



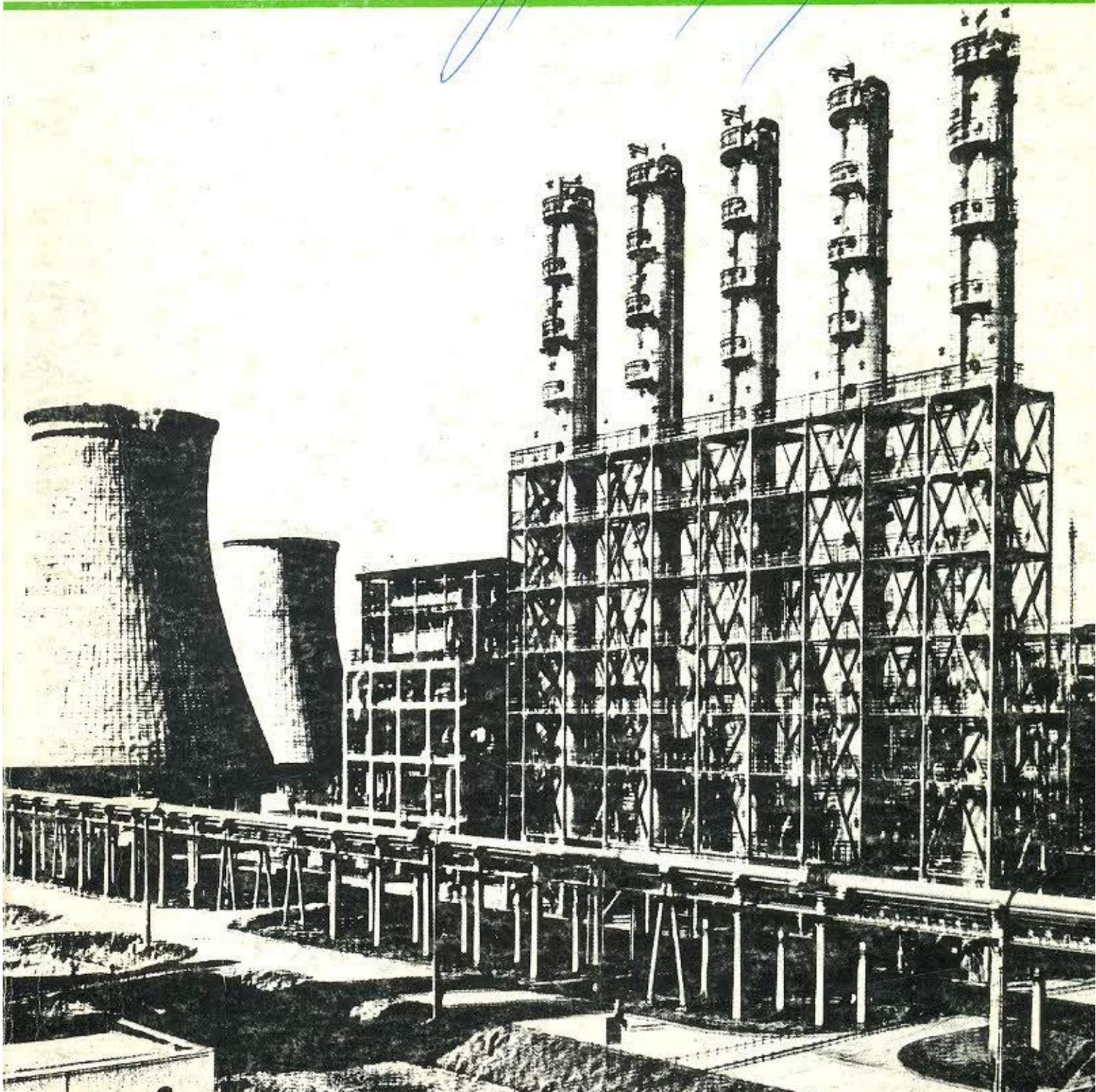
**olade**

**ORGANIZACION  
LATINOAMERICANA  
DE ENERGIA**

**SECRETARIA PERMANENTE**

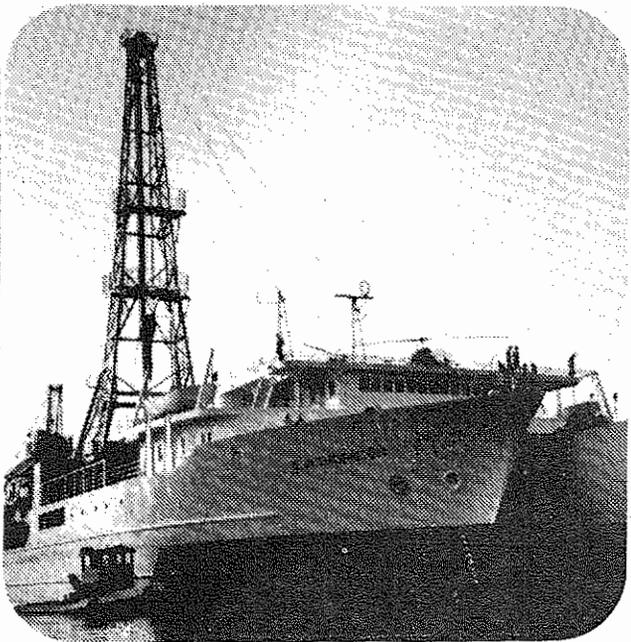
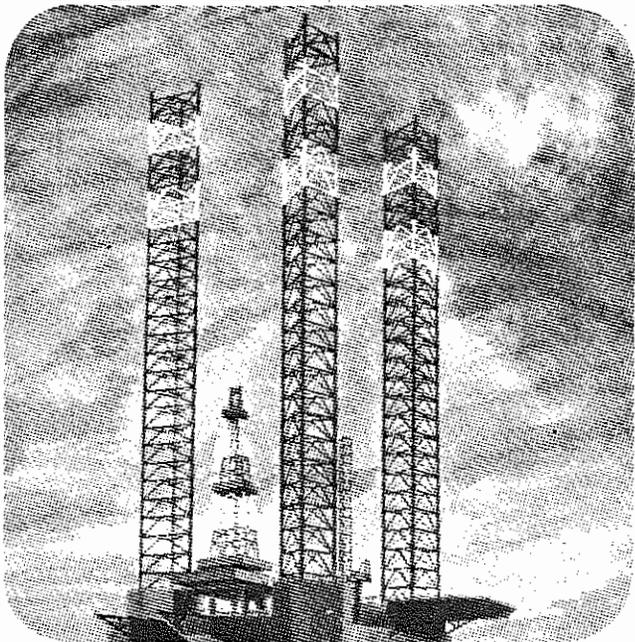
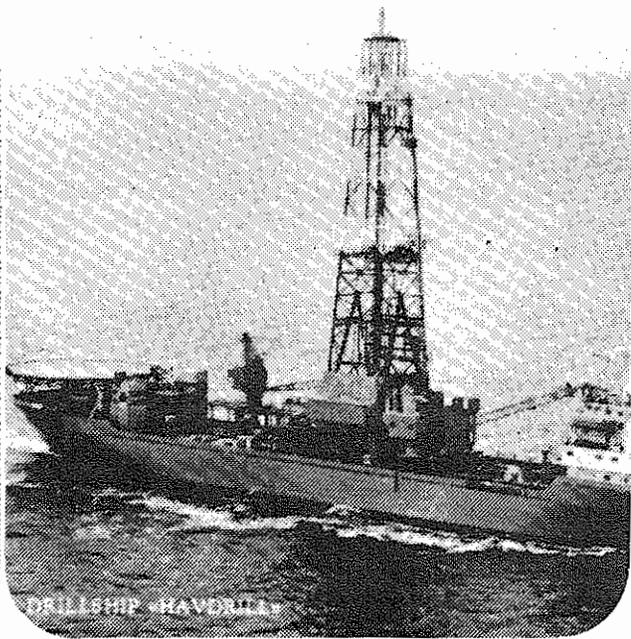
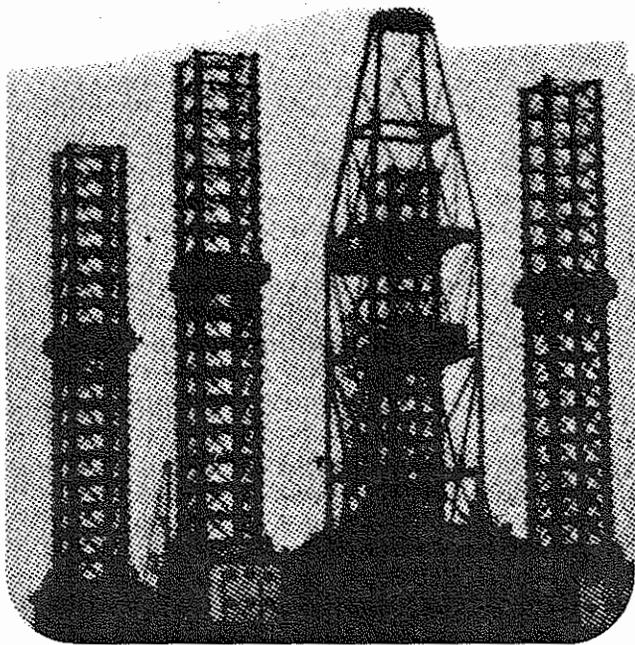
BOLETIN ENERGETICO No. 8

JULIO / SEPTIEMBRE 1978



# ECUADOR

## La Industria de la Refinación del Petróleo



**Ing. Maria Paz J.**  
CONSULTOR INDUSTRIAL

**ECUADOR: THE PETROLEUM REFINING  
INDUSTRY**

*Talking about the subject related to the petroleum refining industry in Ecuador, Mario Paz (enr.) informs over the chapters corresponding to the Evolution of the Refining Industry, the Demand of the Petroleum By-products and the Perspectives of the Refining Industry in Ecuador.*

*The complementary charts show the principal characteristics of the petroleum refining plants installed in the country since 1926 (?) up to this date, as well as the installed capacity and production of such plants, refining plants in operation during 1977 and operating refineries during that same year.*

*The graphic part corresponds to a scheme of the ANGLO Refinery and the State Refinery of Esmeraldas.*

**1.- Introducción.-**

La refinación de petróleo se inició en el Ecuador en el año 1926(?) y desde ese entonces hasta la presente se han instalado nueve plantas industriales, cinco de las cuales se hallan operando en la actualidad.

La operación de las refinерías, exclusivamente en manos del sector privado hasta junio de 1.974, ha estado orientada a la producción de combustibles para automotores. La producción de las plantas ha sido, salvo cortos períodos, insuficiente para satisfacer las necesidades del mercado interno debiéndose recurrir a la importación de gasolina, kerosene, diesel, jet fuel, asfaltos y, en ciertas oportunidades, hasta residuo.

Las plantas que estuvieron en operación hasta 1976 han estado diseñadas para solamente el procesamiento primario de petróleos livianos y/o reconstituidos enriquecidos en fracciones livianas. Entre 1969 y 1974 operó una planta de craqueo térmico resolviéndose así y, en forma temporal, el problema creado por el crecimiento anormal de la demanda de gasolina.

Habiendo resuelto el Gobierno Ecuatoriano intervenir en la refinación del petróleo, se llevaron a cabo dos acciones concretas: una, la construcción de la Refinería Estatal, y la otra, la participación en la producción de las refinерías de las compañías Anglo Ecuatorian Oilfields y Petróleos Gulf del Ecuador.

La Refinería Estatal de Esmeraldas entró en operación el 4 de mayo de 1977 luego de 34 meses de construcción y 5 meses de preoperación. La ingeniería básica se inició el 13 de octubre de 1971 y la ingeniería de detalle y construcción empezó el 19 de marzo de 1974.

La participación del Estado en la producción de las refinерías de las compañías Anglo y Gulf se inició en junio de 1974 como resultado del Decreto Supremo mediante el cual se disponía que la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana debía sufragar el costo de las ampliaciones de las plantas de las mencionadas empresas a cambio de participar del 12.5 o/o de la producción de la planta de la Gulf y del 13.1579 o/o y más tarde del 24.3553 o/o de la producción de las plantas de la Anglo Ecuatorian.

Desde mayo de 1977 el Estado pasó a controlar en forma efectiva la industria de refinación del petróleo en el Ecuador. Con la finalidad de satisfacer la demanda de combustibles en los años venideros posiblemente se realice la ampliación y/o optimización de la Refinería Estatal de Esmeraldas así como se llegaría a materializar la construcción de una nueva refinерía productora de combustibles y probablemente de petroquímicos básicos.

En el Cuadro Nro. 1 constan las características

principales de las plantas refinadoras de petróleo instaladas en el Ecuador desde 1926(?) hasta la presente fecha.

## 2.- Evolución de la industria de Refinación.

La empresa Anglo Ecuadorian Oil Fields Ltda, constituida en Londres en 1919 y radicada en el Ecuador desde 1923, puso en producción, en 1925, los primeros pozos petroleros que se habían perforado en el Ecuador y que se hallan ubicados en la Península de Santa Elena. La mencionada empresa puso en marcha, posiblemente en 1926, la primera refinería de petróleo que operaba en territorio ecuatoriano. La planta en referencia, denominada Foster Nro.1, tenía una capacidad de procesamiento estimada en 159 MCPDO, trataba principalmente crudos de 36 a 38 grados API y producía gasolina, gas oil y residuo.

En 1936 la empresa Anglo Ecuadorian puso en operación una nueva planta de destilación atmosférica, denominada Stratford, cuya capacidad estuvo estimada en 636 MCPDO y que operando con crudos livianos producía gasolina, kerosene, gas oil y residuo.

La empresa en referencia había planificado poner en operación, en 1953, una planta productora de básicos para lubricantes, a la que se le denominó Foster Nro.2, pero en consideración de que el mercado interno de combustibles sufría un creciente desabastecimiento, rápidamente se le habilitó a dicha planta para que opere como topping; la capacidad de procesamiento estaba estimada en 95.4 MCPDO. Por ese entonces se pusieron en operación varias plantas pequeñas productoras de aceites lubricantes, asfaltos viales y asfaltos industriales. En efecto, operaba una planta, 6 metros cúbicos de capacidad por batch, que producía lubricantes: para automotores (del 20 al 60 SAE), para transmisiones, para cilindros de máquinas a vapor, etc. La planta productora de asfaltos viales tenía 15 metros cúbicos de capacidad por batch. La planta procesadora de asfaltos para uso industrial tenía una capacidad igual a 2.2 metros cúbicos por batch.

En febrero de 1953 la empresa Manabí Exploration Company instaló, en el campamento de Tigre cercano al campamento de la Anglo Ecuadorian, un conjunto de plantas integrado por una estabilizadora de crudo, 477 MCPDO, una topping, 72 MCPDO, y una estabilizadora para tratamiento de gasolina natural, 9.6 MCPDO. Parte de los equipos pertenecientes a estas plantas se utilizaron en 1974 para ampliar la capacidad de procesamiento de la planta perteneciente a la empresa Petróleos Gulf del Ecuador y a la que se hará referencia más adelante.

En 1959 la empresa Anglo Ecuadorian puso en operación una nueva unidad topping, a la que la denominó Universal, y cuya capacidad de procesamiento está estimada en 1.043 MCPDO. Esta planta pasó, en 1974 hasta 1977, a formar parte de la denominada

Unidad Nro. 4 y a la que se le mencionará más adelante.

El año 1968 es muy significativo para la historia de la refinación de petróleo en el Ecuador. En el año en mención entró en operación la planta denominada Parsons cuya capacidad inicial estaba estimada en 3.180 MCPDO. Ese mismo año se paralizó la operación de las plantas Stratford y de la refinería de Tigre. Se suspendió también la operación, por 22 meses, de la planta Universal. En el mencionado año, la empresa Petróleos Gulf del Ecuador puso en operación una planta reconstruida cuya capacidad inicial de operación estuvo estimada en 1.113 MCPDO y que más tarde fuera objeto de ampliación en la capacidad de procesamiento.

En 1969 y por 53 meses, la empresa Anglo Ecuadorian puso en operación una planta de craqueo térmico cuya capacidad de operación promedial se estimó en 1.002 MCPDO y que produjo un término medio de 191 MCPDO de gasolina y 4.3 MCPDO de LPG. Parte de esta planta pasó a integrar, en 1974, la denominada Unidad Nro. 4 a la que ya se hizo y se volverá a hacer referencia. En el año en referencia, el consorcio Texaco-Gulf, que se hallaba operando en la selva oriental del Ecuador, puso en operación una pequeña planta topping, 159 MCPDO, en el sector denominado Lago Agrío, con el fin de cubrir las necesidades locales de gasolina, JP1 y diesel oil.

En 1974 el Gobierno del Ecuador dictó un Decreto Supremo en virtud del cual el Estado, mediante la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, entró a participar de la producción de las plantas pertenecientes a las empresas Anglo Ecuadorian y Petróleos Gulf del Ecuador una vez que se comprometía a satisfacer todas las obligaciones económicas resultantes de las ampliaciones de la capacidad de procesamiento de las plantas en mención. En efecto, la planta de craqueo térmico, propiedad de la Anglo Ecuadorian, fue utilizada parcialmente y transformada en estación preflash y ésta operando en cascada con la planta Universal integraron la denominada Unidad Nro. 4. De esta manera se logró incrementar la capacidad de refinación en 636 MCPDO dando, por supuesto, posibilidad de procesar petróleos muy livianos y mezclas de gasolina, kerosene y diesel que se importaba con una composición tal que permitía satisfacer las necesidades, principalmente de gasolina, del mercado interno. Esta instalación que operó desde junio de 1974 hasta agosto de 1977, hizo posible que la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana participara del 13.1579 o/o de la producción de las plantas integrantes de la Refinería de Anglo. En 1975 se ejecutó la segunda ampliación de capacidad en la refinería de la empresa Anglo, pero en esta vez se realizaron modificaciones en la planta Parsons que permitieron aumentar en 636 MCPDO su capacidad de operación. De esta manera la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana pasó a participar del 24.3559 o/o de la capacidad de procesamiento de la refinería

de Anglo Ecuatorian. Los gráficos Nro. 1 y Nro. 2 permiten visualizar la operación de la Refinería de la empresa Anglo Ecuatorian durante el período 1974 a 1977 y después del primer semestre de 1977 una vez que la Refinería Estatal de Esmeraldas entró en operación.

En virtud del mismo Decreto Supremo en mención, la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, entró a participar del 12.5 o/o de la producción de la refinería de la empresa Petróleos Gulf del Ecuador una vez que se incrementó en 159 MCPDO la capacidad de refinación de la planta en mención. Para esta ampliación se utilizaron varios componentes de la antigua planta de Tigre, entre otros.

En el mes de junio de 1976 el Estado tomó a cargo la comercialización interna de los productos derivados del petróleo para lo que tuvo que negociar, manteniendo los porcentajes de participación a los que se ha hecho referencia, la compra de productos y el pago de una tasa de refinación con las empresas Petróleos Gulf del Ecuador y Anglo Ecuatorian, respectivamente.

El 4 de mayo de 1977 entró en producción la Refinería Estatal de Esmeraldas aumentando en 8.840 MCPDO la capacidad de refinación disponible en el Ecuador. En el gráfico Nro. 3 se ha diagramado las instalaciones de la mencionada refinería. Con el fin de satisfacer la demanda del mercado interno de combustibles se realizaría la ampliación y/o optimización de la Refinería Estatal. Es de esperar que para el año 1985 se halle en operación una nueva refinería que produciría, a más de combustibles, olefinas y aromáticos.

En el Cuadro Nro. 2 se puede observar la capacidad instalada y la producción real de las refinerías ecuatorianas, haciendo relación cronológica a la instalación de nuevas plantas, a las ampliaciones y/o modificaciones en ellas efectuadas.

En el cuadro Nro. 3 se encuentra la información relativa a las plantas refinadoras de petróleo que se hallaban operando en 1977.

El cuadro Nro. 4, complemento del Cuadro Nro. 3, contiene el detalle de los productos y de la capacidad instalada de las refinerías ecuatorianas.

### 3.- La demanda de derivados del petróleo en el Ecuador.

Los ingresos provenientes de la comercialización externa del petróleo hicieron posible la multiplicación del ingreso per-cápita de los ecuatorianos por 2.69 entre 1970 y 1977. Aunque este parámetro es muy relativo dentro del contexto socio-económico de un país petrolero de las características del Ecuador, se han dado hechos tangibles tales como el aumento de la circulación y del parque automotor. En el último quinquenio mientras que la oferta aprovechable de

combustibles de producción nacional creció en un 6.05 o/o promedial anual, la demanda superó el 16.22 o/o.

El Ecuador viene sufriendo el déficit de combustibles de producción nacional desde hace más de tres décadas, salvo cortos períodos en los que ha logrado el autoabastecimiento. Por este motivo se ha venido importando principalmente gasolina y posiblemente se continúe haciéndolo en los próximos dos años.

A continuación se hará una reseña de la oferta-demanda de los derivados del petróleo en los últimos años.

3.1.- Gas licuado (LPG). Este derivado ha sido objeto de importación permanente y se espera que en 1978 con la operación de la Refinería Estatal de Esmeraldas y de la planta de gas de Shushufindi se disponga de saldos exportables. En 1972 el consumo alcanzó a la cifra de 44.63 toneladas diarias mientras que en 1977 superó las 151 toneladas. La producción nacional en 1972 fue de 6.5 toneladas diarias mientras que la producción potencial, en 1978, superó las 220 toneladas y la aprovechable solamente alcanzó las 9.58, según la proyección anual basada en cifras oficiales disponibles a noviembre de 1977.

3.2.- Gasolinas. Hasta la presente el Ecuador no dispone de gasolina tipo premiun. Tradicionalmente se ha comercializado la gasolina de 61-63 octanos y de 79-81 octanos las cuales han tenido uso doméstico, automotor e industrial (pequeña industria). Las gasolinas acusaron un crecimiento promedial anual, en el último quinquenio, del 15.35 o/o mientras que la producción nacional aprovechable creció solamente en el 5.91 o/o. Se esperaba el autoabastecimiento en gasolinas de uso para automotores durante 1977 y 1978.

3.3.- Diesel oil. El consumo interno de este derivado fue, en 1977, 1.72 veces mayor que 1973 y ha sido también objeto de importación regular durante los últimos años. El incremento de la demanda desde 1973 hasta 1977 alcanzó las siguientes cifras: 13,15 o/o, 12,84 o/o, 12,72 o/o y 19,72 o/o, respectivamente. La producción aprovechable de diesel en 1977 según fuentes oficiales, fue de aproximadamente, 328.092 metros cúbicos mientras que el consumo se estimó en 668.521 metros cúbicos. Se esperaba también, autoabastecimiento en este derivado durante 1977, 1978 y parte de 1979.

3.4.- Turbo fuel. Este producto también ha sido objeto de importación regular durante los últimos años. El consumo en el último bienio acusó la cifra alarmante del 68.92 o/o y el creci-

miento promedial anual del quinquenio alcanzó al 29.89 o/o. La producción nacional aprovechable acusó un decremento del 16.63 o/o durante el quinquenio. Probablemente se logre alcanzar el autoabastecimiento de este producto durante los próximos tres años.

3.5.— Kerosene. Este producto tiene aplicaciones en uso doméstico así como en industrial (se lo utiliza también para mejorar las características de los combustibles pesados o fuel oil). La producción nacional se estimó en 1977, en 302050 metros cúbicos y el consumo en 380.381. Este combustible acusó, durante el quinquenio, un crecimiento promedial anual de 22.45 o/o en relación al consumo, habiéndose realizado importaciones regulares en los últimos años.

3.6.— Residuo. Hasta junio de 1977 se producía en el país solamente residuo de destilación atmosférica el cual era acondicionado con diesel y/o kerosene para satisfacer las especificaciones exigidas por los usuarios. Este derivado, al igual que los otros productos antes mencionados, se han obtenido en las refinerías siguiendo una programación preestablecida que hacía posible autoabastecer al mercado interno con uno o más de ellos y concentrar el déficit en otro u otros productos.

Desde que se empezó a alimentar a las refinerías exclusivamente con petróleo del oriente ecuatoriano, debido a la composición de éste, se produjo un alto excedente de residuo el cual ha sido exportado en forma regular. La operación de la Refinería Estatal de Esmeraldas ha venido a acentuar más la disponibilidad excedentaria de combustibles pesados. Para los próximos tres años se dispondría entre 1.500 y 3.500 metros cúbicos diarios de combustibles pesados destinados a exportación.

El consumo de combustibles pesados, tipo residuo de destilación atmosférica, creció durante el quinquenio en un promedio anual del 10.79 o/o y la producción acusó un crecimiento del 12.39 o/o.

3.7.— Aceite agrícola y solventes. No se ha producido un desabastecimiento crítico de estos productos y se podría hablar de autoabastecimiento. Desde 1973 hasta 1977 se consumieron 111.129 metros cúbicos de estos productos, aproximadamente.

3.8.— Lubricantes. En el país se formulan los lubricantes autotrices e industriales más comunes. Actualmente se expenden en el mercado interno cuatro marcas de lubricantes y todos son preparados con aceites básicos y aditivos im-

portados, utilizando formulaciones de conocidas empresas especializadas. En 1973 se consumieron 19.380 metros cúbicos de lubricantes y en 1977 el consumo se estima en 28.728 metros cúbicos.

Resumiendo, se puede manifestar que el Ecuador ha estado soportando permanentemente un déficit en la producción nacional de combustibles y que, debido al crecimiento desordenado en la demanda y la falta de disponibilidad oportuna de obras de infraestructura, ha sido necesario importar productos segregados, como gasolina, kerosene, diesel, asfalto y bases lubricantes, petróleos reconstruidos y petróleos enriquecidos en tal o cual fracción.

Durante 1977, año de la puesta en marcha de la Refinería Estatal de Esmeraldas, el consumo de derivados del petróleo se estimó en 8.428 metros cúbicos por día mientras que la oferta alcanzó a 6.273 metros cúbicos, según cifras oficiales provisionales, de los que el 38.15 o/o correspondió a gasolinas, el 22.15 o/o a diesel oil, el 3.27 o/o a jet fuel, el 12.24 o/o a kerosene y el 17.01 o/o a residuo. La diferencia corresponde a asfalto, lubricantes, aceite agrícola y solventes.

#### 4.— Perspectivas de la industria de refinación en el Ecuador

El Ecuador dispone actualmente de una capacidad de refinación instalada estimada en 16.153 MCPDO para el caso de que se optimizara la carga de alimentación a las diferentes plantas y de 14.475 MCPDO si se procesara crudo ecuatoriano solamente. Las refinerías ecuatorianas han sido diseñadas para operar con crudos livianos. En el pasado las refinerías fueron alimentadas con crudos naturales, reconstituídos, mezclados con fracciones livianas de tal manera que los productos refinados satisfagan los requerimientos del mercado interno. Con la operación de la Refinería Estatal de Esmeraldas, mayo de 1977, la cantidad de fuel oil producido superó y en mucho los requerimientos del mercado interno de combustibles pesados, pero no ha sido posible lograr el autoabastecimiento en gasolinas, diesel oil y jet fuel. Este hecho seguirá teniendo vigencia en el futuro lo cual obliga a pensar en la adopción de medidas urgentes tales como:

- modificaciones en el patrón de refinación
- incentivación del uso de fracciones pesadas para generación eléctrica, transportación, industria, etc.
- Utilización de fuentes alternativas de energía
- Rehabilitación de los ferrocarriles y,
- Construcción de una nueva refinería productora de combustibles así como insumos para la industria petroquímica.

Así mismo se deberán tomar medidas complementarias tales como mejora de la infraestructura de alma-

cenamiento y transporte, ampliación y/o modificación de las refinerías existentes, reemplazo del parque automotriz por motores a diesel, optimización de la carga a las refinerías, etc.

Será necesario que para 1983 se halle en operación una refinería cuya capacidad estaría entre 9.500 a 19.000 MCPDO, según se decida producir solamente

combustibles o se decida por una planta que adicionalmente produzca naftas y/o gas oil precursores de olefinicos.

Durante los próximos dos años podrían agravarse los faltantes en gasolinas, diesel, jet fuel y se dispondría de cantidades excedentarias de fuel oil, LPG, asfaltos y kerosene.

CUADRO No. 1  
Refinerías de Petróleo Instaladas en el Ecuador

Compañía	Nombre de la Planta o ubicación	Año de la Instalación	Unidades de Proceso	Capacidad estimada MCPDO.
Anglo Ecuatorian	Foster No. 1	1926 (?)	Topping	159
Anglo Ecuatorian	Stratford	1936	Topping	636
Anglo Ecuatorian	Foster No. 2	1953	Topping-Vacío	95.4
Anglo Ecuatorian	Universal	1959	Topping	1.034
Anglo Ecuatorian	Parsons	1968	Topping	3.180
Anglo Ecuatorian	Cracking	1969	Craqueo Térmico	1.002
Anglo Ecuatorian	Unidad No. 4	1974	Preflash + Topping	2.067
Manabí Exploration	Tigre	1953	Estabilizadora	477
Manabí Exploration	Tigre	1953	Topping	71.5
Petróleos Gulf	Cautivo	1968	Topping	1.113
Texaco-Gulf	Lago Agrío	1968	Topping	159
CEPE	Esmeraldas	1977	Desalinizadora, Topping, Vacío, Viscoreducción, Hidrodesulfurización, Craqueo Catalítico, Concentración de gases, oxidación de asfaltos, Merox.	8.839,4

MCPDO = Metros cúbicos por día de operación.

CUADRO No. 2  
Capacidad instalada y producción de las refinerías ecuatorianas

Año	Capacidad instalada, MCPDO	Producción de las Plantas, MCPDC
1930	159	70
1936	795	143,44
1953	963	740,46
1960	2.015,96	1.848,15
1968	3.855,46	3.362,98
1969	4.451,65	3.365,7
1970	5.453,24	3.956,82
1971	5.453,24	4.377,56
1972	5.453,24	4.565,78
1973	5.453,24	5.555,8
1974	6.558,24	5.645,62
1975	6.677,46	6.350,9
1976	7.313,43	6.749,8
1977	16.153,14	7.828,4

MCPDO = Metros cúbicos por día de operación  
MCPDC = Metros cúbicos por día calendario.

CUADRO No. 3  
Plantas de refinación en operación durante 1977

Nombre de la Refinería o Localización	Unidades de Proceso	Capacidad Óptima MCPDO.
Estatál de Esmeraldas	Desalinizadora	8.842.09
	Destilación atmosférica	8.792.01
	Destilación al vacío	4.533.85
	Craqueo catalítico	2.003.24
	Hidrodesulfurización y Platformado	441.98
	Viscoreducción	2.003.24
	Asfaltos	197.14
	Merox JP1	241.66
	Merox gasolina	1.442.01
	Merox LPG	351.68
Concentración de gases	1.839.96	
Anglo Ecuatorian	Destilación atmosférica Preflash & Destilación atmosférica	3.815.70
Lago Agrío	Destilación Atmosférica	2.066.84
Petróleos Gulf del Ecuador	Destilación Atmosférica	158.98
	Destilación atmosférica	1.271.90

MCPDO = Metros cúbicos por día de operación.

CUADRO No. 4

Refinerías en operación durante 1977: Productos y Capacidades

Compañía	Nombre de la Planta o ubicación	Producto	Capacidad instalada, MCPDO
Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE)	Esmeraldas	LPG	
		Gasolinas	2.883,56
		Jet fuel	241,66
		Kerosene	763,14
		Diesel	1.344,56
		Fuel oil No. 4	222,1
Anglo Ecuatorian y Petróleos Gulf	Península de Santa Elena	Gasolina	2.865,27
		Kerosene + JP1	891,44
		Diesel oil	1.342,65
Cepe-Texaco	Lago Agrío	Residuo atmosférico	877,45
		Gasolina	31,9 X
		JP1	22,3 X
		Diesel oil	29,0 X
		Residuo atmosférico	82,8 XX

X: Cantidades máximas producidas.

XX: se reinyecta al oleoducto transecuatoriano.

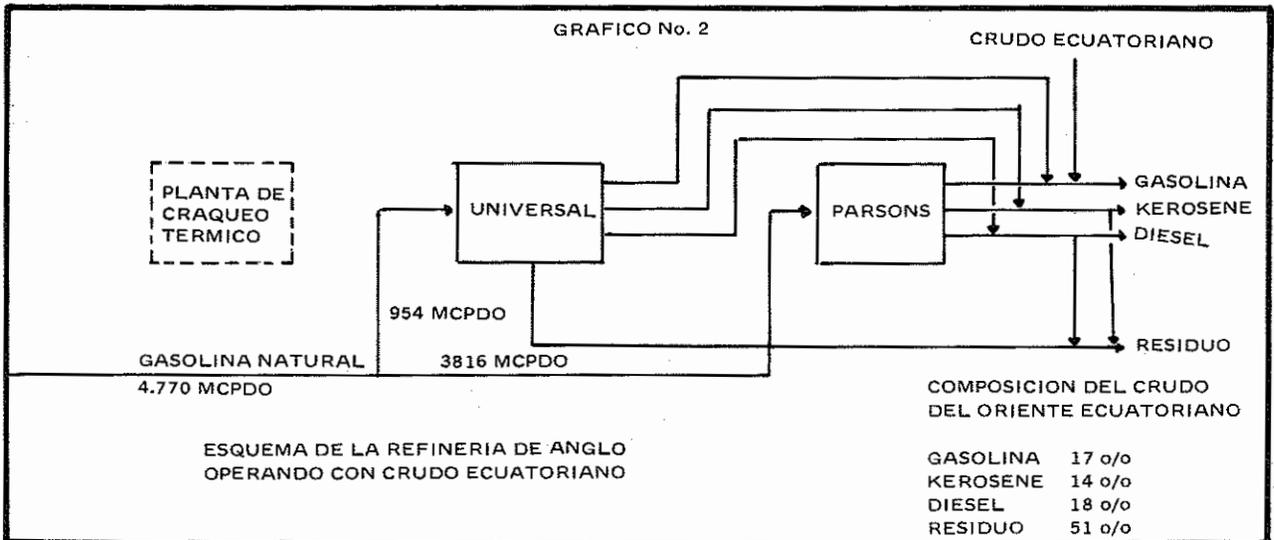
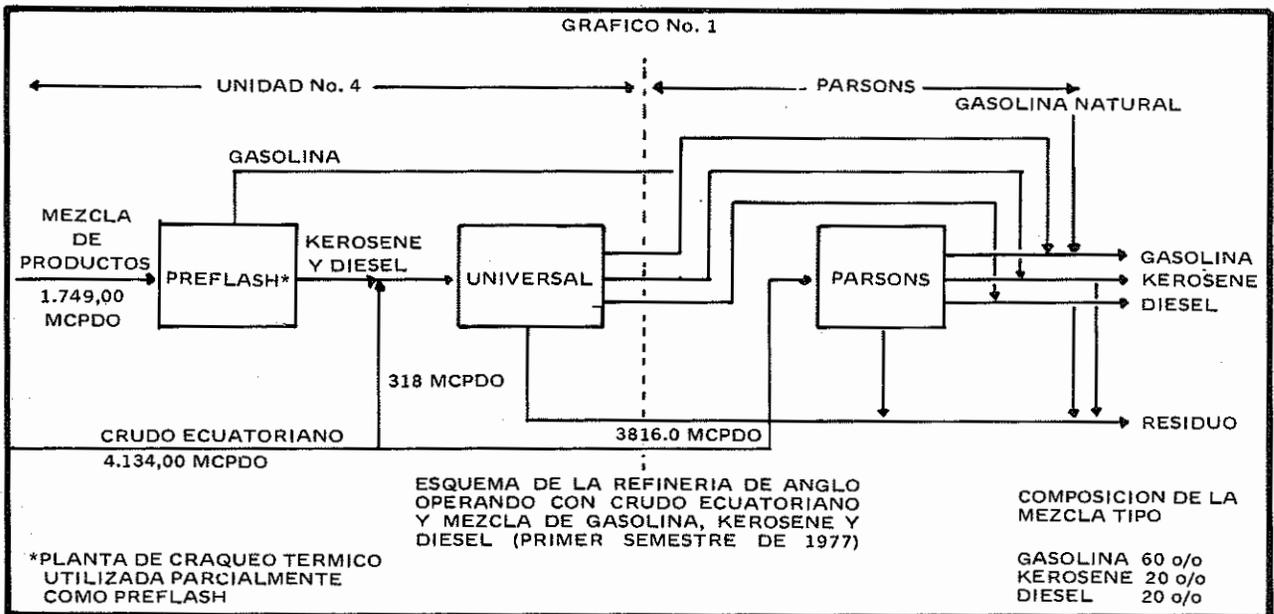
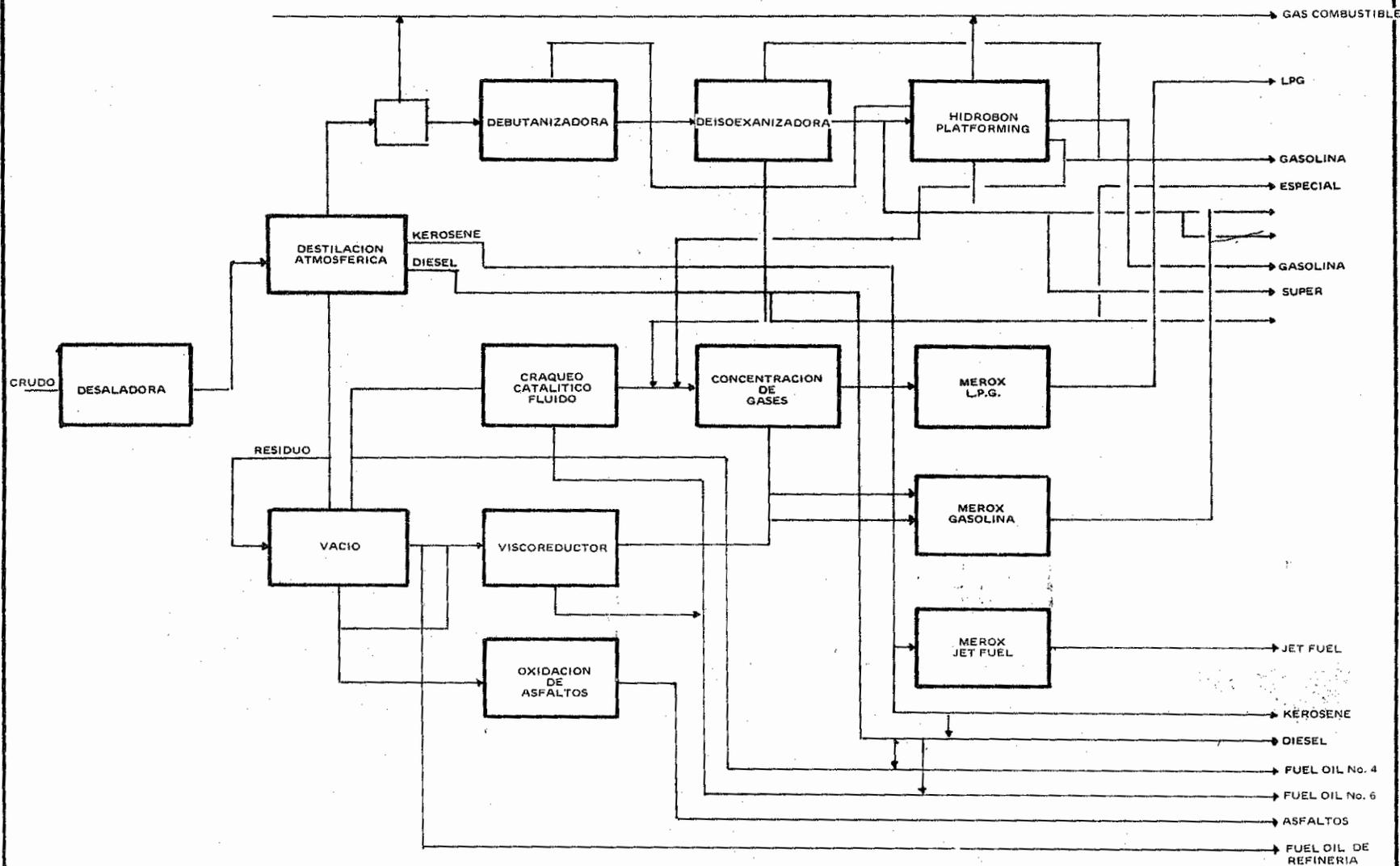


GRAFICO No. 3



ESQUEMA DE LA REFINERIA ESTATAL DE ESMERALDAS