

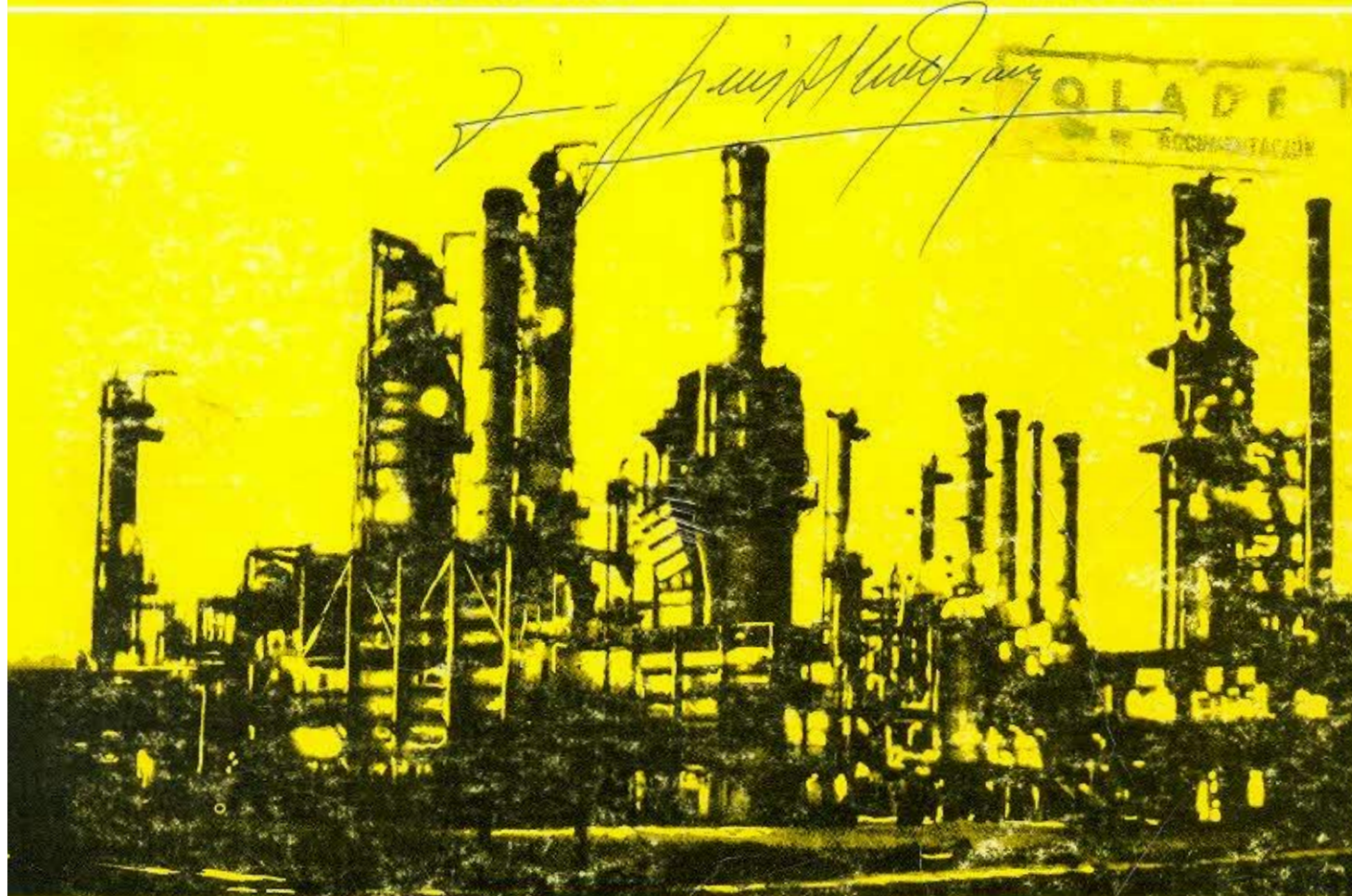


**ORGANIZACION
LATINOAMERICANA
DE ENERGIA**

SECRETARIA PERMANENTE

BOLETIN ENERGETICO No. 2

MARZO-MAYO 1977



ORGANO DE DIVULGACION TECNICA

DEPARTAMENTO DE INFORMACION

Y ESTADISTICA

PROGRAMACION DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN EL ECUADOR

● MARIO PAZ JACOME

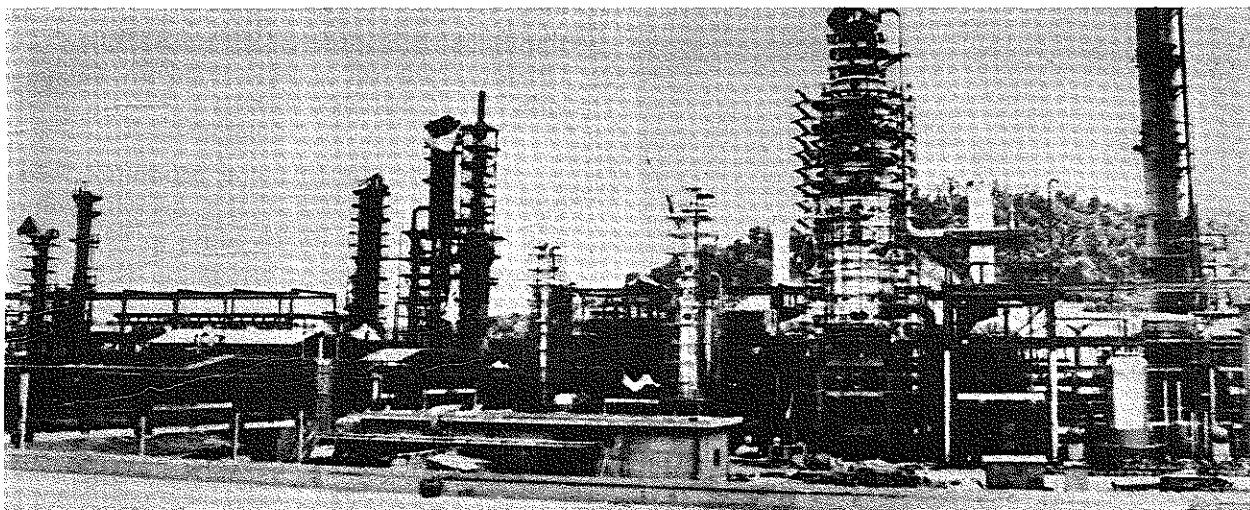
DIRECTOR DE INDUSTRIALIZACION Y
REFINERIAS DE LA CORPORACION
ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA.

1. INTRODUCCION

Luego de la 2da. guerra mundial algunos países Latinoamericanos comenzaron a proyectar su industria petroquímica. Para llevar adelante este propósito Bolivia, Colombia, Chile y Ecuador, suscribieron el "Acuerdo de Complementación No 6" dentro del marco de ALALC. Este Acuerdo contempla una programación petroquímica que permitiría el desarrollo industrial de cada uno de los países signatarios.

Mas tarde el Ecuador mostró gran interés en participar en el desarrollo de la industria petroquímica por lo que, la Comisión del Acuerdo de Cartagena instruyó a la "Junta del Acuerdo", Organó Técnico del Pacto Andino, para que examine los mecanismos por los cuales se hiciera posible su inclusión, como efecto así sucedió, en el "Acuerdo de Complementación No 6".

El plan de los 5 países mencionados consistía en dar todos los pasos conducentes al desarrollo de su industria petroquímica con el fin de sustituir las importaciones ya que el costo de las mismas representa fuertes egresos.



MARIO PAZ

- Ingeniero Químico - Industrial.- Universidad Central del Ecuador.
- Estudios Especiales: Ingeniería Bioquímica; Control Automático; Administración de Empresas; Operaciones Unitarias; Computación.
- Ex - Profesor de la Escuela Politécnica Nacional; Ex - Profesor de la Universidad Central del Ecuador; Ex - Decano de la Facultad de Ingeniería Química de la Escuela Politécnica Nacional; Ex - Jefe del Departamento Tecnológico de la Escuela Politécnica Nacional; Ex - Asesor del Instituto de Investigaciones Tecnológicas.
- Obras Realizadas: Introducción a la Ingeniería Bioquímica; Control Automático; Reactores Bioquímicos; Esterilización.
- Miembro del Colegio de Ingenieros del Ecuador.
- Miembro del Colegio de Ingenieros Químicos de Pichincha.

PROGRAMMING OF THE PETROCHEMICAL INDUSTRY IN ECUADOR

The programming of the petrochemical industry in Ecuador is being performed within the frames foreseen by Decision No. 91 of the Cartagena Agreement Board, in which is established the allocations for petrochemical products for the development of the respective industries in each member country.

The enclosed charts 2 - 1, 2 - 2, and 2 - 3 of this study summarizes the estimated evolution of demand in the Ecuadorian market of petrochemical products considered in the Sub-regional Petrochemical Program.

With regard to the planning of the national industry in this area, this is based, mainly, in the so called Ecuadorian Petrochemical Master Plan, outlined on enclosure 3. Are also analyzed the industrialization perspectives offered to the Oriente crude oil and gas from the Guayaquil gulf.

Regarding the financial economic field, is presented an estimate of the investing volumes that will be necessary to fulfill in 1977 for the implementation of the first phase of the Master Plan.

Finally, are stated the legal dispositions and implementation mechanisms in force that orientates the State policy for the management of hydrocarbons as well as for the implementation of the Ecuadorian petrochemical complex.

Posteriormente, la Junta del Acuerdo de Cartagena elaboró la denominada "Propuesta No 13 sobre la Programación Petroquímica Subregional". Esta propuesta contemplaba para el Ecuador las posibilidades de implementar la industria petroquímica pero a base de materias primas importadas y con producciones que no podían integrarse hacia los insumos intermedios y/o básicos. Esta Propuesta, la No 13, estaba en estudio y análisis por parte de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, cuando se produjo el ingreso de Venezuela al Grupo Andino, lo cual motivó una reestructuración de la política subregional de Programación Petroquímica elaborándose la denominada "Propuesta No 44 sobre la Programación Petroquímica Subregional" la cual fue aprobada por los países signatarios del Acuerdo de Cartagena, mediante la Decisión No 91 en el mes de Agosto de 1.975. Esta Decisión, establece entre otros artículos, el plazo de 30 meses para que los países miembros, presenten a la Junta del Acuerdo de Cartagena, los estudios técnico-económicos sobre los distintos productos petroquímicos asignados. Mediante la Decisión No 91, la Comisión del Acuerdo de Cartagena, asignó al Ecuador los siguientes productos petroquímicos:

- Cloruro de Etileno
- Cloruro de Vinilo
- Etilenglicol
- Dietilenglicol
- Trietilenglicol
- Eteres de Etilenglicoles
- Oxido de Etileno
- Anhídrido Ftálico
- Mono-ditri-etanolaminas
- Caprolactama
- Los productos orgánicos tensoactivos no-iónicos, obtenidos por condensación del óxido de etileno con mezclas de alcoholes lineales de once carbonos o más.
- Polietilenglicoles
- Polietileno de baja densidad
- Polietileno de alta densidad
- Poliestirenos
- Resinas ABS-SAN
- PVC suspensión
- Cloro acetato de polivinilo
- Polipropileno

En el anexo 1, constan las asignaciones a los países del Grupo Andino según la Decisión 91.

Se ha planificado también la producción de amoníaco, úrea, metanol y la producción de hierro esponja por reducción directa.

2. MERCADO

La implementación de la industria petroquímica, en el caso ecuatoriano, no se justifica únicamente para el abastecimiento del mercado local, sino que



necesariamente tiene que sustentarse en el mercado subregional y proyectarse hacia el mercado mundial, para lo cual, se ha considerado los siguientes criterios básicos:

- Comercialización en zonas compatibles con la ubicación geográfica de nuestro país.
- Costos de producción competitivos, basados en adecuadas capacidades de plantas.
- Calidad internacional aceptada.

El mercado de productos petroquímicos en el Ecuador es bastante reducido en relación a otros mercados latinoamericanos, aunque el índice anual de crecimiento en estos últimos años es muy apreciable, debido a que el país se encuentra en fase de desarrollo. Se ha previsto que, principalmente, en el área de fertilizantes, plásticos y fibras sintéticas, los índices de consumo serán altamente apreciables.

En los cuadros anexos, 2-1; 2-2; 2-3, se puede apreciar la evolución estimada de la demanda del mercado ecuatoriano de los productos petroquímicos contemplados en el Programa Petroquímico Subregional.

3. PLANIFICACION DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN EL ECUADOR

Como resultado de la llamada crisis energética, los hidrocarburos se han transformado en elemento de poder. Para el Ecuador como país productor de petróleo ha significado el incremento del producto interno del 5.8 o/o al 11 o/o en menos de 5 años y un ingreso estimado en algo mayor a los 53 mil millones de sucres.

La elevación del costo del gas y del petróleo ha obligado a los países desarrollados a posponer la ejecución de planes industriales en el sector petro-

químico, así como les ha inducido al cierre, a veces definitivo de un sinnúmero de plantas, y con el fin de asegurar el oportuno aprovisionamiento de energéticos y/o productos petroquímicos básicos, intermedios y finales, han tenido que recurrir a los países productores de hidrocarburos en busca de asociados y/o contratos de suministro.

La hora actual encuentra a los países del Grupo Andino en diferente situación, estando aventajados y con buenas perspectivas Ecuador y Venezuela.

3.1. Industrialización del crudo del Oriente Ecuatoriano. —

Dentro del plan para industrializar el crudo del oriente ecuatoriano y, con la finalidad de fabricar, entre otros, los productos petroquímicos asignados al país por la decisión 91, se haría necesaria la instalación de una nueva refinería, que deberá producir simultáneamente combustibles e insumos para la petroquímica. La refinería estará acoplada a unidades de pirólisis y de reformado en las mismas que se producirán olefinas y aromáticos, materiales conocidos como petroquímicos básicos.

No está por demás mencionar que el gas del Golfo de Guayaquil no constituye la materia prima más adecuada para la producción de olefinas y aromáticos y que el gas asociado de los campos petrolíferos y el gas de la Refinería de Esmeraldas están destinados a transformarse en L.P.G, para consumo doméstico.

En el anexo 3 se han esquematizado el "Plan Maestro Petroquímico Ecuatoriano", cuya concepción se ha basado en criterios, entre otros, como los siguientes:

- Mínimas capacidades de plantas que permitan la obtención de productos a precios competitivos.
- Productos cuyo mercado acusan una gran tasa de crecimiento en el ámbito nacional, subregional y mundial.
- Nuevos productos cuyas propiedades pueden con ventaja y economía sustituir a los materiales tradicionales.
- Integración vertical y horizontal de la producción de básicos, intermedios y finales petroquímicos.
- Productos de fácil colocación en los mercados nacional, subregional y americano.

3.2. Industrialización del gas del Golfo de Guayaquil.

El gas del Golfo de Guayaquil, debido a su composición, se presta para ser fácilmente transformado en amoníaco, úrea, metanol de grados químico y/o combustible, gas reductor para la producción de hierro esponja y finalmente gas licuado o para ser utilizado directamente como combustible. La incursión del Ecuador en la industria petroquímica podría ser iniciada, y en breve, con la producción de fertilizantes y con el uso del gas como reductor para la producción de hierro esponja. En una segunda etapa, se podría producir metanol grados químico y/o combustible.

Actualmente la fabricación de productos petroquímicos en el Ecuador es muy reducida, limitándose a la producción de algunos compuestos en base a materias primas importadas, tales como acetato de polivinilo, ftalatos octílicos y resinas alquídicas.

Las asignaciones otorgadas al Ecuador, le permitirán desarrollar en la primera etapa, un complejo petroquímico especializado en el campo de las olefinas.

4. MARCO LEGAL Y MECANISMOS DE IMPLEMENTACION VIGENTE

Las disposiciones de la Ley de Hidrocarburos vigente que se transcriben a continuación, orientan la política del Estado en el manejo de los hidrocarburos, contándose por supuesto, por otro lado, con el concurso de la Ley de Compañías para regular la actividad industrial.

ART. 1 Los yacimientos de hidrocarburos y sustancia que las acompañan, en cualquier estado físico en que se encuentren situados en el territorio nacional, incluyendo las zonas cubiertas por las aguas del mar territorial, pertenecen al patrimonio inalienable o imprescriptible del Estado.

ART. 2 El Estado explorará y explotará los yacimientos señalados en el artículo anterior en forma abierta a través de la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, CEPE, la que podrá hacerlo por sí misma, o celebrando contratos de asociación o de prestación de servicios con empresas nacionales o extranjeras o constituyendo compañías de economía mixta.

ART. 3 Es derecho del Estado el transporte de los hidrocarburos por oleoductos o gasoductos y su refinación, para el desarrollo de esas actividades, el Estado actuará a través de la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, CEPE, la que podrá proceder en cualquier de las formas señaladas en el Art. anterior. "En la misma forma el Estado, a través de CEPE, intervendrá en la comercialización y en la instalación y operación de plantas industrializadoras de hidrocarburos, plantas petroquímicas e industrias conexas."

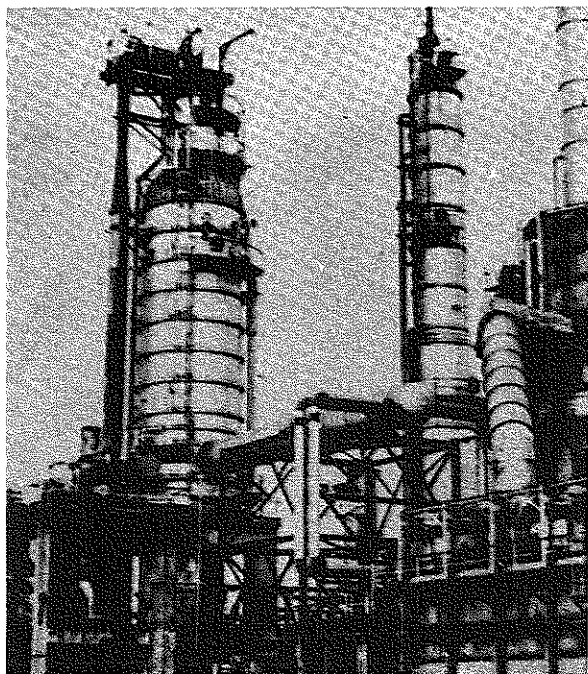
Las vías para la implementación del complejo petroquímico ecuatoriano requerirá del financiamiento con fondos del Estado y de la participación de firmas extranjeras, solo con capital, o con tecnología y capital, debiéndose buscar preferentemente la participación de firmas extranjeras con dominio de mercados, y mejor aún si éstas cuentan con capital, tecnología y dominio de mercados.

5. ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

5.1. A continuación se presenta una estimación del volumen de inversiones que sería necesario realizar para la implementación de la primera etapa del "Plan Maestro Petroquímico Ecuatoriano", el mismo que operaría con petróleo crudo del Oriente Ecuatoriano.

INVERSIONES DEL COMPLEJO PETROQUIMICO ECUATORIANO ESTIMADA EN 1.977, PARA LA PRIMERA ETAPA

| PLANTA | CAPACIDAD TMA | INVERSIONES MILES DE U.S.A. \$ |
|---|------------------------|--------------------------------|
| Refinería de Combustibles y Petroquímicos | 50.000 BPD | 140.000 |
| Planta de Olefinas | 150.000 TMA de Etileno | 75.000 |
| Polietileno B.D. | 50.000 | 27.000 |
| Polietileno A.D. | 50.000 | 30.000 |
| Polietileno | 70.000 | 35.000 |



La inversión señalada en el cuadro anterior corresponde a la parte de maquinaria y equipo, principal y auxiliar, instalados y no se ha contemplado el costo de las obras de infraestructura.

5.2 En lo relativo a la industrialización del gas natural del Golfo de Guayaquil, CEPE ha realizado el estudio de factibilidad del complejo amoníaco úrea, cuyo resumen se encuentra a continuación:

Unidad de Amoníaco capacidad 1.000 TM/día
Unidad de úrea capacidad 400 TM/día

La producción de amoníaco estaría destinada en su mayor parte a la fabricación de úrea y el excedente al mercado nacional para la elaboración de otros productos químicos entre ellos caprolactama (operación prevista en 1.981). Además, de acuerdo a las condiciones del mercado se prevé una posible exportación de amoníaco.

5.2.1 ESQUEMA DE PRODUCCION

El gas natural se recibirá en el terminal del gasoducto para ser entregado a la unidad de amoníaco, amoníaco anhídrido líquido -28°F para su procesamiento y a 86°F para la planta de úrea.

El proceso a emplearse en las unidades será seleccionado oportunamente.

5.2.2 LOCALIZACION

El complejo estaría localizado en la costa del Golfo de Guayaquil. La selección definitiva deberá ser decisión del Gobierno del Ecuador, conjugando las ventajas socio-económicas de su ubicación con la economía del proyecto.

5.2.3 CAPACIDAD DE LAS PLANTAS

El análisis de las diversas alternativas de plantas y el estudio de la situación del mercado nacional y mundial de los productos, determinaron la estructuración del complejo con las siguientes unidades y capacidades: amoníaco 1.000 TM, úrea 400 TM/día.

El complejo contará con las instalaciones necesarias de almacenamiento de acuerdo a la capacidad de las plantas y el destino de la producción; estará provisto un almacenaje de amoníaco de 4.500 toneladas métricas y de una bodega de 23.000 TM para úrea.

5.2.4 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

La inversión fija total del complejo asciende a 192 millones de dólares.

El financiamiento que correrá a cargo de entidades financieras nacionales e internacionales, estaría descompuesto así:

PLANTA DE AMONIACO
US \$ 47 millones

PLANTA DE UREA
US \$ 35 millones

OFF SITES
US \$ 53 millones

SUB-TOTAL US \$ 135 millones de dólares.

FACTOR DE ESCALACION
US \$ 41 millones

REPUESTOS
US \$ 12 millones

CAMPAMENTO Y VIVIENDA
US \$ 4 millones

TOTAL US \$ 192 millones de dólares

No incluye capital de operación, ni interés incluido capital de operación, intereses, amortización, otros gastos.

5.2.5 MATERIA PRIMA

Para la producción del complejo, se usará el gas natural de los pozos ubicados en el Golfo de Guayaquil.

El consumo estimado de gas alcanza a 40×10^6 piés cúbicos por día incluyendo el gas para energía y suministros.

5.2.6 RENTABILIDAD

De acuerdo a los estudios preliminares, el proyecto provee una cobertura amplia de los pagos de amortización e intereses de los préstamos; generando además utilidades netas, en el segundo año de operación de plantas, para lo que se ha asumido un precio razonable para el gas.

5.2.7 MERCADO

5.2.7.1 MERCADO NACIONAL

Hasta el año 1.974 el mercado ecuatoriano de fertilizantes fue cubierto por importaciones. En 1.965 se inició la producción de fertilizantes químicos en el país y el mercado actualmente se abastece con la producción doméstica y con las importaciones de aquellos fertilizantes que no se producen internamente.

De acuerdo a estimaciones realizadas, para 1.979, el país requerirá 100.000 toneladas de úrea y 24.500 TM. de amoníaco. En 1.980, el mercado nacional para úrea será de 111.000 TM y amoníaco 28.000 (17.201 en sulfato de amonio y 10.846 en completos).

Es necesario anotar que el mercado nacional no es base para la sustentación del proyecto, sin embargo la instalación daría lugar a un incremento del consumo industrial de los productos amoníaco-úrea.

5.7.2.2 MERCADO EXTERNO

Es tarea de la compañía de economía mixta que se formaría, exportar la producción excedentaria del complejo.

5.2.8 PROGRAMA DE EJECUCION

El tiempo total estimado para la construcción del complejo es de 38 meses.

5.2.9 ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS

Amoníaco Pureza 99.9 o/o WT (min)

Amoníaco para almacenaje:
temperatura -28oF
presión 50 Psig

Amoníaco para alimentación de la planta de úrea:

temperatura 86oF
presión 280 Psig

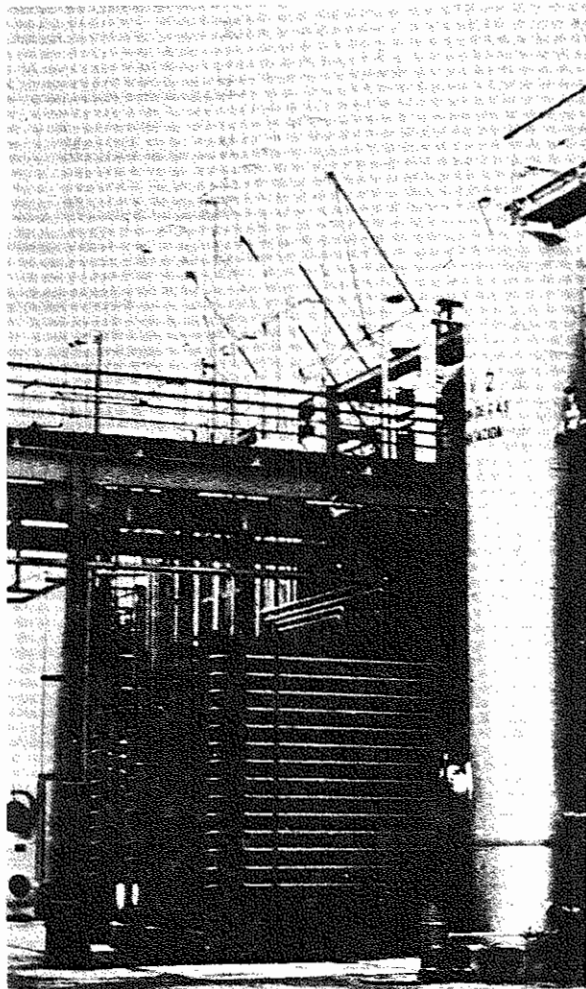
Urea:

Para fertilizantes grado PRILLS
Alimentación de ganado grado
PRILLS.

Nitrogeno o/o

46.4

46.4



ANEXOS →

PRODUCTOS PETROQUIMICOS ASIGNADOS A LOS PAISES DEL PACTO ANDINO

| PRODUCTO | BOLIVIA | COLOMBIA | CHILE | ECUADOR | PERU | VENEZUELA |
|--|---------|----------|-------|---------|------|-----------|
| Acetato de Vinilo | | | X | | | |
| Acido Tereftálico | | X | | | | |
| Acrilo nitrilo | | | | | X | |
| Alcohol Butílico | | | X | | | |
| Alcohol Isobutílico | | | X | | | |
| Alcohol Isopropílico | | | X | | X | X |
| Alcohol Metílico | | | | | | X |
| Anhidrido Ftálico | X | X | X | X | X | X |
| Anhidrido Maleico | | X | | | | |
| Cables para disconti. de fibras acrílicas | | X | | | X | |
| Carbono (Negro humo) | | X | | | X | |
| Caucho Polibutadieno | | X | | | X | X |
| Caucho SBR | | X | | | X | X |
| Cianuro de Calcio | | | X | | X | |
| Cianuro de Potasio | | | X | | X | |
| Cianuro de Sodio | | | X | | X | |
| Cloroacetato de Polivinilo | X | X | X | X | X | X |
| Clorofluorometanos | | | | | X | X |
| Cloruro de Etileno | X | X | X | X | X | X |
| Cloruro de Polivinilo (Emulsión) | | | | | X | X |
| Cloruro de Polivinilo (Suspensión) | X | X | X | X | X | X |
| Cloruro de Vinilo | X | X | X | X | X | X |
| Resinas ABS - SAN | | X | | X | | |
| Dietanolamina | | | | X | | |
| Dietilenglicol | | | | X | | |
| Dipropilenglicol | X | | | X | | |

| PRODUCTO | BOLIVIA | COLOMBIA | CHILE | ECUADOR | PERU | VENEZUELA |
|---|---------|----------|-------|---------|------|-----------|
| Oxido de etileno | | | | X | | |
| Oxido de Propileno | X | | | | | X |
| Epsilon Caprolactama | | X | | X | | |
| Estireno | X | | | | | X |
| Eteres de los Etilenglicoles | | | | X | | |
| Eteres de los Propilenglicoles | X | | | | | X |
| Etilénglicol | | | | X | | |
| 2 - Etil - hexanol | | | X | | | |
| Fenol | X | | | | | |
| Fibras Acrílicas | | X | | | X | |
| Latex de Caucho (G.B.R.) | | | | | X | |
| Metacrilato de Metilo | | | X | | | |
| Mono-etanolamina | | | | X | | |
| Otros éteres del ácido metacrílico | | | X | | | |
| Pentacritritol | | | X | | | |
| Poliacrilonitrilo | | X | | | X | |
| Poliestirenos | X | X | X | X | X | X |
| Polietilenglicoles | | | | X | | |
| Polietileno (alta densidad) | X | | | X | | X |
| Polietileno (baja densidad) | X | X | X | X | X | X |
| Polipropilenglicoles | X | | | | | X |
| Productos orgán. Tensoactivos, no iónicos | | | | X | | |
| Polipropileno | | | X | X | | X |
| Popilenglicol | X | | | | | X |
| Tereftalato de Dimetilo (DMT) | | X | | | | |
| Tetracloroetileno | | | X | | | X |

| PRODUCTO | BOLIVIA | COLOMBIA | CHILE | ECUADOR | PERU | VENEZUELA |
|--------------------|---------|----------|-------|---------|------|-----------|
| Toluendiisocianato | | | | | | X |
| Tricloroetileno | | | X | | | X |
| Trietanolamina | | | | X | | |
| Trietilenglicol | | | | X | | |

A N E X O No 2

GAS NATURAL DEL GOLFO DE GUAYAQUIL

| a) | <u>COMPOSICION</u> | <u>o/o MOLAR</u> |
|----|------------------------------------|------------------|
| | CH ₄ | 98.60 |
| | C ₂ H ₆ | 0.78 |
| | C ₃ H ₈ | 0.22 |
| i | C ₄ H ₁₀ | 0.02 |
| i | C ₅ H ₁₂ | 0.01 |
| n | C ₅ H ₁₂ | 0.01 |
| | C ₆ H ₁₄ | Trazas |
| | C ₇ H ₁₆ (+) | Trazas |
| | CO ₂ | 0.02 |
| | N ₂ | 0.27 |
| | SH ₂ | ----- |
| | TOTAL | 100,0 |

| | |
|------------------------|--------|
| GRAVEDAD ESPECIFICA | 0.5625 |
| PESO MOLECULAR DEL GAS | 16.297 |
| VALOR CALORIFICO TOTAL | 972,66 |

BTU/pie³

ECUADOR

ANEXO 2 - 1

ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS (TM)

| PRODUCTO | 1.977 | 1.978 | 1.979 | 1.980 | 1.981 | 1.982 | 1.983 | 1.984 | 1.985 | 77/80 | 80/85 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Poliétileno b.d. | 15.500 | 17.210 | 19.150 | 21.360 | 23.510 | 25.920 | 28.600 | 31.590 | 34.920 | 11.3 | 10.3 |
| Poliétileno a.d. | 5.350 | 6.150 | 7.070 | 8.130 | 9.100 | 10.200 | 11.420 | 12.790 | 14.330 | 15.0 | 12.0 |
| Polipropileno | 3.310 | 3.810 | 4.380 | 5.040 | 5.700 | 6.440 | 7.270 | 8.220 | 9.290 | 15.0 | 13.0 |
| P.V.C. suspensión | 4.640 | 5.290 | 6.030 | 6.880 | 7.640 | 8.480 | 9.410 | 10.440 | 11.590 | 14.0 | 11.0 |
| P.V.C. emulsión | 1.140 | 1.280 | 1.430 | 1.600 | 1.760 | 1.940 | 2.130 | 2.340 | 2.340 | 12.0 | 10.0 |
| Poliestirenos | 2.260 | 2.550 | 2.885 | 3.260 | 3.590 | 3.940 | 4.340 | 4.770 | 5.250 | 13.0 | 10.0 |
| Resinas ABS | 640 | 740 | 850 | 980 | 1.100 | 1.230 | 1.380 | 1.540 | 1.730 | 15.0 | 12.0 |
| Resinas SAN | 160 | 185 | 210 | 245 | 275 | 310 | 345 | 390 | 430 | 15.0 | 12.0 |
| Acetato de Poli- vinilo | 1.630 | 1.870 | 2.100 | 2.200 | 2.430 | 2.690 | 2.970 | 3.280 | 3.630 | 10. | 10.5 |
| Resinas fenólicas | 300 | 335 | 375 | 420 | 470 | 530 | 590 | 660 | 740 | 12.0 | 12.0 |
| Resinas ureicas | 1.250 | 1.440 | 1.650 | 1.900 | 2.130 | 2.380 | 2.670 | 2.990 | 3.350 | 15.0 | 12.0 |
| Resinas alquídicas | 1.700 | 1.950 | 2.250 | 2.585 | 2.920 | 3.300 | 3.730 | 4.215 | 4.760 | 15.0 | 13.0 |
| Resinas poliéster | 1.350 | 1.550 | 1.785 | 2.050 | 2.310 | 2.620 | 2.960 | 3.340 | 3.780 | 15.0 | 13.0 |
| Polieuretanos | 1.640 | 1.880 | 2.170 | 2.490 | 2.810 | 3.180 | 3.590 | 4.060 | 4.590 | 15.0 | 13.0 |

ECUADOR

ANEXO 2 - 2

ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA DE FIBRAS SINTETICAS (TM)

| PRODUCTO | 1.977 | 1.978 | 1.979 | 1.980 | 1.981 | 1.982 | 1.983 | 1.984 | 1.985 | Tasa Crecimiento | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------------------|----|
| FIBRA POLIAMIDICA | | | | | | | | | | | |
| - Filamento | 1.150 | 1.300 | 1.470 | 1.660 | 1.830 | 2.010 | 2.210 | 2.430 | 2.670 | 13 | 10 |
| - Cortada | 765 | 865 | 980 | 1.105 | 1.215 | 1.340 | 1.470 | 1.620 | 1.780 | 13 | 10 |
| FIBRA POLIESTERICA | | | | | | | | | | | |
| - Filamento | 2.250 | 2.585 | 2.970 | 3.420 | 3.830 | 4.290 | 4.800 | 5.380 | 6.030 | 15 | 12 |
| - Cortada | 1.980 | 2.280 | 2.620 | 3.020 | 3.380 | 3.790 | 4.240 | 4.750 | 5.320 | 15 | 12 |
| FIBRA ACRILICA | | | | | | | | | | | |
| | 4.550 | 5.185 | 5.910 | 6.740 | 7.480 | 8.300 | 9.220 | 10.230 | 11.360 | 14 | 11 |

ECUADOR

ANEXO 2 - 3

ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS (TM)

| | 1.977 | 1.978 | 1.979 | 1.980 | 1.981 | 1.982 | 1.983 | 1.984 | 1.985 | 77/80 | 80/85 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Latex SBR | 240 | 270 | 290 | 320 | 355 | 390 | 430 | 470 | 520 | 10 | 10 |
| Caucho SBR | 2.660 | 2.930 | 3.220 | 3.540 | 3.900 | 4.290 | 4.715 | 5.190 | 5.700 | 10 | 10 |
| Negro humo | 2.205 | 2.425 | 2.670 | 2.935 | 3.230 | 3.550 | 3.910 | 4.297 | 4.730 | 10 | 10 |
| <i>Productos tensoactivos</i> | | | | | | | | | | | |
| Clorofluoro metanos | 345 | 380 | 415 | 455 | 500 | 555 | 610 | 670 | 735 | 10 | 10 |
| Cianuros | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Plasticantes ftálicos | 1.430 | 1.630 | 1.860 | 2.120 | 2.350 | 2.610 | 2.900 | 3.220 | 3.570 | 14 | 11 |
| Tricloro etileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tetra-cloro-etileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Metanol | 1.880 | 2.110 | 2.360 | 2.640 | 2.900 | 3.190 | 3.510 | 3.870 | 4.250 | 12 | 10 |
| Isepropanol | 735 | 825 | 920 | 1.030 | 1.130 | 1.250 | 1.370 | 1.510 | 1.660 | 12 | 10 |
| m-butanol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Isobutanol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2- etil-hexanol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Etilenglicol | | | | 1.500 | 1.650 | 1.800 | 2.000 | 2.200 | 2.400 | 10 | |
| Dietilenglicol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Trietilenglicol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| <i>Etanolaminas</i> | | | | | | | | | | | |
| Polietilenglicoles | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Fenol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Oxido etileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Oxido propileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Anhidrido Maleico | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Anhidrido Ftálico | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Hexametilen diamina | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Dinitrotolueno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

| | 1.977 | 1.978 | 1.979 | 1.980 | 1.981 | 1.982 | 1.983 | 1.984 | 1.985 | 77/80 | 80/85 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tiluidiamina | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Toluen - diisocionato | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Etileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Propileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Butadieno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Tolueno | 600 | 665 | 730 | 800 | 885 | 970 | 1.070 | 1.180 | 1.300 | 10 | 10 |
| Xilenos | 360 | 400 | 440 | 480 | 530 | 585 | 640 | 710 | 780 | 10 | 10 |
| Propilén-glicoles | | | | | | | | | | | |
| Eteres de los propilenglicoles | 100 | 108 | 116 | 126 | 136 | 147 | 159 | 171 | 185 | 8 | 8 |
| Polipropilenglicoles | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pentacritritol | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Metil-etil-cetona | 130 | 146 | 160 | 177 | 190 | 206 | 223 | 240 | 260 | 10 | 8 |
| Netil-isobutilcetona | 145 | 160 | 177 | 195 | 210 | 227 | 245 | 265 | 286 | 10 | 8 |
| Formal dehido | 105 | 120 | 140 | 160 | 180 | 204 | 230 | 260 | 295 | 15 | 13 |
| Acetona | 300 | 335 | 376 | 420 | 460 | 510 | 560 | 615 | 680 | 12 | 10 |
| Acido acético | 200 | 220 | 240 | 266 | 290 | 320 | 355 | 390 | 430 | 10 | 10 |
| Dodecilbenceno | 1.370 | 1.550 | 1.750 | 1.980 | 2.200 | 2.440 | 2.710 | 3.000 | 3.340 | 13 | 11 |
| Tridecilbenceno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cloro-parafinas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Estireno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Dicloruro de etileno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cloruro de Vinilo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Acetato de Vinilo | 350 | 500 | 600 | 700 | 850 | 1.000 | 1.300 | 1.400 | 1.500 | | |
| Metilmetacrilato | 120 | 144 | 170 | 210 | 240 | 280 | 320 | 370 | 420 | 20 | 15 |
| Acido tereftálico | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| DMT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Acrilonitrilo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| e caprolactama | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Ciclohexano | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cumeno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Acetaldehido | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

ANEXO No 4
ESQUEMA TENTATIVO DEL PLAN MAESTRO PETROQUIMICO ECUATORIANO

