crudo y, en base a ésta, fijar el precio de venta.

**Contenido.-** Básicamente, un ensayo de crudo está conformado por tres partes, aunque algunas veces, cada una de estas partes se pueden dividir en reportes más específicos.

1. Propiedades generales del crudo
2. Propiedades de los productos o fracciones del crudo.
3. Curva de Destilación TBP (True Boiling Point)

### 1. Propiedades generales del crudo

Son utilizadas para comercializar un crudo, ya que es un reporte condensado de todas las propiedades de un crudo. A partir de estas propiedades se puede establecer la calidad del crudo y, por tanto su precio en el mercado.

PROPIEDADES	U.MEDIDA	VALOR
Gravedad API	° API	30
Gravedad Específica		0.876
Azufre	Peso	1.01
Nitrógeno	Peso	0.22
Punto de Anilina	° F	164
Viscosidad Cinemática	cSt	11.21
Contenido de Sal	lb/MBIs	9
...		

**Figura 1.1.** Especificaciones generales de un crudo

## 2. Propiedades de los productos o fracciones del crudo.

Estas propiedades son de los productos o derivados de petróleo, los mismos que son sometidos a diferentes temperaturas de ebullición para analizar su composición.

PROPIEDAD	NAFTA			KEROSINA			GASOLEO		RESIDUO	
	LIGERA	MEDIA	PESADA	LIGERA	MEDIA	PESADA	ATMOSF.	VACIO	ATMOSF.	VACIO
Ebullición I. °C	20	95	165	205	290	345	370	500	565	800
Ebullición F. °C	95	165	205	290	345	370	500	565	800	+800
Rendimient. % Vol	16,891	17,919	11,675	10,614	9,43	7,055	5,759	10,945	21,787	
Grav. Específica										
Gravedad. API °										
Destilación										
Pto I. Ebullic.										
5 % vol. Recuper.										
10% vol. Recup										
30% vol. Recup.										
50% vol. Recup.										
70% vol. Recup.										
90% vol. Recup.										
Pto F. Ebullic.										
Viscosidad a 37°										
Viscosidad a 50°										
Viscosidad a 60°										
Azufre										
Pto. Escurremient.										
Pto. Inflamación										

Figura 1.2. Propiedades de las fracciones de crudo

## 3. Curva de destilación TBP (True Boiling Point)

Esta curva nos da la información acerca del proceso de destilación de un crudo, de la cual se deduce que a mayor temperatura, mayor volumen recuperado.

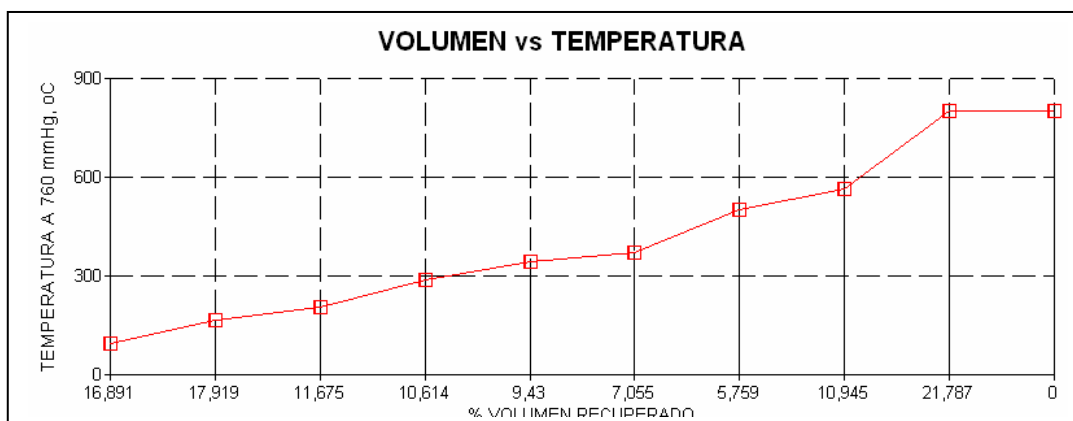


Figura 1.3. Curva de destilación TBP

### 1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS REFINERÍAS DE PETROINDUSTRIAL SEGÚN LOS DERIVADOS QUE PRODUCEN Y SUS VOLÚMENES

Ecuador actualmente cuenta con tres importantes refinerías que son centros de producción de derivados: La Refinería Estatal de Esmeraldas(REE), Refinería La Libertad(RLL) y el Complejo Industrial Shushufindi (CIS). Ver Anexo B (Información técnica de las tres refinerías de petroindustrial).

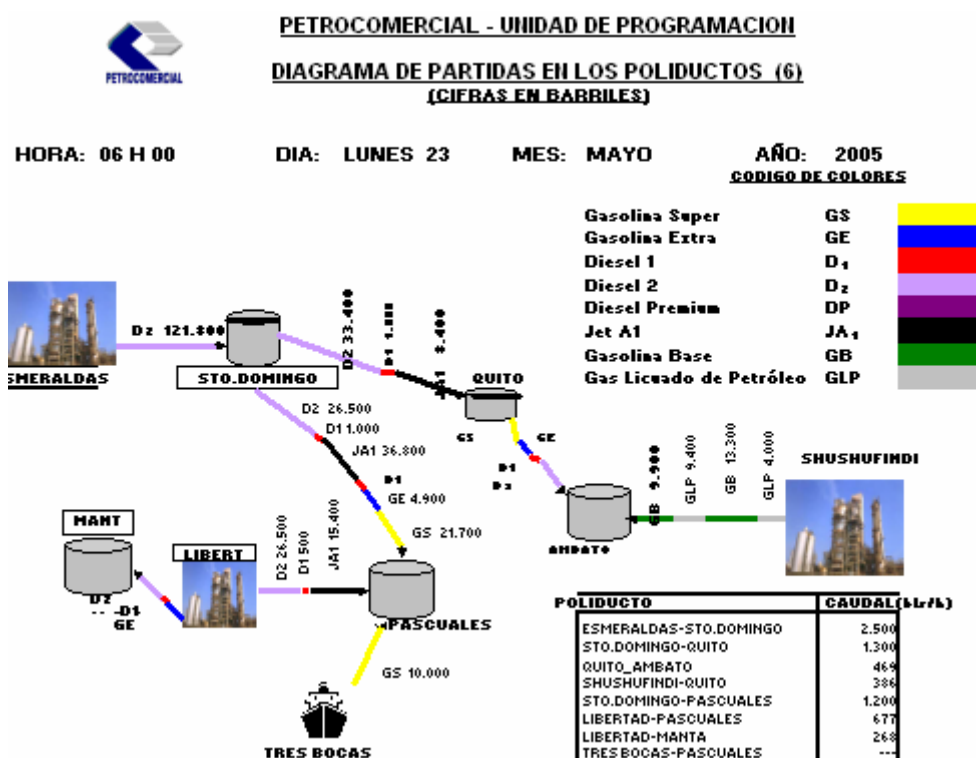


Figura 1.4. Transporte de derivados desde las tres refinerías

#### 1.6.1. Refinería Estatal de Esmeraldas (REE).

Se encuentra ubicada en la provincia de Esmeraldas, fue construida entre 1975 y 1977, inició su operación en 1978; en ese entonces tenía una capacidad de procesamiento de 55.600 barriles por día, luego desde 1987 se produjo su primera ampliación a 90.000 barriles , pero es en 1999 cuando se hizo una nueva ampliación a 110.000 barriles, y así, la refinería quedó adaptada para procesar crudos más pesados minimizando el impacto ambiental.



**Figura 1.5. Instalaciones de la Refinería E. Esmeraldas**  
**Derivados producidos por la REE.**

Esta refinería está en capacidad de producir gasolinas sin plomo, según lo indica la “Ley de Regulación de la Producción y la Comercialización de Combustibles en el Ecuador”.

Otros derivados producidos son: gasolinas de 80 y 89 octanos, kerosene(diesel), gas licuado de petróleo(GLP), jet fuel, diesel 2, diesel Premium con bajo contenido de azufre, fuel oil, asfaltos 80/100 y RC-2 además de butano, propano y azufre sólido.

<b>Productos de la Refinería Esmeraldas (barriles por día)</b>	
GLP	5.000
Gasolinas	30.800
Kerosene(diesel 1)	1.000
Diesel 2	26.000
Fuel Oil	45.500
Asfalto	2.000
Azufre	30 Ton/d

Datos del 2002.<sup>2</sup>

**Tabla 1.3. Productos de la refinería Esmeraldas.**

<sup>2</sup> “El petróleo en Ecuador”, Editado por Petroecuador, 2002, Quito-Ecuador, pág. 51.



### 1.6.2. Refinería La Libertad (RLL).

Está ubicada en la península de Santa Elena, Provincia del Guayas. Esta refinería fue constituida por dos plantas que pertenecían a otras compañías y son la Refinería Anglo Ecuadorian Oilfields Limited y La refinería Repetrol(ex Gulf), en donde esta nueva refinería pasó a ser operada por Petroindustrial en 1989.

Tiene una capacidad de producir 45.000 barriles diarios de derivados con una de carga anual de 14'850.000 barriles. Además posee tres unidades de destilación primaria:

**Planta Parson:** Tiene una capacidad de 26.000 barriles por día (BPD).

**Planta Universal:** Tiene una capacidad de 10.000 BPD.

**Planta Cautivo.-** Tiene una capacidad de 9.000 BPD.

Esta refinería procesa crudo de 28,5 grados API, y de aquí se obtienen los siguientes derivados o productos: GLP, gasolina base, diesel oil 2, diesel 1, turbo fuel base, rubbert solvent, solvente No. 1, mineral turpentine, spray oil, absorber oil, y fuel oil 4.

Además, la refinería abastece al sur del país: la provincia del Guayas y su zona de influencia.



**Figura 1.6. Instalaciones de la Refinería La Libertad**

### Derivados producidos por la RLL.

Los productos que se obtienen en esta refinería son los siguientes:

Producción diaria de la Refinería Libertad ( en barriles)								
gasolin	absorber oil	diesel 1	diesel 2	fuel oil 4	jp4	GLP	spray oil	solventes
6.900	10	800	9.000	24.500	1.900	667	482	320

Datos del 2002.<sup>3</sup>

**Tabla 1.4.** Derivados de la Refinería La Libertad

### 1.6.3. Complejo Industrial Shushufindi.

Ubicado en la provincia de Sucumbíos, región Oriental, fue construido en 1981 y es el principal centro de industrialización de petróleo de esta región. Actualmente tiene dos plantas: la refinería Amazonas y planta de gas Shushufindi.



**Figura 1.7.** Instalaciones del Complejo Industrial Shushufindi

<sup>3</sup> “El petróleo en Ecuador”, Editado por PetroEcuador, 2002, Quito-Ecuador, pág. 54.

### 1.6.3.1. Refinería Amazonas.

Construida en 1985, posee sistemas de control distribuido actualizados, que permite el monitoreo y los procesos son controlados por medio de una pantalla manejada por un sistema computarizado. Tenía la capacidad de 10.000 BPD, pero en 1995, después de su ampliación se incrementó a 20.000 BPD.

Esta refinería consta de dos plantas de destilación primaria de las que se obtienen por medio de puntos de ebullición productos como: GLP, gasolinas, nafta, kerosene, diesel y crudo reducido o residuo.

<b>Producción de derivados de la Refinería Amazonas (barriles por día)</b>	
GLP	130
Gasolina	4.800
Jero Jet	500
Diesel	5.650
Residuo	9.100
<b>Total</b>	<b>20.992</b>

Datos de 1997. <sup>4</sup>

**Tabla 1.5.** Derivados de la Refinería Amazonas

### 1.6.3.2. Planta de gas de Shushufindi.

Ubicada en la provincia de Sucumbíos, cuyo principal objetivo de su construcción fue la de extraer gas natural asociado. Esta planta fue operada desde 1984, para procesar el gas que se quemaba en las teas de los campos de producción de petróleo de Shushufindi-Aguarico, Limoncocha y Libertador de Petroproducción.

<sup>4</sup> “El Ecuador y el petróleo, siglo XX”, Editado por Petroecuador, 1998, Quito-Ecuador, pág. 56

Tiene la capacidad de carga de 25 millones de pies cúbicos y una producción de hasta 500 Tm/día de GLP y 2.800 BPD de gasolina. Esta planta ha tenido dos ampliaciones, construyendo nuevos gasoductos y así incrementando la producción anterior.

Es importante hacer conocer que Esmeraldas actualmente se ha convertido en una zona de gran actividad petrolera. Ya que aparte de la Refinería Estatal de Esmeraldas, se encuentran la terminal de productos terminados, la terminal de gas, la terminal del oleoducto transecuatoriano, la terminal petrolera de balao y la cabecera del poliducto.

Un detalle completo de los derivados de petróleo se encuentra en el anexo C (Reporte de la producción de derivados de las refinerías).

#### **Capacidad de procesamiento de las refinerías**

REFINERÍA ESTATAL ESMERALDAS	110.000 BARRILES/DIA
REFINERÍA LA LIBERTAD	45.000 BARRILES/DIA
COMPLEJO IND. SHUSHUFINDI	20.000 BARRILES/DIA

Durante el año 2003 hubo una producción de derivados de 52.6 millones de barriles.

### **1.7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE CRUDOS PARA GENERAR UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA**

Los temas revisados en las anteriores secciones nos permiten conocer todos los elementos y procesos que existen en el tratamiento del petróleo, y que a su vez, son utilizados en el desarrollo del sistema.

La información recopilada de las tres refinerías de nuestro país, es analizada y clasificada con el fin de utilizarla para generar resultados sobre las distintas operaciones que intervienen en la industrialización del petróleo.

Las especificaciones de crudo que se han mencionado en este capítulo, son los principales parámetros para el cálculo de las propiedades de calidad que tiene el crudo. Además de lo anterior, cabe señalar ciertos aspectos en los que el aplicativo beneficiará a Petroecuador y por tanto al país.

El presente sistema beneficiará a Petroecuador en los siguientes puntos:

1. Automatización de algunos de los procesos de industrialización y comercialización.
2. Reducir el tiempo de cálculo de los elementos de planes de producción y ensayos de crudo.
3. Registrar la información de crudos de una manera fácil y segura.
4. Organizar de mejor forma la información de crudos
5. Agrupar en uno sólo, varios procesos que se manejaban por separado.
6. Disminuir la complejidad de las operaciones de cálculo que se realizaba a mano.
7. Reducir costos en suministros y materiales que se usaban, como: calculadoras, hojas carpetas, disquetes, etc.

Otro punto importante de revisar es, en cuanto a la información recopilada sobre el petróleo que se explota y comercializa en el Ecuador. Esta información es ingresada a un sistema con el fin de generar reportes de producción y otros aspectos. A todo este proceso se le ha denominado plan de producción, el mismo que se estudia a continuación.

### **1.7.1. Plan de Producción**

**Definición.-** Es un informe sobre las operaciones realizadas en refinería de la producción, industrialización y comercialización de derivados de petróleo.

También se le puede considerar como un registro de las actividades diarias realizadas en cada refinería sobre los crudos procesados, con el fin de analizar y emitir reportes.

**Características.-** Entre las principales características que tiene un plan de producción, se listan las siguientes:

- Pueden ser mensuales, semestrales o anuales.
- Consta de información sobre la producción de cada derivado a partir de un crudo.
- Permite mantener la información actualizada de las operaciones en las tres refinerías del país.
- Es una gran herramienta para la toma de decisiones, ya que sus resultados permiten evaluar la operatividad de las refinerías.

**Contenido.-** Un plan de producción consta de varios aspectos relacionados con los derivados de petróleo. Enseguida se listan las partes de un plan de producción:

1. Capacidades de carga de cada planta de las refinerías
2. Stock de derivados
3. Días de operación de las plantas
4. Producción mensual de derivados (tres refinerías)
5. Rendimiento de cada derivado
6. Lista de residuos de crudo
7. Producción de Gasolinas
8. Oferta / Demanda de derivados
9. Reporte condensado del plan de producción

Un ejemplo de un plan de producción completo se encuentra en el Anexo F (Reporte del plan de producción).