

INT-1459

CEPAL(1459)

División de Desarrollo Económico  
Dependencia Conjunta CEPAL/CET

Documento de Trabajo Nº 8  
Diciembre de 1977

EL PROGRAMA PETROQUIMICO ANDINO: ANTECEDENTES, PERSPECTIVAS  
Y SU RELACION CON LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES A/

Carlos Alberto Garay Salamanca

---

A/ El autor fue consultor de la Dependencia Conjunta CEPAL/CET de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Las opiniones expresadas en este documento de trabajo son de la exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.



INDICE

	<u>Página</u>
PRESENTACION .....	1
I. INTRODUCCION .....	3
II. ANTECEDENTES SOBRE LAS INICIATIVAS DE PROGRAMACION DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA SUBREGIONAL Y LOS INSTRUMENTOS APROBADOS .....	6
A. Acuerdo de Complementación Nº 6 de la ALALC .....	6
B. Decisiones Nº 8 y 10 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y Propuesta Nº 3 de la Junta del Acuerdo de Cartagena .....	12
C. Decisión Nº 18 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, Propuesta Nº 13, de la Junta del Acuerdo de Cartagena e incorporación de Venezuela al Grupo Andino .....	18
D. Propuesta Nº 44 de la Junta del Acuerdo de Cartagena y Decisión Nº 91 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena .....	31
III. CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN LOS PAISES DEL GRUPO ANDINO ANTES DE LA DECISION Nº 91. EFECTOS ACTUALES Y PREVISTOS, ESPECIALMENTE EN CUANTO A LA LOCALIZACION DE LAS PLANTAS .....	42
A. Principales materias primas para la industria petroquímica .....	42
B. Principales industrias consumidoras de productos petroquímicos .....	48
C. Productos petroquímicos fabricados en los países miembros y composición del capital de las empresas productoras .....	52
D. Desarrollo petroquímico previsto en la Decisión Nº 91 para uno de los Países Miembros .....	62
IV. LA MATERIALIZACION DEL PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA DEL GRUPO ANDINO: SUS NECESIDADES Y EFECTOS DERIVADOS .....	71
A. Inversión requerida para el establecimiento de las plantas previstas en la Decisión Nº 91 .....	72
B. Principales tipos de equipos .....	74
C. Campo tecnológico .....	78
D. Posibles beneficios derivados para el Grupo Andino de la ejecución de la Decisión Nº 91 .....	81

/V. PERSPECTIVAS

	<u>Página</u>
V. PERSPECTIVAS DE EJECUCION DEL PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN LOS PAISES MIEMBROS .....	88
A. Disposiciones legales internas relacionadas con la aplicación de la Decisión Nº 91 .....	88
B. Planes de los gobiernos de los países miembros para establecer las producciones asignadas en la Decisión Nº 91 .....	91
C. Acciones conjuntas de los países miembros .....	110
1. Planificación de los proyectos .....	112
2. Materialización de los proyectos .....	115
3. Comercialización de los productos .....	116
4. Empresas multinacionales en el sector petroquímico .....	117
VI. EL PROGRAMA PETROQUIMICO ANDINO Y SU RELACION CON LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES .....	122
A. Las empresas transnacionales en el sector petroquímico .....	122
1. Las empresas transnacionales petroquímicas y la transferencia tecnológica .....	126
2. Aspectos relacionados con la evolución tecnológica en el sector petroquímico .....	130
B. Alternativas tecnológicas para la fabricación de los productos básicos y de los asignados en la Decisión Nº 91 y sus posibles licencia- dores .....	133
C. Relación de las compañías petroquímicas esta- blecidas en la subregión con empresas transna- cionales del sector .....	155
D. Actitud de las empresas transnacionales petro- químicas frente al futuro desarrollo de este sector en el Grupo Andino .....	157
VII. CONCLUSIONES .....	163
Anexo: CARACTERISTICAS, MATERIAS PRIMAS Y SECTORES CONSUMIDORES DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA .....	169
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	183

#### PRESENTACION

Este documento de trabajo representa un adelanto de los resultados del programa de estudios y análisis sectoriales de la Dependencia Conjunta del Centro sobre Empresas Transnacionales y la Comisión Económica para América Latina, relacionado con la problemática de las empresas transnacionales en los esquemas de integración latino-americanos que revisten gran importancia para el desarrollo de la región. Los puntos de vista y opiniones expresados en estos documentos son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las opiniones de la secretaría de la CEPAL.

Uno de los rasgos característicos de América Latina y del Caribe se encuentra en los diversos esfuerzos realizados a contar de los años 50 para lograr la integración de las economías de los países de la región.

Cuatro iniciativas - con distinto grado de éxito - referidas a similar número de grupos de naciones, han surgido desde la fecha indicada: La Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC), el Mercado Común Centroamericano (MCCA), la Comunidad del Caribe y Mercado Común (CARICOM) y el Acuerdo de Integración Subregional (Acuerdo de Cartagena).

Si bien el elemento común de los esquemas integradores ha sido la desgravación arancelaria, como herramienta principal para crear espacios económicos más amplios, también se han empleado otros instrumentos destinados a desarrollar o complementar sectores o ramas industriales específicos. Así, los programas sectoriales de desarrollo industrial en el Pacto Andino y los Acuerdos de Complementación en la ALALC son ejemplos de una u otra finalidad.

Por otra parte, la presencia e influencia de las empresas transnacionales en los sectores industriales de los países latino-americanos y del Caribe, a través de múltiples canales y formas, es un hecho comprobado. Sin embargo, este hecho debe ser cuantificado e investigado en mayor profundidad para llegar a conclusiones materializables en proposiciones de políticas concretas, adecuadas a la

/realidad de

realidad de las naciones de la región. El conocimiento de la presencia y operaciones de las empresas transnacionales en los esquemas de integración permitirá, sin duda, una más grande y variada capacidad de negociación de los países huéspedes frente a las corporaciones transnacionales.

Por las razones señaladas, se ha estimado de importancia verificar y analizar algunas hipótesis centrales relacionadas con la materia, en particular con la presencia de las empresas transnacionales en los citados programas o acuerdos sectoriales y examinar la naturaleza de las nuevas vinculaciones entre empresas nacionales y transnacionales, nacidas a consecuencia de la propia ampliación del mercado.

Con este fin, se han seleccionado cuatro casos específicos: los programas sectoriales de desarrollo metalmecánico y petroquímico de la subregión andina y los Acuerdos de Complementación de máquinas de oficina y productos electrónicos de la ALALC.

Todos los casos mencionados han sido ya estudiados por consultores ad hoc quienes han entregado los documentos de trabajo correspondientes a metalmecánica y petroquímica y a los dos Acuerdos de Complementación (tratados en forma conjunta).

Dado el interés de los temas, se ha decidido publicar estos documentos de trabajo disponibles con los propósitos de dar a conocer oportunamente los antecedentes e informaciones en ellos contenidos y recibir de las entidades y personas ligadas a la materia las críticas, comentarios y sugerencias que sean pertinentes. Lo último a su vez contribuirá a la evaluación y conclusiones de tipo más general que la Dependencia Conjunta CET/CEPAL se propone presentar en la segunda mitad de 1977.

El presente documento corresponde al estudio "El programa petroquímico andino: Antecedentes, perspectivas y su relación con las empresas transnacionales" elaborado por el consultor señor Carlos Alberto Garay.

## I. INTRODUCCION

El presente estudio tiene como objetivos principales analizar tanto los diversos antecedentes que dieron origen al Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica adoptado por el Grupo Andino, como los resultados obtenidos en el corto lapso transcurrido desde su aprobación y los factores condicionantes, de mayor incidencia, que encontrarán los Países Miembros en la materialización y ejecución de dicho programa.

Entre los elementos más importantes que el desarrollo de la industria petroquímica exige a la subregión están la realización de una significativa inversión y la necesidad de disponer de una tecnología adecuada. Dado que son esencialmente las empresas transnacionales las poseedoras del conocimiento tecnológico petroquímico, resulta indispensable establecer una vinculación con estas empresas.

El documento se ha dividido en siete secciones, a saber:

- I. Introducción;
- II. Antecedentes sobre las iniciativas de programación de la industria petroquímica subregional y los instrumentos aprobados;
- III. Características de la industria petroquímica en los países del Grupo Andino antes de la Decisión Nº 91. Efectos actuales y previstos, especialmente en cuanto a la localización de las plantas;
- IV. La materialización del Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica del Grupo Andino: sus necesidades y efectos derivados;
- V. Perspectiva de ejecución del Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en los Países Miembros;
- VI. El Programa Petroquímico Andino y su relación con las empresas transnacionales, y
- VII. Conclusiones.

/En el

En el capítulo II se analizan varias propuestas que fueron consideradas por los países miembros previamente a la firma de la Decisión Nº 91 y los planteamientos expresados por los representantes de ellos frente a cada una de las propuestas.

El capítulo III incluye una descripción y comentarios de las características de la industria petroquímica existente en el Grupo Andino antes de la Decisión Nº 91, y de los efectos ya producidos y los previstos como resultado de la vigencia del programa petroquímico andino.

Debido a las múltiples condicionantes y requerimientos que tiene el establecimiento de una industria de las características de la petroquímica en países como los miembros del Grupo Andino, se ha creído conveniente destinar el capítulo IV al estudio de estas necesidades y contrastarlas con los efectos derivados que es posible lograr para la subregión, mediante la materialización y ejecución del programa petroquímico.

La Decisión adoptada por los países en el seno del Grupo Andino establece una serie de compromisos, y dada la magnitud y diversidad de éstos, en el capítulo V se exponen los planes concretos que en la actualidad tienen los gobiernos para instalar plantas de petroquímicos básicos y de productos que les hayan sido asignados. Además, se examinan diversas acciones que pueden adelantar en forma conjunta los países miembros y que les permitirán alcanzar una mejor posición para la consecución de los objetivos del programa petroquímico.

El capítulo VI está dedicado a presentar las principales características de las empresas transnacionales petroquímicas, su participación en las compañías productoras de petroquímicos establecidas en los países miembros y su actitud frente al futuro desarrollo de esta industria en el Grupo Andino. También se da una visión de las principales alternativas tecnológicas para los productos básicos y los asignados en la Decisión Nº 91 y se relacionan sus posibles licenciadores.

/El hecho



El hecho de que el programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica adoptado por el Grupo Andino abarque un total de 161 productos, llevó a que para el presente estudio fuera necesario seleccionar aquellos que pueden considerarse como de mayor incidencia e importancia para lograr un desarrollo petroquímico. Como elemento previo a la citada selección se creyó de utilidad dar una visión global de la industria petroquímica, resaltando sus principales características, materias primas y relaciones con los sectores consumidores de productos petroquímicos. Tal información constituye el Anexo de este estudio.

Para la realización del presente trabajo, además de la colaboración de funcionarios de la CEPAL, se contó con la valiosa cooperación de la Junta del Acuerdo de Cartagena, de directivos de las empresas petroquímicas establecidas en los países miembros y de las asociaciones de industriales.

No obstante que desde el 30 de octubre de 1976 cesaron para Chile sus derechos y obligaciones respecto de la casi totalidad de los compromisos adquiridos dentro del Grupo Andino, la consideración de la Decisión Nº 91 no puede realizarse excluyendo a ninguno de los países firmantes y, por ello, este estudio contempla la participación chilena. Además, aunque es necesario que la Comisión del Acuerdo de Cartagena proceda a actualizar la citada decisión, se considera que las modificaciones que lleguen a ser introducidas no alterarán en forma significativa las normas establecidas ni las asignaciones otorgadas a cada país.

II. ANTECEDENTES SOBRE LAS INICIATIVAS DE PROGRAMACION DE  
LA INDUSTRIA PETROQUIMICA SUBREGIONAL Y  
LOS INSTRUMENTOS APROBADOS

En lo que sigue se sintetizan y examinan las principales iniciativas de los países y de los organismos de integración en relación a la complementación y programación del sector petroquímico, que primero se originan entre algunas naciones de ALALC para culminar en un Programa Sectorial de desarrollo entre los países miembros del Acuerdo de Cartagena.

A. Acuerdo de Complementación Nº 6 de la ALALC

Dentro del marco de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC), y acorde con el espíritu de la Declaración de Bogotá, representantes de Bolivia, Colombia, Chile, Perú, Ecuador y Venezuela celebraron una serie de reuniones que culminaron con la suscripción, el 25 de julio de 1968, por parte de los cuatro primeros países mencionados del "Acuerdo de Complementación sobre la Industria Petroquímica", comúnmente conocido como "Acuerdo Nº 6".

Este acuerdo incluye compromisos para los países participantes sobre un total de 39 productos, de los cuales 22 son plaguicidas, y entre sus principales características sobresalen:

- Artículo 4º.

"Para alcanzar plenamente los objetivos de este acuerdo los países participantes asumen los siguientes compromisos:

a) Cada una de las partes y de acuerdo con los instrumentos legales pertinentes, desalentará, no fomentará o permitirá el establecimiento en su territorio de plantas para producciones similares a aquellas que se asignaron a otros países participantes, a fin de evitar que se desvirtúe la distribución del mercado convenido mediante las negociaciones realizadas dentro del acuerdo.

La determinación de si la producción de estas plantas desvirtúa o no los objetivos del acuerdo, será tomada por el Consejo de Administración". A/

A/ El Consejo de Administración está integrado por un representante titular de cada gobierno miembro.

/- Artículo

- Artículo 5º.

" Los países se comprometen a liberar totalmente entre ellos, a más tardar el 31 de diciembre de 1973, la importación de los productos originados de los países participantes, que hayan negociado dentro del Acuerdo."

- Artículo 16º.

"Para determinar el Arancel Externo Común a que se refiere el artículo 15º, con relación a los productos negociados en el presente Acuerdo, se establecen tres categorías de productos, según su grado de elaboración en la cadena de producción, asignando a cada categoría un diferente porcentaje de margen de preferencia arancelaria frente a producciones de países no miembros del Acuerdo.

Dichos productos se clasificarán en la siguiente forma:

A. Productos Primarios; B. Productos Intermedios y C. Productos Finales."

- Artículo 17º.

"El Arancel Externo Común "deberá preveer para las categorías de productos a que se refiere el artículo 16º., el margen de preferencia que se establece a continuación: a) para los productos primarios: 15% de su precio normal; b) para los productos intermedios: 25% de su precio normal, y c) para los productos finales: 50% de su precio normal."

Como puede apreciarse en el cuadro 1, para aquellos productos en que Bolivia aparece como productor, los márgenes de preferencia que deben otorgarle los países llamados importadores asciende a 37% y 60%, según sean productos intermedios o finales, respectivamente.

-Artículo 18º.

"Los gravámenes que se establezcan en el Arancel Externo Común para los productos negociados en el presente Acuerdo, serán calculados en base a precios normales de importación tomando como referencia la Definición del valor de Bruselas y sus notas interpretativas.

El Consejo de Administración podrá fijar en casos especiales, valores mínimos de importación de mercaderías originarias de países no miembros del Acuerdo ..."

Cuadro 1

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES COMPROMISOS CONTRAIDOS EN EL ACUERDO Nº 6 a/

Producto	Clasificación	Productor	Importador	Margen mínimo de preferencia b/ (porcentaje)
Negro de humo	Intermedio	Colombia Perú	Bolivia	25
			Chile	25
			Perú c/	18
Tetrámero de propileno	Intermedio	Colombia	Bolivia	25
			Chile	25
Estireno	Intermedio	Bolivia	Colombia	37
			Chile	37
			Perú	37
Acetato de vinilo	Intermedio	Chile	Bolivia	25
			Colombia	25
			Perú	25
Acido tereftálico	Intermedio	Colombia	Bolivia	25
			Chile	25
			Perú	25
Dimetiltereftalato	Intermedio	Colombia	Bolivia	25
			Chile	25
			Perú	25
n-Butanol	Intermedio	Chile	Bolivia	25
			Colombia	25
			Perú	25
2-Etilhexanol	Intermedio	Chile	Bolivia	25
			Colombia	25
			Perú	25
Pentaeritritol	Final	Chile	Bolivia	50
			Colombia	50
			Perú	50
Hexametenodiamina	Final	Bolivia	Colombia	60
			Chile	60
			Perú	60
Caprolactana	Intermedio	Colombia	Chile	25
Cloroparafinas líquidas	Intermedio	Perú	Bolivia	25
			Colombia	25
			Chile	25
Cloruro de polivinilo emulsión	Final	Perú	Bolivia	50
			Colombia	50
			Chile	50
Poliacrilonitrilo (para fibras textiles)	Final	Perú	Bolivia	50
			Chile	50
Fibras acrílicas discontinuas, sin cardar, sin peinar ni tener otra preparación de hilado	Final	Perú	Bolivia	50
			Chile	50
Topa de fibras acrílicas	Final	Perú	Bolivia	50

a/ No se incluyen los productos pesticidas que no forman parte de la Decisión Nº 91.

b/ Ver artículo 17 y 18 del Acuerdo Nº 6.

c/ El artículo 40 del Acuerdo Nº 6 establece que el Perú otorga la concesión a la importación de negro de humo hasta el momento que este país comunique al Consejo de Administración la puesta en marcha de su propia planta productora de negro de humo.

/En el

En el cuadro 1 se presentan en forma resumida los principales compromisos del Acuerdo Nº 6, sin considerar los relativos a los pesticidas, porque estos productos no fueron incluidos en la Decisión Nº 91, como se indica en la correspondiente nota al pie del cuadro.

Los primeros pasos que condujeron a la firma del Acuerdo Nº 6 fueron dados por las empresas estatales petroleras de Colombia y Chile y por el Instituto Venezolano de Petroquímica. Posteriormente, se incorporaron a las reuniones representantes de Bolivia, Ecuador y Perú.

Debido al incipiente grado de desarrollo que había alcanzado la industria petroquímica por aquella época en los países mencionados, y a que en algunos países no se contaba con una planificación sobre los productos o líneas de producción de su especial interés, la influencia de las empresas privadas en el proceso de gestación del Acuerdo Nº 6 puede catalogarse como de importante.

Al analizar las asignaciones otorgadas para cada uno de los cuatro países finalmente firmantes puede apreciarse que:

Bolivia recibió, además de veinte productos pesticidas, dos productos petroquímicos intermedios, el estireno y la hexametilenodiamina, cuya demanda depende del establecimiento de las plantas consumidoras de ellos, a saber, las de poliestireno y caucho estireno-butadieno y las de nylon 6,6, respectivamente. Al no estar contemplados estos tres últimos productos dentro del Acuerdo, quedaba una incógnita sobre cuándo los países firmantes llegarían a consumir unas cantidades que justificaran las plantas asignadas a Bolivia.

Lo anterior lleva a suponer que, por lo menos en lo que respecta a los productos petroquímicos, Bolivia no contaba, ni en el ámbito estatal ni en el privado, con proyectos o estudios definidos que permitieran deducir la factibilidad de llevar adelante las producciones asignadas.

En el caso colombiano se consiguió la asignación de negro de humo, cuya producción habían iniciado en el país, hacia 1966, dos empresas extranjeras, la Cabot Colombiana y la Phillips.

/Las fibras

Las fibras acrílicas constituían, por aquel entonces, un proyecto prioritario de la corporación privada para el desarrollo de la zona de Caldas.

Los restantes productos recibidos habían sido estudiados por entidades gubernamentales como el Instituto de Fomento Industrial y Ecopetrol y contaban con un interés claro de llegar a ser producidos en Colombia.

Puede afirmarse que este país procuró, con la participación de empresas privadas, tanto nacionales como extranjeras, y estatales, definir un paquete de productos de su especial interés.

En Chile, en mayo de 1966, se creó la empresa estatal Petroquímica Chilena la cual, de acuerdo con la Empresa Nacional de Petróleo ENAP y en asocio con The Dow Chemical Co., determinaron los productos de fabricación prioritarios y los que se adelantarían en una segunda etapa.

Cuando se suscribió el Acuerdo Nº 6 en Chile ya se encontraban en etapa de ejecución los primeros proyectos y, por ello, este país buscó la asignación de los alcoholes y el acetato de vinilo que correspondían a los productos que complementaban y completaban el complejo en ejecución. Adicionalmente, Chile recibió la asignación del pentaeritritol, producto que ya fabricaba la compañía privada Oxiquim.

De lo anterior se concluye que la definición de la posición adoptada por Chile durante la negociación del Acuerdo Nº 6 fue, como en el caso colombiano, fruto de la participación de empresas privadas nacionales y extranjeras, pero principalmente del interés de las empresas estatales.

Las asignaciones recibidas por el Perú correspondían a proyectos de la Sociedad Paramonga, por aquel entonces de propiedad de la W. Grace, la cual con la producción de las cloroparafinas líquidas y los pesticidas clorofenoxiacéticos daba uso a sus excedentes de cloro y además con el cloruro de polivinilo tipo emulsión complementaba su línea principal puesto que ya producía el tipo suspensión.

Las fibras acrílicas constituían un proyecto promovido por la firma internacional Bayer, que era la mayor vendedora de este producto en el Perú.

/En resumen,

En resumen, las asignaciones peruanas comprendieron aquellos productos para los cuales se contaba con el interés privado y tal vez no fueron obtenidos otros productos debido a una falta de planificación estatal en ese momento para la industria petroquímica.

En términos generales, el Acuerdo Nº 6 tropezó para su materialización con los siguientes inconvenientes:

a) Incluir, casi exclusivamente productos petroquímicos intermedios. La demanda real de éstos está en función del establecimiento de las plantas para aquellos productos petroquímicos finales que requieren de su consumo y por tanto el Acuerdo Nº 6, al no haber involucrado explícitamente el concepto de desarrollo de líneas de productos petroquímicos, dejó una incógnita sobre cuándo podía llegar a ser factible la producción de los petroquímicos intermedios que fueron asignados.

b) Los márgenes de preferencia previstos para los productos finales implicaban protecciones hacia terceros países muy elevados. Esto promovía o beneficiaba el establecimiento de las plantas petroquímicas, pero producía delicados efectos en otros sectores de la economía. El más elocuente ejemplo de lo anterior radica en el caso de los pesticidas, donde el margen mínimo de preferencia pactado fue del 60%, mientras que países de alto consumo debido a su gran desarrollo agrícola, como Colombia, tenían aranceles externos no superiores al 33%. Una vez que se consideró inminente la ejecución del proyecto boliviano, se produjo la reacción de los agricultores colombianos preocupados por la futura elevación en sus costos, debida a la puesta en vigencia del margen de preferencia pactado en el Acuerdo Nº 6.

c) Los cambios de gobierno que se presentaron posteriormente en la mayoría de los países firmantes situaron las inversiones petroquímicas en un segundo plano, debido a sus altos requerimientos de capital y bajo empleo directo que generan.

/De las

De las producciones contempladas en el Acuerdo Nº 6 actualmente se encuentran instaladas las plantas que se citan a continuación:

<u>Producto</u>	<u>País</u>	<u>Empresa</u>
Negro de humo	Colombia	Cabot Colombiana S.A.
	Colombia	Phillips Petroquímica S.A.
	Perú <sup>a/</sup>	PETROPERU
Tetrámero de propileno	Colombia	ECOPETROL
Pentaeritritol	Chile	OXIQUM
Caprolactama	Colombia	Monómeros Colombo-Venezolanos
Fibras acrílicas	Perú	Bayer Industrial S.A.

<sup>a/</sup> Iniciará producción el presente año.

Antes de la firma del Acuerdo Nº 6 ya se contaba con las dos plantas colombianas de negro de humo y la chilena de pentaeritritol.

B. Decisiones Nº 8 y 10 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y Propuesta Nº 3 de la Junta del Acuerdo de Cartagena

La Comisión del Acuerdo de Cartagena acordó mediante su Decisión Nº 8, que correspondía a ella determinar, previo informe de la Junta, la conveniencia de las iniciativas que tuvieran los países miembros para la concertación en el seno de la ALALC de nuevos Acuerdos de Complementación o la modificación de los existentes.

Posteriormente, el Gobierno del Ecuador expresó su interés en participar en el Acuerdo Nº 6, lo cual resulta lógico dado que los países firmantes de éste eran los restantes miembros del Grupo Andino en aquel momento. Ello condujo a que la Comisión, a través de su Decisión Nº 10 del 13 de marzo de 1970, encomendara a la Junta la elaboración de las bases y condiciones necesarias para lograr la deseada participación del Ecuador.

La Junta puso a consideración de los gobiernos el 15 de septiembre de 1970 su propuesta Nº 3, "Bases y condiciones para la participación del Ecuador en el Acuerdo de Complementación sobre la industria petroquímica y los planteamientos para mejorar la participación de Bolivia en dicho Acuerdo". En ella se expresa que además de cumplir con la

/Decisión Nº 10,



Decisión Nº 10, la Junta consideraba oportuno presentar su recomendación sobre la lista de productos con que Bolivia podría mejorar su participación en el Acuerdo Nº 6, respondiendo con ello a la constancia de la delegación de Bolivia en el Acta correspondiente al tercer período de sesiones ordinarias de la Comisión, en la cual expresaba su deseo de que la Junta analizara la situación de Bolivia en el citado acuerdo y elevara a la Comisión las recomendaciones que estimara pertinentes.

A continuación se presenta la nómina de productos contemplada para Bolivia o el Ecuador en la propuesta Nº 3:

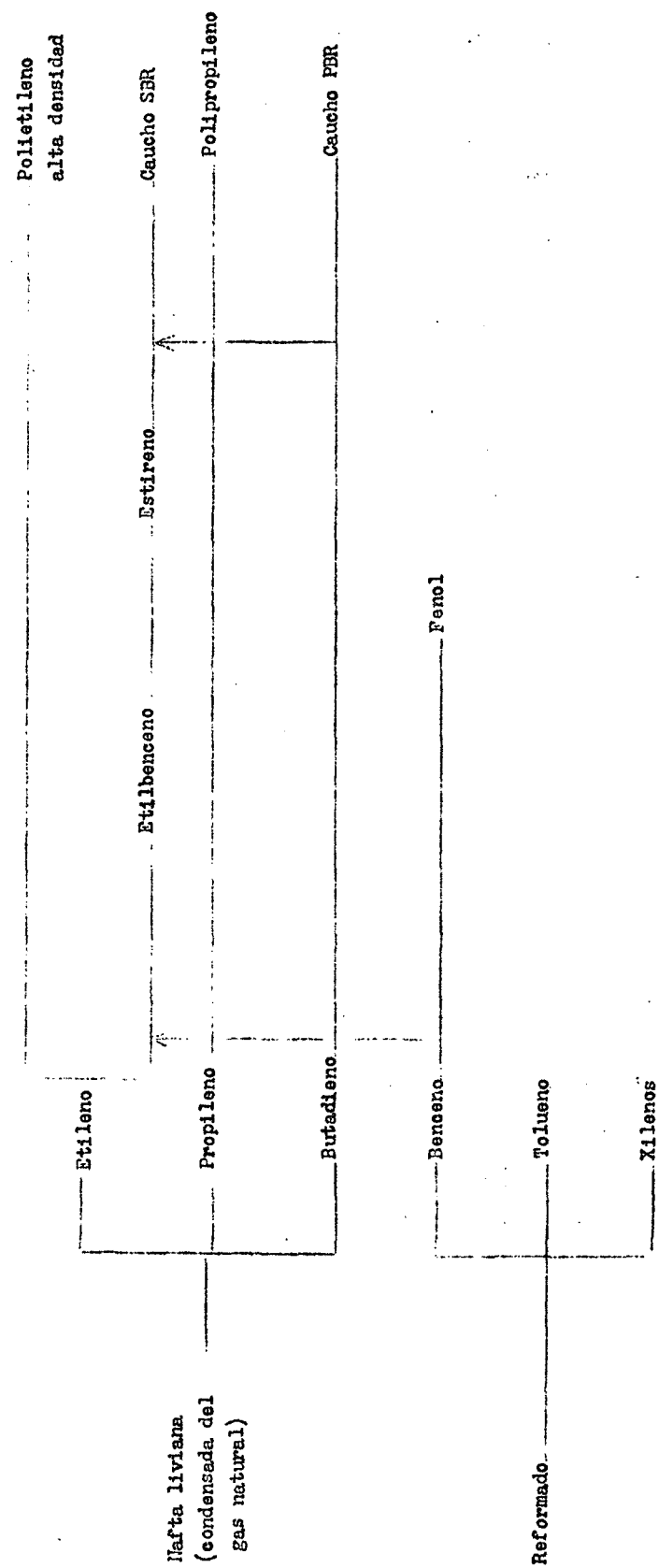
<u>Ecuador</u>	<u>Bolivia</u>
Metanol	Fenol
Etilenglicol	Polietileno de alta densidad
Propilenglicol (Propanodiol)	Polipropileno
Di-etilenglicol	Caucho SBR
Tri-etilenglicol	Cuacho PBR
Oxido de etileno	
Oxido de propileno	
Glicol ésteres	
Metacrilatos	
Etanol aminas	
Anhídrido maleico	
Resinas epóxidas	

Estos productos son adicionales a los asignados en favor de Bolivia en el Acuerdo Nº 6.

Los cuadros 2 y 3 muestran el desarrollo petroquímico que podrían alcanzar Bolivia y el Ecuador, respectivamente, con base en las recomendaciones de la propuesta Nº 3.

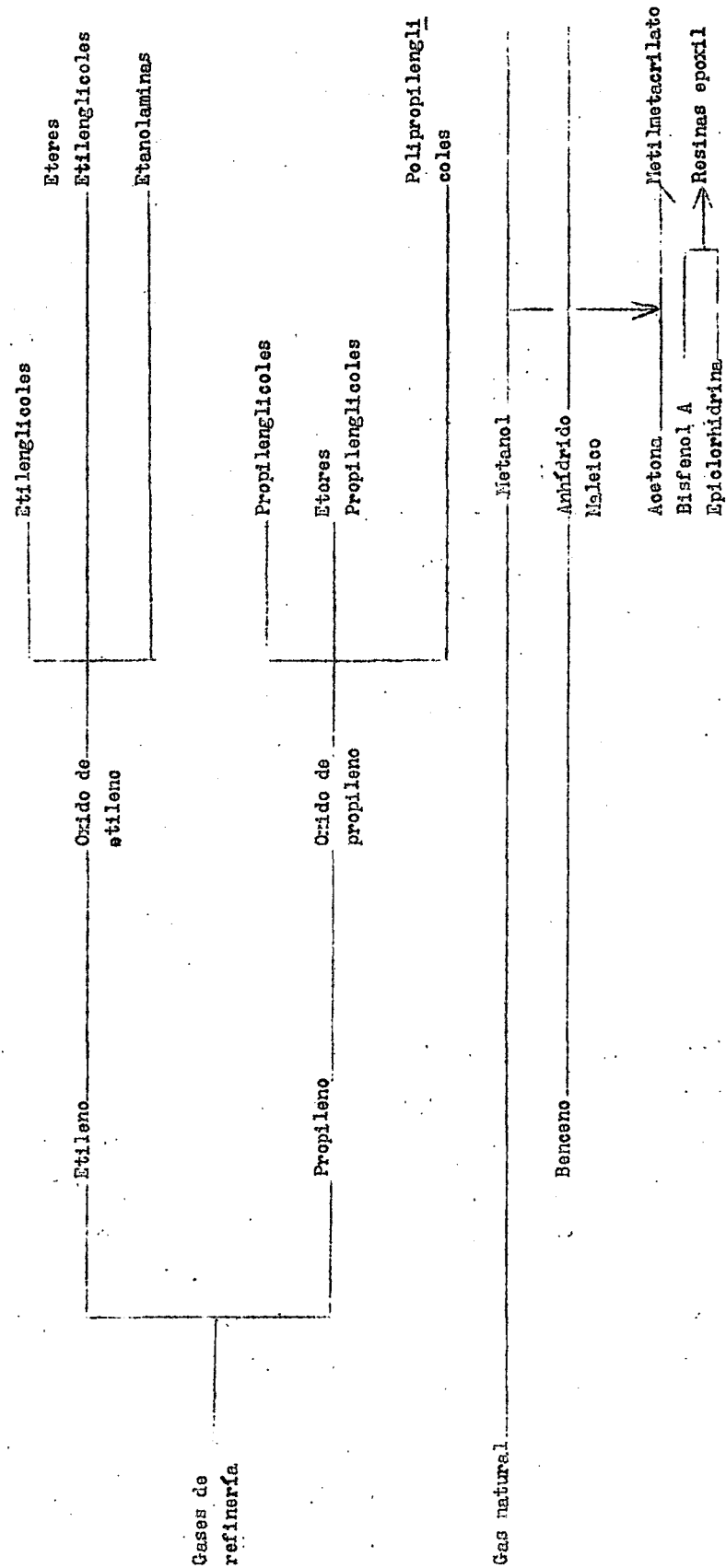
Cuadro 2

ESQUEMA DEL DESARROLLO PETROQUIMICO DE BOLIVIA CON BASE EN LAS RECOMENDACIONES DE LA  
PROPUESTA No 3 DE LA JUNTA



Esquema del desarrollo petroquímico del Ecuador con base en las recomendaciones de la  
Propuesta No 3 de la Junta

Cuadro 3



Nota: Las necesidades de benceno, acetona, bisfenol A y epiclorhidrina serían importadas inicialmente.

/La característica

La característica más saliente de la propuesta N° 3, radica en que recomendada para cada uno de los países beneficiados la asignación de un grupo de productos que les permitiera encarar un desarrollo petroquímico integrado desde los petroquímicos básicos hasta algunos del grupo de los finales. Además, contemplaba la relación con recursos naturales disponibles en ellos o con fracciones de las refinerías de petróleo que, al ser empleadas como insumo petroquímico, lograban un importante valor agregado y su más noble utilización. Como ejemplo de lo anterior pueden citarse el hecho de que las producciones ecuatorianas de etileno y propileno podían llevarse a cabo partiendo de gases de refinería, y la fabricación de metanol, utilizando gas natural disponible en ese país.

La refinería de Cochabamba, Bolivia, se consideraba en condiciones de suministrar un corte de nafta liviana para la producción de etileno y propileno y una corriente de reformado para obtener los aromáticos.

Sólo en el caso de tres productos asignados al Ecuador sería necesario, en una primera etapa, proceder a importar sus insumos.

Algunas de las razones que pudieron influir para que los países miembros resolvieran solicitar un replanteamiento de la propuesta N° 3 se citan a continuación:

a) El tiempo dado a los gobiernos para estudiar la propuesta fue extremadamente corto, dado que se concluyó su elaboración el 15 de septiembre de 1970 y se tomó decisión sobre ella el 20 de octubre de 1970. Es probable que en los países miembros, la mayoría de los cuales como ya se ha afirmado no contaban con planes petroquímicos definidos, fuera en extremo difícil superar en ese lapso las normales inquietudes que una propuesta de esta naturaleza crea sobre las limitaciones, que de adoptarse, podían producir para el futuro desarrollo petroquímico de cada uno de ellos.

b) El hecho de que la propuesta N° 3 sólo contemplara las situaciones petroquímicas de Bolivia y el Ecuador, de por sí creaba ciertas dificultades para los otros tres países, puesto que los resultados prácticos del Acuerdo N° 6 tampoco podían catalogarse como satisfactorios para Colombia, Chile y Perú.

/Además, la

Además, la propuesta Nº 3 planteaba un grupo de asignaciones que le permitiera tanto a Bolivia como al Ecuador desarrollar una industria petroquímica integrada, lo que los otros tres países firmantes no podían lograr únicamente con los productos que se les otorgaron en el Acuerdo Nº 6.

De otra parte, en ese momento, todos los países miembros se percataron que una petroquímica integrada debían buscarla y podían lograrla con un programa para este sector adoptado con base en el marco previsto en el Acuerdo de Cartagena.

La opinión de los representantes técnicos sobre la localización de cada una de las asignaciones propuestas se sintetiza a continuación:

<u>Producto</u>	<u>Bolivia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Chile</u>	<u>Ecuador</u>	<u>Perú</u>
Metanol	Si	Si	Si		Si
Glicoles de Etileno y óxidos	Si	No	No		No
Metacrilatos	Si	Si	Si		Si
Anhídrido Maleico	Si	No	No		No
			Estudio		
Resinas Epoxi	Si	Si	Estudio		Si
Fenol		Si	Si	Si	No
Polietileno de alta densidad		No	No	Si	No
Polipropileno		No	No	Si	No
Caucho SBR y PBR		No	Si	Si	Si

No = No acepta

Si = Acepta

El respaldo de Bolivia y Ecuador a la propuesta puede considerarse lógico, puesto que, dentro de las condiciones reinantes en aquel entonces las asignaciones que recomendó la Junta cumplían, plenamente, con los objetivos fijados en la Decisión Nº 18.

La posición adoptada por los representantes ante la Comisión se basó, fundamentalmente, en la opinión de los organismos estatales encargados de la integración económica, los cuales consideraron de una mayor trascendencia lograr una pronta aprobación de un programa sectorial de desarrollo industrial conforme lo previsto en el Acuerdo de Cartagena, que perfeccionar un mecanismo cuyo futuro dependía, en gran medida, de todos los países que conforman la ALALC.

/La no

La no aceptación planteada, por Colombia, Chile y Perú, a algunas de las asignaciones se debió a la existencia en estos países de algún plan de producción o estudio de factibilidad concluido para el producto objetado. La idea o interés en la fabricación de cualquier producto, ya fuera esta de una entidad estatal o privada, sirvió de sustento a la mayoría de las objeciones.

C. Decisión Nº 18 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena,  
Propuesta Nº 13, de la Junta del Acuerdo  
de Cartagena e incorporación de  
Venezuela al Grupo Andino

La Comisión analizó la propuesta Nº 3 de la Junta en su segundo período de sesiones extraordinarias, realizado entre el 14 y el 20 de octubre de 1970. Como resultado de las deliberaciones pertinentes se firmó la decisión Nº 18, la cual entre sus considerandos principales establece que:

"la industria petroquímica es de importancia fundamental para el desarrollo de la subregión en su conjunto y de cada uno de los países miembros en particular"

"es necesario y urgente proceder a la programación de la mencionada industria dentro de los mecanismos y procedimientos previstos en el Acuerdo de Cartagena"

Como resultado de lo anterior se decidió que:

Artículo 1º. "La industria petroquímica debe ser programada en la subregión con participación de todos los países miembros".

Artículo 3º. "La Junta deberá respetar en su propuesta las asignaciones hechas a los países participantes en el Acuerdo de Complementación Nº 6 de la ALALC, exceptuando aquellas que correspondan a proyectos respecto de los cuales la Junta, con la aceptación de los países interesados, considere que no tiene posibilidades de realización, o que conviene darles una localización diferente en beneficio del desarrollo de la subregión".

Artículo 5º. "Para la localización y asignación de proyectos, la Junta contempla la necesidad de articular producciones que constituyan complejos orgánicamente estructurados, ..."

/La Decisión

La Decisión Nº 18 estableció ciertas limitaciones al trabajo técnico-económico de la Junta y determinó algunas condiciones para el programa sectorial de desarrollo en la industria petroquímica en el Grupo Andino. Lo anterior, debido a que plantea como necesario que todos los cinco países tengan posibilidad de un desarrollo petroquímico en su territorio y que éste debe sustentarse en un complejo petroquímico adecuadamente integrado. Resulta evidente que esta forma "dispersa" de producción implica un sacrificio de eficiencia al compararla con una alternativa bajo la cual se fabriquen los mismos productos en sólo uno o dos complejos verticalmente integrados que aprovecharan, al máximo, las economías de escala que permite el mercado ampliado.

Adicionalmente, el respeto a las asignaciones establecidas en el Acuerdo Nº 6, en la práctica se convirtió en un elemento de rigidez para la programación, ya que ninguno de los países beneficiados aceptó renunciar a sus derechos. Así, el trabajo que adelantó la Junta tuvo que partir considerando varios productos cuya localización ya estaba predeterminada.

Aunque la Decisión Nº 18 no contemplaba ninguna referencia sobre el tratamiento a darles, dentro del programa petroquímico, a los productos para cuya fabricación existieran plantas instaladas en alguno de los países miembros, era lógico procurar, a través de su inclusión en el programa, un mejor aprovechamiento de las capacidades instaladas. Sin embargo, este objetivo creó una condicionante adicional a la programación, dado que no todos los países miembros tenían plantas, el simple reconocimiento o fortalecimiento de las realizaciones logradas hasta aquella fecha conducía a un importante desequilibrio que era necesario disminuir mediante las asignaciones del programa.

La Junta puso el 16 de julio de 1971 a consideración de los países miembros la propuesta Nº 13, en cuya presentación establece con claridad los objetivos buscados al estructurar las localizaciones. Dentro de éstos objetivos destacan:

/"1. Mejorar

"1. Mejorar la eficiencia de las plantas existentes, en función del aumento de su capacidad de producción y del acceso al mercado subregional ampliado.

2. Crear complejos industriales integrados verticalmente que sirvan como núcleos iniciales para el desarrollo de una industria química que pueda autosustentarse y crecer en sus ramificaciones, en cada país.

3. Contribuir a hacer económica y técnicamente viables las producciones asignadas en el Acuerdo de Complementación Nº 6.

4. Procurar que cada uno de los complejos pueda orientar su producción hacia una determinada especialización, que podría más tarde traducirse en una integración horizontal entre los complejos.

5. Utilizar en la forma más eficiente los recursos naturales que permitan el desarrollo o consolidación de ventajas comparativas en algunas de las localizaciones previstas.

6. Que los efectos generales sobre la economía de cada país cumplan con los objetivos establecidos en el Acuerdo de Cartagena, cuando se refieren a la necesidad de acelerar el proceso de desarrollo económico de los países menos avanzados, para conseguir un desarrollo equilibrado del conjunto.

7. Que los costos de producción y los precios de venta de los productos incorporados al programa permitan una expansión de la demanda subregional para eventualmente alcanzar niveles competitivos con producciones de terceros países."

La determinación de las oportunidades petroquímicas planteadas en la propuesta Nº 13 se basó en:

- la demanda de los cinco países miembros calculada para cada año de la década del setenta.

- las características tecnológicas y los tamaños de plantas que permitieran una producción aceptable en términos de su eficiencia. Para esto último se tuvieron en cuenta las capacidades de las plantas existentes y proyectadas para 1975 en Argentina, Brasil y México.

/La propuesta



La propuesta Nº 13 contemplaba la asignación de 72 productos sin contar los 22 plaguicidas incorporados desde el Acuerdo Nº 6. Los principales compromisos establecidos en dicha propuesta eran:

- Todo país que recibía una asignación debía poner en conocimiento de la Junta, en el plazo establecido, el respectivo estudio de factibilidad y con base en sus resultados podría llegar a ser necesario modificar el programa, en la parte concerniente al producto objeto de estudio cuyas conclusiones no fueran satisfactorias.

- Los países beneficiados con una asignación se comprometían en un plazo definido a iniciar la producción correspondiente o a efectuar su ampliación, teniendo presente que se establecía una capacidad máxima para las plantas y que esta sólo podría aumentarse si el excedente de producción con respecto del obtenible con la capacidad prevista, se exportaba totalmente a terceros países. El límite a las capacidades tenía por objeto dar seguridad a todos los países favorecidos con una asignación de poder llegar a participar en el mercado subregional.

- La eliminación total de los gravámenes que incidan sobre la importación de un producto asignado, cuando esta sea originaria y procedente del país favorecido con tal asignación.

- Los niveles del Arancel Externo Común propuestos se encontraban dentro de los siguientes rangos. Para:

Productos básicos	15%
Productos intermedios	30-40%
Productos finales	40-50%

En los casos de los productos asignados con exclusividad a Bolivia o el Ecuador, el arancel correspondiente se incrementaba en un 5%.

Además, y conforme al artículo 19 de la propuesta Nº 13: "El Arancel Externo Común se aplicará con base en valores de aforo que resulten de:

a) Los precios mínimos determinados por la Comisión, a propuesta de la Junta, considerando el promedio de los precios correspondientes en el mercado interno de los países exportadores más representativos, durante los tres últimos años; y

/b) Los

b) Los gastos efectivos de flete y seguro de la importación respectiva".

Los cuadros 4, 5, 6, 7 y 8 presentan un resumen de las asignaciones planteadas para cada país miembro, de las capacidades máximas de acuerdo con el mercado subregional y de los plazos tanto para la entrega de los estudios de factibilidad como para la iniciación o ampliación de producciones.

La Comisión del Acuerdo de Cartagena, a partir del 25 de octubre de 1971, analizó la propuesta N° 13 en varias de sus reuniones y a través de grupos de trabajo que creó con ese fin. En tales ocasiones los representantes de los países miembros expresaron diversas observaciones discrepantes con la propuesta. A continuación se citan y analizan dentro de estas observaciones aquellas que tuvieron una mayor incidencia por las dificultades que produjeron en la búsqueda de un programa petroquímico aceptable para todos los países.

- Exclusión de los pesticidas de la nómina de productos propuesta, lo que implicaba desconocer parte de lo establecido por la Comisión en su Decisión N° 18.

- Una cierta tendencia por parte de los países fabricantes a que los productos producidos desde esa época no fueran motivo de asignación. Esta actitud, prácticamente, eliminaba la posibilidad de estructurar complejos integrados en los países que no contaban con plantas instaladas, como estaba previsto en la Decisión N° 18.

- Eliminación de los límites de capacidad de las plantas y en su reemplazo establecimiento de medidas de control al comercio subregional, por ejemplo, cuotas.

- Adopción de un plazo fijo para el compromiso de no establecer plantas similares a las asignadas a otro país. Sobre esta idea hubo coincidencia aunque no se logró un acuerdo sobre la extensión del plazo.

- Oposición a los niveles del Arancel Externo Común por considerarlos muy elevados y también a su aplicación con base en valores de aforo. Lo anterior, debido a que se constituía, con el nivel y el valor de aforo, una protección exagerada que permitía la operación a plantas catalogables como ineficientes.

/Cuadro 4

Cuadro 4

GRUPO ANDINO PROPUESTA Nº 13  
BOLIVIA: ASIGNACION DE PRODUCTOS, CAPACIDADES Y PLAZOS

NABALALC	Producto	Planta			Capa- cidad miles- tons. (1980)	Entrega estudio factibi- lidad a/	Plazos	
		Nueva	Exis- tente	Amplia- ción			Inicio de produc- ción	Puesta en marcha de Ampliación
29.01.5.01	Estireno	x			53.0	1	1976	
29.02.1.01	Poliestileno de alta densidad							
29.02.2.01		x			28.0	1	1976	
29.02.1.02	Poliestireno	x			12.0	1	1976	
29.02.2.02	Polipropileno							
29.02.1.99		x			25.0	1	1976	
29.02.2.99	Hexaclorociclohexano (mezcla de isómeros)							
29.02.2.01		x			-	2	1976	
29.02.2.02	Pentaclorociclohexano (isómero gamma puro)	x			-	2	1976	
29.02.2.03	Octaclorotetrahidroindo- metilenindano (clordano)	x			-	2	1976	
29.02.3.01	Paradichlorobenceno	x			-	2	1976	
29.02.3.02	Hexaclorobenceno	x			-	2	1976	
29.02.3.04	Diclorodifeniltricloro- etano DDT	x			-	2	1976	
29.02.3.07	1,2,3,4,10,-hexacloro- 1,4,4a,5,8,8a-hexahidro- 1,4,5,8-dimetanonaftaleno (aldrin)	x			-	2	1976	
29.02.3.99	Diclorodifenildicloroeta- no DDD o TDF	x			-	2	1976	
29.07.1.04	Pentaclorofenol	x			-	2	1976	
29.08.1.99	Metoxi-cloro	x			-	2	1976	
29.08.3.99	Triclorofenato de sodio	x			-	2	1976	
29.09.2.02	1,2,3,4,10,10-Hexacloro- 6,7,-epoxi-1,4,4a,5,6,7, 8,8a-octahidro-1,4,5,8- dimetanonaftaleno (dield- rin)	x			-	2	1976	
29.02.2.99	1,2,3,4,10,10-Hexacloro- 6,7,-epoxi-1,4,4a,5,6,7, 8,8a-octahidro-1,4 endo, endo-5,8-dimetanonaftale- no (aldrin)	x			-	2	1976	
29.21.0.05	Tiofosfato de O,O-dietyl- p-nitrofenol (parathion etilico)	x			-	2	1976	
29.21.0.06	Tiofosfato de O,O-dimetyl- p-nitrofenol (parathion metílico)	x			-	2	1976	
29.21.0.99	Benzotiofosfato O-etil-O, p-nitrofenilo (EPM)	x			-	2	1976	
29.31.3.07	Etilen-bis-ditio-carbama- to manganeso (HNEB)	x			-	2	1976	
29.31.3.08	Etilen-bis-ditio- carbamatato de zinc (ZINEB)	x			-	2	1976	
29.31.6.07	O,O-Dimetilditiofos- fato del mercaptosul- cinato de diethyl (malation)	x			-	2	1976	
29.32.0.99	Arseniato de metilo	x			-	2	1976	

Nota: Los productos citados a partir de la posición NABALALC 29.02.2.01 corresponden a los pesticidas. Estos fueron asignados a Bolivia en el Acuerdo Nº 6.

a/ En años a partir de la aprobación del programa.

/Cuadro 5

Cuadro 5

GRUPO AINDINO PROPUESTA N° 13

COLOMBIA: ASIGNACION DE PRODUCCION, CAPACIDADES Y PLAZOS

NABALALC	Producto	Planta			Capa- cidad miles tons. (1980)	Entrega estudio factibi- lidad a/	Plazos	
		Nueva	Exis- tente	Amplia- ción			Inicio de produc- ción	Puesto en marcha de ampliación
28.03.0.01	Negro de humo		x		24.0	-	-	
28.30.1.01	Cloruro de amonio	x			5.2	2	1976	
28.40.3.05	Tripolifosfato de sodio	x			32.5	1	1975	
29.01.2.99	Tetrámero de propileno	x			18.0	1	1974	
29.02.1.11	Cloruro de vinilo (monómero)		x	x	40.0	1		1977/1979
29.15.2.01	Acido tereftálico y/o dimetiltereftalato	x			25.0	1	1976	
29.15.2.99								
29.15.12.02	Anhídrido ftálico		x	x	13.0	1	1974	
29.35.8.01	Epsilon-Caprolactama	x		x	47.0	2(ampli- ción)	1972	1975
38.19.0.25	Dodecibenceno	x			20.0	1	1974	
38.19.0.99	Tridecibenceno							
38.19.0.99	Alquilato detergente de cadena recta							
39.02.1.01	Polietileno de baja densidad		x	x	45.0	2	1977	
39.02.2.01								
39.02.1.02	Poliestireno		x	x	12.0	1	1978	
39.02.2.02								
39.02.1.04	Cloruro de polivinilo tipo suspensión		x	x	40.0	1		1977/1979
39.02.2.04								
39.02.1.07	Poliacrilonitrilo	x		x	6.0	2	1976	1978
39.02.2.07								
39.03.3.06	Carboximetilcelulosa	x			2.0	1	1973	
39.03.4.06								
56.01.1.03	Fibras acrílicas discontinuas	x			6.0	2	1976	1978
56.02.1.03	Cables para discontinuo de fi- bras acrílicas			x				
29.31.3.07	Etilen-bis-ditio-carbamato manganeso (MANEB) b/	x			8.5	=	=	=
29.31.3.08	Etilen-bis-ditio-carbamato de zinc (ZINEB) b/	x						

a/ En años a partir de la aprobación del programa.

b/ Pesticidas para los cuales existe producción en Colombia y que fueron asignados a Bolivia en el Acuerdo N° 6.

/Cuadro 6

Cuadro 6

GRUPO AIDINO PROPUESTA Nº 13

CHILE: ASIGNACION DE PRODUCCION, CAPACIDADES Y PLAZOS

NABALALC	Producto	Planta			Capa- cidad miles tons. (1980)	Entrega estudio factibi- lidad a/	Plazos	
		Nueva	Exis- tente	Amplia- ción			Inicio de produc- ción	Puesta en marcha de ampliación
28.40.3.05	Tripolifosfato de sodio	x			32.5	1	1975	
29.02.1.10	Clorofluorometanos	x			2.0	2	1976	
29.02.1.11	Cloruro de vinilo monómero		x	x	50.0	1		1976/1979
29.04.1.04	-Butanol	x			3.0	1	1975	
29.04.1.04	Isobutanol							
29.04.1.99	2-etil hexanol	x			21.0	1	1975	
29.04.2.05	Pentaeritritol		x		5.0	-	-	
29.14.2.17	Acetato de vinilo	x			20.0	1	1975	
29.15.2.01	Acido tereftálico y/o	x			25.0	3	1978	
29.15.2.99	Dimetiltereftalato							
29.31.1.02	Etilxantato de sodio	x						
29.31.1.02	Etilxantato de potasio							
29.31.1.03	Amilxantato de potasio							
29.31.1.04	Butilxantato de sodio				9.0	2	1975	
29.31.1.05	Isopropilxantato de sodio							
29.31.1.99	Los demás xantatos y xantogenatos							
29.35.9.13	Mercantobenzotiazol	x						
38.15.0.01	Aceleradores de vulcani- zación				1.2	2	1975	
38.19.0.99	Normal-parafinas (para de- tergentes)	x			16.0	1	1974	
38.19.0.99	Alquilato detergente de cadena recta	x			20.0	1	1974	
39.02.1.01	Poliétileno de baja densidad							
39.02.2.01			x	x	45.0	1		1975
39.02.1.02	Poliestireno		x	x	12.0	1	1974	
39.02.2.02								
39.02.1.04	Cloruro de polivinilo tipo suspensión		x	x	50.0	1		1976/1979
39.02.2.04								
39.02.1.99	Alcohol polivinílico	x			4.0	3	1977	
39.02.2.99								
39.03.3.06	Carboximetilcelulosa	x			2.0	2	1977	
39.03.4.06								
40.02.2.02	Gaucho polibutadieno (BR)	x			10.0	3	1977	

a/ En años a partir de la aprobación del programa.

/Cuadro 7

Cuadro 7

GRUPO ANDINO PROPUESTA N° 13

ECUADOR: ASIGNACION DE PRODUCCION, CAPACIDADES Y PLAZOS

MADALALC	Producto	Planta			Capa- cidad miles tons. (1980)	Entrega estudio factibi- lidad e/	Plazos		
		Nueva	Exis- tente	Amplia- ción			Inicio de produc- ción	Puesta en marcha de ampliación	
28.43.1.01	Cianuro de sodio	x			4.0	2	1976		
28.43.1.02	Cianuro de potasio								
28.43.1.03	Cianuro de calcio								
29.04.1.01	Metanol	x			35.0	2	1976		
29.04.1.11	Isopropanol	x			18.0	2	1976		
29.04.2.01	Etilenglicol	x							
29.08.4.02	Diethylenglicol								
29.08.4.06	Triethylenglicol								
38.19.0.99	Poliethylenglicoles de bajo peso molecular	x			20.0	2	1976		
39.01.1.99	Poliethylenglicoles de alto peso molecular	x							
39.01.2.99									
29.04.2.06	Propilenglicol					4.2	2	1976	
29.08.4.05	Dipropilenglicol								
29.08.4.99	Eteres y ésteres polioles	x							
39.01.1.99	Polipropilenglicoles					13.0	2	1976	
39.01.2.99									
29.09.1.01	Oxido de etileno	x			20.0	2	1976		
29.09.1.02	Oxido de propileno	x			17.0	2	1976		
29.13.1.01	Acetona	x			11.0	2	1976		
29.13.1.02	Metilacetona	x			2.0	2	1976		
29.13.1.03	Metilisobutilcetona	x			3.0	2	1976		
29.14.6.01	Acido acrílico	x			2.7	2	1976		
29.14.6.05	Metacrilato de metilo	x			6.0	2	1976		
29.15.1.42	Anhidrido maleico	x			4.0	2	1976		
29.23.1.01	Etanolaminas	x			5.0	2	1976		
38.19.0.07	Productos para el inter- cambio de iones	x			2.3	2	1976		
39.01.2.99	Resinas de intercambio iónico								
39.02.2.99									
39.01.1.07	Resinas epóxicas	x			1.5	2	1976		
39.01.2.07									
39.02.1.07	Poliacrilonitrilo					6.0	2	1976	1978
39.02.2.07									
39.02.1.99	Resinas acrilonitrilo butadie- no estireno (ABS)	x			6.0	2	1976		
39.02.2.99									
	Resinas acrilonitrilo estireno (SAN)								
56.01.1.03	Fibras acrílicas discontinuas	x		x	6.0	2	1976	1978	
56.02.1.03	Cables para discontinuo de fi- bras acrílicas								

a/ En años a partir de la aprobación del programa.

/Cuadro 8

Cuadro 8

GRUPO ANDINO PROPUESTA Nº 13

PERU: ASIGNACION DE PRODUCCION, CAPACIDADES Y PLAZOS

NABALALC	Producto	Planta			Capa- cidad miles tons. (1980)	Entrega estudio factibi- lidad a/	Plazos	
		Nueva	Exis- tente	Amplia- ción			Inicio de produc- ción	Puesta en marcha de ampliación
28.03.0.01	Hegro de humo	x			12.0	1	1974	
28.43.1.01	Cianuro de sodio							
28.43.1.02	Cianuro de potasio	x			3.0	3	1977	
28.43.1.03	Cianuro de calcio							
29.02.1.11	Cloruro de vinilo monómero	x	x	x	50.0	1	1976	1978
29.15.2.02	Anhídrido ftálico	x			13.0	1	1977	
29.16.9.03	Acido 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4-D)							
29.16.9.04	Acido 2,4,5 Triclorofenoxiacé- tico (2,4,5-T)	x			2.0	2	1975	
29.27.1.03	Acrilonitrilo	x			24.0	3	1977	
38.19.0.05	Cloroparafinas líquidas	x			4.0	2	1975	
39.02.1.01	Poliétileno de baja densidad	x		x	45.0	1	1976	1978
39.02.2.0								
39.02.1.04	Cloruro de polivinilo tipo		x	x	30.0	1	1976	1978
39.02.2.04	suspensión							
39.02.1.04	Cloruro de polivinilo tipo	x			20.0	1	1976	
39.02.2.04	emulsión							
39.02.1.07	Poliacrilonitrilo		x	x	9.0	1(amplia- ción)	-	1974
39.02.2.07								
40.02.1.04	Latex de caucho polibutadieno- estireno (SBR)	x			5.1	1	1976	
40.02.2.04	Caucho polibutadieno-estireno (SBR)	x			35.0	1	1976	
56.01.1.03	Fibras acrílicas discontinuas							
56.02.1.03	Cables para discontinuo de fibras acrílicas		x	x	9.0	1(amplia- ción)	-	1974

a/ En años a partir de la aprobación del programa.

/Fueron sugeridos

Fueron sugeridos como adecuados niveles del arancel entre el 20 y 40% sobre el valor cif, con la posibilidad de incrementar el 10% la protección a la industria naciente.

Se recalca que algunos de los planteamientos presentados en los párrafos anteriores fueron manifestaciones que respondían a los intereses de un sólo país. Es decir, que no hubo unanimidad en las opiniones divergentes ya que algunos países expresaron su desacuerdo con ciertas partes de la propuesta mientras que otros países disentían en otros puntos.

Sin duda, la observación que tuvo una mayor repercusión durante la negociación de la propuesta Nº 13 fue la relativa a la protección que se consideraba adecuada para la industria petroquímica. Esto condujo al estudio de una posible disminución en el número de complejos a instalar mediante el establecimiento de complejos binacionales por la adición de las asignaciones a Bolivia y Perú, de un lado, y por la de las asignaciones a Ecuador y parte de las colombianas de otro.

Se efectuaron varias reuniones entre dichos pares de países y el primer punto a definir, obviamente, lo constituyó la localización del complejo que establecerían en forma conjunta.

En el caso del Ecuador y Colombia se analizó una alternativa que contemplaba la producción de las olefinas y sus derivados en la zona ecuatoriana de Esmeraldas, cerca de la nueva refinería de la costa y de la frontera común, y la fabricación de los aromáticos y sus derivados anexos a la refinería a instalar en Tumaco, Colombia, localización también adecuada por ser costera y cercana a la frontera. La relativa proximidad con que quedaban estos dos complejos no constituía obstáculo para la fabricación del estireno, producto que requiere como materias primas tanto una olefina, el etileno, como un aromático, el benceno.

El punto que condujo a una mayor inquietud en la búsqueda de un acuerdo entre estos dos países fue el creciente debilitamiento de las reservas petroleras colombianas, en especial de la zona de Orito centro del cual se transportaba el petróleo por el oleoducto que llega

/a Tumaco.



a Tumaco. Esta situación planteaba la necesidad de asegurar a Colombia un suministro de crudo que permitiera el establecimiento de la refinería de Tumaco y de las plantas petroquímicas conexas. Aunque eran conocidas las abundantes reservas ecuatorianas de hidrocarburos y la inauguración, por aquel entonces, de su oleoducto transandino con una capacidad para 250 000 barriles por día, resultaba en extremo difícil para el Gobierno de ese país el comprometerse a venderle crudo a Colombia, ya que los acuerdos que tenían firmados daban a las compañías Texaco y Gulf autonomía en la utilización o comercialización del petróleo que les correspondía y que era un porcentaje mayoritario respecto de lo explotado en la zona oriental de Lago Agrio.

Las circunstancias analizadas crearon un desinterés mutuo en la búsqueda de una acción conjunta y fue así como, luego de unas tres reuniones, los gobiernos de Colombia y el Ecuador no continuaron realizando los esfuerzos para lograr un acuerdo.

Bolivia y Perú encontraban dos posibles localizaciones para un complejo binacional, la primera sobre la costa peruana y la otra en la zona fronteriza del Desaguadero, en el altiplano a unos 3 850 m sobre el nivel del mar.

La Junta contrató un estudio para determinar las diferencias de inversión y costos de producción entre una localización en la costa y otra en el altiplano. Los resultados indicaban una pequeña diferencia en la inversión requerida, sin contar la infraestructura, y que los costos de producción serían prácticamente idénticos.<sup>4/</sup>

Resulta evidente que una localización en la costa en comparación con una en el altiplano permitía importantes economías relacionadas con el transporte de las materias primas cuando fuera necesaria su compra en otro país, y de los productos fabricados ya que éstos

---

<sup>4/</sup> Ver Comparative cost of a petrochemical complex located at sea level and in the altiplano

Stanford Research Institute para la Junta del Acuerdo de Cartagena, junio de 1974.

/se destinarían,

se destinarían, en su mayor proporción, a satisfacer la demanda de los países miembros diferentes de Bolivia. Sin embargo, para un país como Bolivia resulta ilógico realizar inversiones fuera de su territorio y por lo tanto la mejor localización desde el punto de vista económico, es decir en la costa peruana, le era inaceptable.

De otra parte, el Perú no consideraba conveniente que para lograr el establecimiento de un complejo petroquímico conjunto se comprometiera una elevada suma de recursos monetarios para la instalación, en el altiplano, de la infraestructura necesaria.

Aunque existió un esfuerzo de los gobiernos de Bolivia y Perú por llegar a un acuerdo, este sucumbió ante las posiciones individuales de procurar la localización del complejo en su respectivo territorio.

Hasta finales del año 1972 los países miembros del Grupo Andino exploraron la posibilidad de lograr un programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica, pero ello no fue posible.

Dadas las características de los gobiernos que en el año 1972 predominaban en la subregión, puede afirmarse que las posiciones asumidas por los negociadores reflejaron, fundamentalmente, definiciones adoptadas con la participación de entidades estatales.

En el país que tuvieron incidencia las opiniones de la empresa privada, nacional o extranjera, fue en Colombia, cuyos representantes gubernamentales objetaron algunas asignaciones propuestas por la Junta en respaldo a proyectos considerados por dichas empresas.

Otro elemento importante en la negociación fue la actitud de los países que ya contaban con algún desarrollo petroquímico, Colombia y Chile, los cuales no tenían un interés en impulsar en forma prioritaria y al corto plazo un amplio número de nuevas plantas petroquímicas.

El 13 de febrero de 1973 se produce el ingreso de Venezuela al Grupo Andino, hecho que de por sí obligaba a elaborar otra propuesta para la programación petroquímica.

/D. Propuesta

D. Propuesta Nº 44 de la Junta del Acuerdo de Cartagena y  
Decisión Nº 91 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena

La incorporación de Venezuela, coincidió con el inicio de una situación internacional en cuanto a los hidrocarburos y productos petroquímicos que caracterizó la llamada crisis energética.

La Junta procedió a elaborar la propuesta Nº 44 y como lo establece en la presentación de ésta, los principales factores que consideró en la formulación de un programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica fueron:

"1. El impacto de la crisis energética.

2. La sustancial elevación de precios de los productos petroquímicos en el mercado mundial y su tendencia previsible.

3. El ingreso de Venezuela país que por la dotación de sus recursos de hidrocarburos tiene una vocación petroquímica y cuya industria se está diseñando dentro de un marco de eficiencia que le permite competir en los mercados internacionales.

4. La demanda subregional, con la participación de Venezuela, hacia el año de 1985."

Por aquel entonces, se hicieron más relevantes el que la Subregión al poseer recursos de hidrocarburos en cantidad y calidad suficientes tiene las condiciones dadas para desarrollar una industria refinadora de petróleo, una de tratamiento de gas natural y una de recuperación de productos intermedios que son materias primas para la industria petroquímica. También el que la crisis energética, la elevación de los precios de los productos petroquímicos, las altas inversiones para cumplir con las exigencias establecidas en los países industrializados para el control de la contaminación ambiental, en algunos casos la falta de espacio físico para instalar nuevos complejos, por ejemplo en el Japón, señalan claras conveniencias para que los países miembros del Grupo Andino encaren conjuntamente un desarrollo petroquímico.<sup>A/</sup>

---

<sup>A/</sup> Para mayor detalle ver páginas 2 a 9 de la presentación de la "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica". Junta del Acuerdo de Cartagena 2 de marzo de 1974.

Con base en lo expuesto, la Junta puso a consideración de los países miembros una propuesta de programa petroquímico, cuyos objetivos más saltantes y específicos eran:<sup>★/</sup>

- Dar la adecuada utilización a los recursos naturales de hidrocarburos disponibles en forma abundante en la Subregión.

- Facilitar el goce del mercado ampliado para mejorar la productividad de las plantas ya instaladas, mediante la mayor utilización de sus capacidades.

- Desarrollar una industria petroquímica integrada y eficiente en cada uno de los países miembros contando para ello con la demanda subregional para 1985 y la orientación de las producciones hacia terceros mercados.

A continuación se presenta un resumen de los compromisos establecidos en la propuesta N° 44 <sup>★★/</sup>:

- La propuesta abarca una nómina de 148 productos clasificados en básicos, intermedios y finales, de los cuales se asignan 56: 26 de ellos en forma exclusiva y los restantes compartidos entre 2, 3, 4 y 6 países. Los productos incluidos, están destinados, principalmente, a las industrias textil, de manufacturas de caucho y de artículos plásticos.

Los 92 productos no asignados eran objeto de alguno de los sistemas de liberación para su comercio intrasubregional planteado en la propuesta.

- La localización de plantas en distintos países es la presentada en el cuadro 9.

---

<sup>★/</sup> Para mayor detalle ver página 33 de la presentación de la "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica" Junta del Acuerdo de Cartagena, 2 de marzo de 1974.

<sup>★★/</sup> Elaborado con base en "Programación de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino". Ana Rita Cárdenas Mendoza. Revista Petróleo Suramericano, julio de 1975.

Cuadro 9  
GRUPO ANDINO PROPUESTA N° 44  
ASIGNACION DE PRODUCCIONES

Producto	Bolivia	Colombia	Chile	Ecuador	Perú	Venezuela
Resinas epóxicas						X
Poliétileno baja densidad	X	X	X	X	X	X
Poliétileno alta densidad	X			X		X
Resinas ABS-SAN		X		X		
Polipropileno	X		X	X		
Poliacrilonitrilo y fibras acrílicas		X			X	
Negro de humo		X			X	X
Caucho PB y SBR		X			X	X
Cianuros de sodio, potasio y calcio			X		X	
Clorofluorometanos			X			X
Oxido de propileno, propilengli- coles, éteres de propilenglicol	X					X
Acetato de vinilo monó- mero			X			
DMT/TPA		X				
Metacrilato de metilo			X			
Caprolactama		X		X		
Metanol						X
Alcohol isopropílico			X		X	X
Alcoholes butílico e isobutílico			X			
2-etil-hexanol			X			
Pentaeritritol			X			
Oxido de etileno, etilenglicoles y etanolaminas				X		
Anhídrido maleico		X				
Anhídrido ftálico		X	X		X	X
Tri y tetra-clorosti- lano			X			X
Fenol	X					
Látex SBR					X	
PVC emulsión					X	X
Dicloruro de etileno y cloruro de vinilo monómero		X	X		X	X
PVC suspensión	X	X	X	X	X	X
Estireno	X					X
Acilonitrilo					X	
Poliestirenos	X	X	X	X	X	X
Toluen diisocionato						X
Acetato de celulosa			X			

Fuente: JUNAC.

/- Se

- Se prevén plazos para la entrega de la información técnico-económica de las producciones asignadas (30 meses a partir de la aprobación del programa); para la iniciación de las producciones asignadas (31 de diciembre de 1980 a más tardar) y para el compromiso de no adelantar producciones similares a las asignadas a otros países (hasta 1985 para los países mayores y hasta 1988 en el caso de Bolivia y Ecuador).

- El programa de liberación establece la ampliación del mercado sin restricciones ni gravámenes para el comercio intrasubregional. Los mecanismos son diferentes dependiendo de si los productos son asignados o no y dentro de estos últimos si son o no producidos.

- Los niveles del arancel externo común oscilan entre 25% y 40% ad-valorem, aplicados sobre el valor cif de las mercaderías.

- Los problemas de competencia comercial en el caso de las asignaciones compartidas se solucionan mediante la limitación de las exportaciones intrasubregionales. En esta forma podría garantizarse la participación equitativa, de los países productores, en el mercado ampliado.

- En relación con la calificación de origen se establece que un producto es originario de la subregión cuando se elabora en el territorio de alguno de los Países Miembros con materias primas producidas localmente o importadas de terceros países previo pago del arancel externo común correspondiente.

- Para fomentar las exportaciones a la Subregión de los productos asignados, no podrán aplicarse medidas que sean subsidios directos, exenciones, devoluciones o rebajas de los gravámenes aplicables a los productos o a las materias primas utilizadas en su elaboración.

En el caso de exportación a países de fuera de la subregión, que incorporen en cualquier forma productos asignados en el programa, las medidas de fomento aplicables sólo podrán comprender subsidios directos.

- Se propone la creación de un Comité Petroquímico, integrado por representantes de los países, el cual asesorará a la Junta en la administración del programa.

/- Los

- Los Países Miembros no podrán aplicar cláusulas de salvaguardia a las importaciones de los productos objeto del programa, originarios y procedentes de los demás.

- Los Países Miembros que tienen incluidos productos objeto del programa en sus listas de excepciones deberán retirarlos de las mismas a partir de la fecha de aprobación de la Decisión correspondiente.

- Los países se comprometen a abastecer prioritariamente la Subregión y a emprender acciones conjuntas para la efectiva realización del programa.

La Junta presentó su propuesta Nº 44 el 12 de mayo de 1974, luego de lo cual la Comisión y grupos técnicos iniciaron una serie de reuniones de análisis de la mencionada propuesta y de acercamiento de las posiciones divergentes. Estos esfuerzos fructificaron cuando el 29 de agosto de 1975 la Comisión del Acuerdo de Cartagena adoptó su Decisión Nº 91 "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica".

Aunque a lo largo del proceso de análisis y consideración de la propuesta Nº 44 se presentaron, por parte de los representantes de los países, principalmente de Colombia y Venezuela, algunas pocas observaciones que correspondían al interés de empresas privadas nacionales, por ejemplo el deseo de participar en la fabricación de algún producto cuya asignación estaba contemplada para otro país, es evidente que al final primó la voluntad integracionista de los gobiernos. Estos ante las dificultades de lograr un acuerdo respecto del otro programa sectorial, el automotor, bajo su consideración en aquel entonces, se enfrentaron a la necesidad de no debilitar el proceso de integración subregional y sí buscar su fortalecimiento mediante la aprobación, por primera vez por los seis países, del programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica.

Las diferencias entre los compromisos planteados por la Junta en su propuesta Nº 44 y los adoptados por los países en la Decisión Nº 91 de la Comisión, son los que se resumen a continuación:

/- Se

- Se incrementó en 13, hasta 161, la nómina de productos objeto del programa, manteniéndose en 56 los asignados: 25 en forma exclusiva, y los 31 restantes compartidos así: 18 entre dos países, 6 entre tres y 7 por todos los seis países.

- Se proponen sistemas de liberación del comercio intra-subregional especiales para los 105 productos no asignados.

- La localización de las plantas para la elaboración de los productos asignados se presenta en el cuadro 10.

- No se asignan las resinas epóxicas, propuestas para Venezuela. Se excluyen del programa el acetato de celulosa, asignado a Chile.

Se le otorga al Ecuador la fabricación de productos orgánicos tensoactivos, no iónicos y se amplía a Bolivia y el Ecuador las asignaciones de dicloruro de etileno, cloruro de vinilo monómero y anhídrido ftálico.

- Se extienden los plazos: para la iniciación de las producciones asignadas por dos años hasta el 31 de diciembre de 1982 y para el compromiso de no iniciar producciones asignadas a otros países hasta el 31 de diciembre de 1986, para las que benefician a los países "mayores", y hasta el 31 de diciembre de 1991 para las de Bolivia y el Ecuador.

- El nivel del arancel externo común para todos y cada uno de los productos objeto de programa se redujo en un 5% ad-valorem sobre el precio cif de las mercaderías. Por consiguiente, los niveles oscilan entre el 20% y el 35%.

- Se elimina la posibilidad de limitar la exportación intra-subregional cuando se presenten problemas de competencia comercial en el caso de asignaciones compartidas y se establece que para estas situaciones se procediera a la aplicación de la Decisión Nº 45 <sup>\*/</sup>. Se adicionan normas por las cuales los países que comparten asignaciones con Bolivia o el Ecuador celebrarán convenios con estos o acordarán medidas para garantizarles su participación en el mercado subregional hasta el 31 de diciembre de 1991.

<sup>\*/</sup> "Normas para prevenir o corregir las prácticas que puedan distorsionar la competencia dentro de la Subregión." Decisión Nº 45, Comisión del Acuerdo de Cartagena.



Cuadro 10  
GRUPO AIDINO DECISION N° 91  
ASIGNACION DE PRODUCCIONES

NABANDINA	Producto	Bolivia	Colombia	Chile	Ecuador	Perú	Venezuela
28.03.00.00	Negro de humo		X			X	X
28.43.01.01	Cianuro de sodio			X		X	
28.43.01.02	Cianuro de Potasio			X		X	
28.43.01.03	Cianuro de calcio			X		X	
29.01.05.12	Estireno	X					X
29.02.01.06	Clorofluorometanos			X			X
29.02.01.07	Dicloruro de etileno	X	X	X	X	X	X
29.02.02.01	Cloruro de vinilo monómero	X	X	X	X	X	X
29.02.02.02	Tricloroetileno			X			X
29.02.02.03	Tetracloroetileno			X			X
29.04.01.01	Metanol						X
29.04.01.03	Isopropanol			X		X	X
29.04.01.04	n-Butanol			X			
29.04.01.05	Isobutanol			X			
29.04.01.21	2-etil-hexanol			X			
29.04.03.01	Etilenglicol				X		
29.04.03.02	Propilenglicol	X					X
29.04.03.04	Pentaeritritol			X			
29.06.01.01	Fenol	X					
29.08.04.02	Diethylenglicol				X		
29.08.04.03	Dipropilenglicol	X					X
29.08.04.04	Trietilenglicol				X		
29.08.04.99	Eteres de los etilenglicoles				X		
29.08.04.99	Eteres de los propilenglicoles	X					X
29.09.01.01	Oxido de etileno				X		
29.09.01.02	Oxido de propileno	X					X
29.14.02.43	Acetato de vinilo monómero			X			
29.14.10.41	Metacrilato de metilo			X			
29.14.10.69	Otros ésteres del ácido metacrílico			X			
29.15.05.02	Anhidrido maléico		X				
29.15.21.03	Acido tereftálico		X				
29.15.21.04	Anhidrido ftálico	X	X	X	X	X	X
29.15.21.51	Dimetiltereftalato		X				
29.23.01.01	Monoetanolamina				X		
29.23.01.02	Diethanolamina				X		
29.23.01.03	Triethanolamina				X		
29.27.00.01	Acilonitrilo					X	
29.30.01.00	Toluendiisocianato						X
29.35.11.01	Caprolactama		X		X		
34.02.01.00	Productos orgánicos tenso-activos, no iónicos, obtenidos por condensación del óxido de etileno con mezclas de alcoholes lineales de 11 carbonos o más				X		
39.01.05.00	Poliethylenglicoles				X		
39.01.07.00	Polipropilenglicoles	X					X
39.02.01.00	Poliethyleno de baja densidad	X	X	X	X	X	X
39.02.01.00	Poliethyleno de alta densidad	X			X		X
39.02.02.00	Poliestireno		X	X	X	X	X
39.02.03.00	Resinas ABS-SAN		X		X		
39.02.05.00	Cloruro de polivinilo tipo emulsión					X	X
39.02.05.00	Cloruro de polivinilo tipo suspensión	X	X	X	X	X	X
39.02.07.00	Cloroacetato de polivinilo	X	X	X	X	X	X
39.02.08.00	Poliacrilanitrilo		X			X	
39.02.09.00	Polipropileno	X		X	X		
40.02.01.00	Látex estireno-butadieno					X	
40.02.02.00	Caucho estireno-butadieno		X			X	X
40.02.02.00	Caucho polibutadieno		X			X	X
56.01.11.00	Fibras acrílicas discontinuas, sin cardar, peinar ni preparar de otra forma		X			X	
56.02.11.00	Cables para discontinuos de fibras acrílicas		X			X	

Fuente: JUNAC.

/- En

- En el artículo 30 de la Decisión 91 se establece que: "Salvo la exención o devolución de impuestos internos aplicables a las mercancías, los Países Miembros no podrán aplicar en ningún caso subsidios de ninguna naturaleza, ya se trate de ayudas directas o de cualesquiera otras medidas, tales como exenciones, devoluciones o rebajas de otros tributos internos para fomentar las exportaciones de los productos objeto del Programa a otros Países Miembros.

Mientras la Comisión no apruebe normas sobre armonización de los sistemas de fomento de las exportaciones, los Países Miembros podrán aplicar las medidas nacionales para fomentarlas a los países de fuera de la Subregión. Sin embargo, sólo podrán otorgar exenciones, rebajas o devoluciones de gravámenes a las importaciones cuando, previa comprobación por parte de la Junta, se determine que el abastecimiento de insumos subregionales es insuficiente".

- Se crea un Comité Petroquímico integrado por un representante de cada uno de los países miembros y que contará con una Secretaría Permanente desempeñada por un funcionario que la Junta designe para tal efecto. Serán funciones principales de Comité el contribuir al desarrollo del programa, facilitar el cumplimiento de sus objetivos y recomendar a la Junta y a la Comisión las acciones que considere adecuadas para el cumplimiento de la Decisión Nº 91.

- Se encomienda a la Junta efectuar anualmente evaluaciones de la marcha del programa y ponerlas en conocimiento del Comité. Además, se les asigna el hacer en los años 1978, 1981 y 1983 revisiones especiales del cumplimiento de la decisión y del desarrollo del mercado subregional.

- El artículo 40 dice que los Países Miembros procurarán llevar a cabo acciones conjuntas y entre las allí citadas sobresalen:

- "d) Promover la constitución de empresas multinacionales bajo el régimen establecido en la Decisión 46.
- e) Promover la creación de los mecanismos necesarios para la búsqueda y negociación conjunta de las tecnologías disponibles en el mercado internacional así como la adopción de medidas tendientes a utilizar y fomentar la infraestructura tecnológica de la Subregión."

/- Se

- Se incorporan una serie de normas para que los Países Miembros puedan autorizar la instalación en sus territorios de plantas para la elaboración de productos que no les hayan sido asignados. Estos requisitos son:

"a) Que con la instalación de dichas plantas no se cause perjuicio a los demás Países Miembros y en particular a los favorecidos con la asignación de los productos respectivos;

b) Que la totalidad de la producción de estas plantas esté destinada a los mercados de países no miembros del Acuerdo de Cartagena, salvo las situaciones de excepción previstas en el artículo 44;

c) Que las materias primas utilizadas en esta producción sean de fabricación subregional cuando exista producción suficiente de ellas, y

d) Que se celebre un contrato o convenio entre la empresa y el Gobierno del País Miembro donde se va a instalar la planta, que contengan medidas que aseguren el cumplimiento de los compromisos señalados en los literales anteriores, así como las normas mínimas estipuladas en el Anexo VIII de esta decisión."

Al analizar las modificaciones introducidas a la propuesta Nº 44 es posible afirmar que tres de ellas deben ser destacadas, a saber:

a) Resulta en extremo diciente que, siendo la localización de los productos asignados el elemento característico de la programación industrial y sin lugar a dudas el más conflictivo, los Países Miembros hayan encontrado aceptable el planteamiento de la propuesta Nº 44 en lo relativo a este tema, con sólo introducirle las seis diferencias ya señaladas.

b) La reducción de un 5% a los niveles del Arancel Externo Común, aunque aseguraba un menor precio de compra a las múltiples industrias consumidoras de los productos petroquímicos objeto del programa, exigía para el desarrollo petroquímico subregional una eficiencia relativa difícil de alcanzar en algunos casos.

/Son, sin

Son, sin duda, las posibilidades en Bolivia las más vulnerables a modificaciones en los niveles del arancel externo común. Sin embargo, Venezuela, como una contribución a aquel país, dejó la siguiente declaración en el acta final del decimoséptimo período de sesiones ordinarias de la Comisión del Acuerdo de Cartagena: "El Representante Titular Plenipotenciario de Venezuela, anunció en el Decimocuarto Período de Sesiones Extraordinarias de la Comisión del Acuerdo de Cartagena la decisión de su gobierno de ceder, en favor de Bolivia hasta el año 1991, su participación en el mercado subregional del polietileno de alta densidad, a objeto de garantizar a este país un adecuado volumen de elaboración de este producto que, a su vez, contribuya a mejorar los niveles de producción de etileno del complejo petroquímico boliviano. A tal efecto, a partir de la fecha en que inicie producción la planta boliviana de este producto, Venezuela orientará su producción hacia la exportación a terceros mercados y el polietileno de alta densidad elaborado en Bolivia reemplazará al producto venezolano en el mercado subregional, con el goce de las consiguientes ventajas y con el cumplimiento de las condiciones establecidas en el programa o en los acuerdos y convenios que los Países Miembros celebren, al amparo de las estipulaciones que se establezcan.

Sin embargo, Venezuela continuará con el goce de la ventaja de apertura del mercado subregional, derivadas de su condición de asignatario del mencionado producto, hasta que Bolivia inicie la producción en su propia planta y también en aquellos casos en que deba incursionar en dicho mercado por motivo de insuficiencia de abastecimiento.

Este acto constituye una expresión concreta de la firme vocación integracionista de Venezuela. Los Representantes Titulares Plenipotenciarios de los restantes Países Miembros expresaron su complacencia por la actitud constructiva del Gobierno de Venezuela, que facilitó el consenso para la aprobación del Programa Petroquímico Subregional".

c) La incorporación de un mecanismo para permitir a los Países Miembros la instalación en sus territorios de plantas para la elaboración de productos que no les hayan sido asignados, cuya producción se destina en su totalidad a terceros mercados, representa una idea

/novedosa respecto

novedosa respecto de la concepción que tradicionalmente se había pensado para la programación industrial dentro del Grupo Andino. Su principal promotor fue Venezuela, resultando adecuada para lograr uno de los objetivos con que la Junta elaboró su propuesta Nº 44, cual es: "Contribuir a generar una actividad industrial de exportación en consideración de las reales posibilidades del mercado mundial ..."II/

Además, a través del establecimiento de plantas con este fin específico es posible que por la fabricación de petroquímicos intermedios y finales y el consiguiente incremento del consumo de básicos se llegue a superar la inquietud planteada por la Junta cuando afirma: "... las asignaciones del programa no dan a cada país una carga o demanda de olefinas que permita su producción eficiente con sólo el mercado subregional".III/

---

II/ Página 33 de la presentación de la "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica" Junta del Acuerdo de Cartagena, 2 de marzo de 1974.

III/ Página 11, Junta del Acuerdo de Cartagena, ibid.

III. CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN LOS PAISES  
DEL GRUPO ANDINO ANTES DE LA DECISION Nº 91. EFECTOS  
ACTUALES Y PREVISTOS, ESPECIALMENTE EN CUANTO A  
LA LOCALIZACION DE LAS PLANTAS

Para realizar un análisis de la industria petroquímica existente en los países miembros antes de la aprobación de la Decisión Nº 91 y de los resultados que con base en el programa sectorial andino puedan alcanzarse en dichos países, se cree adecuado considerar la situación subregional de las materias primas y de las industrias usuarias que se relacionan con el campo petroquímico. El presente capítulo no incluye un análisis de la industria petroquímica chilena puesto que el retiro de este país del Grupo Andino le liberó de los compromisos de la Decisión Nº 91.\* /

A. Principales materias primas para la  
industria petroquímica

Las necesidades de petróleo, gas natural, carbón o energía eléctrica para el desarrollo de la industria petroquímica constituyen uno de sus elementos condicionales de mayor importancia. Las formas de energía descritas deben suministrar las necesidades tanto de materias primas del proceso como de fuente energética para la operación de las plantas petroquímicas.

Aunque la industria petroquímica a nivel mundial constituye sólo un porcentaje aparentemente bajo de la demanda de petróleo y gas natural, por ejemplo, la química en los Estados Unidos en 1985 representará el 9% de la demanda de petróleo, la actual concentración en ciertos países de los recursos energéticos utilizados tradicionalmente, hacen que nuevos desarrollos petroquímicos puedan verse condicionados por la disponibilidad y el precio de tales recursos. Es por

---

\* / Sólo se mantienen vigentes para Chile las Decisiones Nº 40, 46, 56 y 94.

esto que se considera adecuado presentar una visión de la situación de los países miembros del Grupo Andino en cuanto a su potencial de gas natural y petróleo.\* /

Bolivia cuenta con abundantes depósitos de gas natural en Santa Cruz y ha venido exportando importantes cantidades de gas seco a la Argentina y también con el Brasil, en 1973, firmó un acuerdo para suministrarle, alrededor de 250 millones de pies cúbicos por día. En lo que respecta a petróleo crudo las ventas bolivianas alcanzan los 40 mil barriles diarios y tienen por destino, principalmente, sus países limítrofes. Debe anotarse que el petróleo crudo boliviano puede considerarse el de mayor calidad de la subregión por su alto contenido de naftas y resulta especialmente adecuado para el craqueo y producción de olefinas y aromáticos.

En el informe titulado "Proyectos de Producción de Olefinas e Hidrocarburos Aromáticos en Bolivia", presentado por el Director de Hidrocarburos del Ministerio de Energía e Hidrocarburos de Bolivia al Seminario sobre la Producción de Olefinas y Aromáticos, en Lima en abril de 1976, se dice:

"Se utilizará el gas licuado de petróleo, propano y butano con un alto contenido de etano para la producción de etileno y propileno. Este gas licuado se obtiene por tratamiento de gas húmedo en plantas separadoras situadas en las proximidades de los campos productores del departamento de Santa Cruz, zona tropical localizada en el Oriente de Bolivia, a unos 900 km de la ciudad de La Paz.

Las reservas de gas disponibles al presente, permiten asegurar el suministro de licuables a la planta de olefinas."

La capacidad considerada para la planta de etileno oscila entre 150 000 y 200 000 toneladas anuales y para la de propileno alrededor de 55 000 toneladas por año.

\*/ La visión que se presenta en los párrafos posteriores se elaboró con base en diversos informes y, en especial, la "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", Junta del Acuerdo de Cartagena, marzo de 1974.

"El complejo de aromáticos se localizará en las inmediaciones de la refinería de Cochabamba, la que suministrará las naftas requeridas para su alimentación."

La capacidad del complejo de aromáticos se ha proyectado buscando maximizar la producción de benceno que alcanzaría 123 000 toneladas por año.

El país que en la actualidad presenta una situación de incertidumbre es Colombia, que tradicionalmente realizó exportaciones de petróleo crudo y algunos productos de refinación, pero que a partir de 1975 se convirtió en comprador de crudo y gasolina. En 1976 tales importaciones fueron de 47 166 barriles por día, cifra equivalente al 28% de la demanda de esos productos en el citado año. Sin embargo, Colombia realizó exportaciones de algunos combustibles y petroquímicos en el mismo año en un volumen de 24 513 barriles diarios.

El actual gobierno ha puesto en marcha este año un ambicioso programa petrolero, a través de la Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPEPETROL, que incluye la exploración de cien pozos, cifra muy superior al promedio de los últimos diez años que fue de 19 pozos anuales. Se considera que con la modificación de algunas medidas de la política petrolera colombiana se incentivara la actividad exploratoria y en corto plazo se podrán obtener resultados promisorios, como por ejemplo, en la zona de los Llanos Orientales.

En cuanto al gas natural importantes reservas han sido descubiertas recientemente en la zona norte del país, la Guajira, y ya se encuentra adelantada la construcción de un gasoducto que llegará a Barranquilla y Cartagena. El suministro de gas a dos de las mayores ciudades colombianas permitirá sustituir en ellas parte de su consumo de combustibles líquidos, aliviando, en algo, la creciente situación deficitaria de petróleo y refinados.

En el corto plazo, también se proyecta industrializar parte de los recursos de gas natural de la Guajira, aprovechando la apropiada composición de éstos para utilizarlos en la producción de amoníaco y urea.

/Las ingentes



Las ingentes reservas de carbón con que cuenta Colombia, que en sólo la zona de El Cerrejón se estiman en 300 millones de toneladas \*/ abren a este país posibilidades de exportación al mercado internacional, ya que ante la subida de precios del crudo el carbón recupera su importancia como fuente energética.\*\*/ Además, al disponer de este recurso puede llegar a convertirse Colombia en productor de carboquímicos.

Utilizando el gas natural de las zonas de Payoa y Provincia y los gases de la refinería de Barrancabermeja se está adelantando un complejo para la producción de olefinas, 100 000 toneladas de etileno grado polímero y sus derivados. La fabricación de aromáticos: benceno 45 000, tolueno 36 000, mezcla de xilenos 36 000 y orto-oxileno 8 300, cifras en toneladas por año, se ha realizado empleando la reformación de naftas en la refinería de Barrancabermeja, pero este camino no permite mayores ampliaciones y, por lo tanto, incrementos sustanciales en la producción colombiana de aromáticos deben planearse conjuntamente con cualquier nueva refinería que se proyecte instalar en este país, tal como se ha venido considerando junto con la refinería de Tumaco.

El Ecuador cuenta con importantes depósitos de gas natural en el Golfo de Guayaquil y yacimientos de petróleo en la región oriental del país.

Dentro del plan de industrialización ecuatoriano en el campo petroquímico se tiene previsto, con base en el gas del golfo, instalar plantas de amoníaco, urea y metanol y alimentar también una siderúrgica.

A partir de 1972 se puso en operación el oleoducto transandino para transportar 250 000 barriles por día de crudo, los cuales se destinan fundamentalmente a la exportación y servirán para abastecer la refinería de Esmeraldas.

---

\*/ Noticias Texaco, Volumen XIX, Nº 5, pág. 3, 1976, Bogotá, Colombia.

\*\*/ Un barril de petróleo contiene  $5.85 \times 10^6$  BTU y una tonelada métrica de carbón  $22.5 \times 10^6$  BTU, por consiguiente, en términos energéticos una tonelada de carbón equivale a 3.85 barriles de petróleo.

Es interés del gobierno ecuatoriano, contando con sus reservas de crudo, establecer una refinería mixta de combustibles y materias primas petroquímicas. Al presente se encuentran planificando este nuevo desarrollo y de la exposición de la delegación ecuatoriana sobre básicos petroquímicos olefínicos y aromáticos,\* / realizada en el seminario sobre Producción de Olefinas y Aromáticos, Lima, abril de 1976, se desprende el claro interés de este país en ingresar al campo petroquímico a escala internacional: "El proyecto de complejo Petroquímico integrado a implementarse en el Ecuador, contempla la instalación de plantas con capacidades que sean rentables a nivel internacional, toda vez que, en nuestra intención, no sólo abastecer el mercado nacional y subregional, sino exportar, en su mayor parte hacia el mercado internacional".

El Perú posee ciertas reservas de gas en Talara, las que le han permitido abastecer las plantas de amoníaco y urea. Sin embargo, su mayor potencial energético se considera que está en la selva amazónica donde los primeros resultados exploratorios de petróleo crudo arrojaron resultados excepcionales, no obstante que actualmente las experiencias exploratorias no han sido tan satisfactorias como se esperaba. En el curso de 1977, será inaugurado un oleoducto transandino con capacidad inicial cercana a los 150 000 barriles por día.

El gobierno peruano ha planificado su industria petroquímica integrada y partiendo de derivados del crudo, mediante la utilización de gasóleo, por pirólisis, obtendría las olefinas, y por reformación de naftas los productos aromáticos. El complejo se localizaría en la zona de Boyovar y permitiría la obtención por año de 250 000 toneladas de etileno, 130 000 de propileno, 74 000 de benceno y 21 000 de orto-xileno.

---

\* / Ver "Exposición de la Delegación Ecuatoriana sobre los Básicos Olefínicos y Aromáticos", Comité Petroquímico, Seminario sobre la producción de Olefinas y Aromáticos, CP.SOA/I/di 20, 8 de abril de 1976.

La situación venezolana respecto de sus reservas de gas y petróleo resulta ser privilegiada. Los importantes depósitos de gas natural le permiten la producción de olefinas a partir del craqueo de etano y propano, como lo está haciendo, aunque en pequeña escala, en la zona de El Tablazo. Sus abundantes reservas de petróleo crudo que actualmente es refinado facilitan la extracción de cortes de nafta adecuados para el craqueo o reformación, pudiendo obtenerse por estos procesos productos olefínicos y aromáticos.

Venezuela, que está exportando algo más de 2 millones de barriles diarios, se ha retrasado en desarrollar una industria petroquímica de trascendencia. Sin embargo, la importancia que le asigna el actual gobierno se encuentra claramente expresada en el mensaje del Presidente al Congreso Venezolano, el 12 de marzo de 1975, cuando dice: "La industria petroquímica, para la cual los hidrocarburos y la energía ofrecen oportunidad determinante, con una demanda mundial y un valor en crecimiento continuo, será junto con la siderúrgica y la metalmecánica, pivote del desarrollo nacional y nacionalista. En este campo Venezuela ha perdido dos decenios".

Dentro de la programación petroquímica para 1976-1981 planteada por el Consejo Nacional de la Industria Petroquímica, se señala el establecimiento de cuatro polos petroquímicos que en lo referente a productos básicos fabricarían:

- El Tablazo, con base en etano como materia prima, se ampliaría la actual capacidad de etileno en 200 000 toneladas anuales para alcanzar un total de 300 000.

- Paraguana, considerando que en esta zona se cuenta con una capacidad de refinación de 1 039 000 barriles diarios se destinaría una cantidad de naftas para fabricar 490 000 toneladas anuales de benceno.

- Puerto La Cruz, establecer una planta para 350 000 toneladas por año de etileno a partir de etano.

- Caripito, un centro productor de amoníaco, metanol y ácido acético empleando gas natural como insumo principal.

/Como resultado

Como resultado de la situación expuesta en los párrafos anteriores es posible concluir que el Grupo Andino, dada su dotación de recursos energéticos, aunque existe un potencial diferente en cada uno de los países miembros, se encuentra en una situación conveniente para buscar una mejor utilización de éstos, a través de la industria petroquímica que incorpora un sustancial valor agregado al recurso natural.

B. Principales industrias consumidoras de productos petroquímicos

La demanda de los productos petroquímicos es una función directa del desarrollo de los sectores que los consumen. Por ello, la consideración de las características de estos sectores resulta conveniente para tener una idea sobre la propia industria petroquímica.

De la información que se presenta a continuación puede concluirse que, de los diversos sectores que utilizan como insumos productos petroquímicos a nivel mundial, son cuatro los que sobresalen, a saber: el de transformación de plásticos, el de fibras textiles sintéticas, el de manufacturas de caucho y el de detergentes sintéticos.

Destino de la Producción Petroquímica Mundial  
(Millones de toneladas)

	1950	%	1960	%	1970	%	1974	%
Plásticos	1.5	43	7.0	44	30.2	50	41.0	51
Fibras sintéticas	0.1	3	0.7	5	5.1	8	7.5	10
Cauchos sintéticos	0.7	20	2.0	13	5.9	10	7.3	9
Detergentes	0.7	20	3.5	22	9.0	15	12.0	15
Otros	0.5	14	2.5	16	10.5	17	12.0	15
<u>Total</u>	<u>3.5</u>	<u>100</u>	<u>15.7</u>	<u>100</u>	<u>60.7</u>	<u>100</u>	<u>79.8</u>	<u>100</u>

Fuente: Elaborado con base en "The Outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market", Beicip - Junta del Acuerdo de Cartagena, julio de 1976.

/En el

En el caso de los países del Grupo Andino resultan principalmente relevantes los tres primeros sectores mencionados en la tabla, los que serán analizados en forma individual en este punto, haciendo especial énfasis en las características que presentan en Colombia.

a) La industria de transformación de plásticos, aunque puede catalogarse, dentro de los sectores que utilizan petroquímicos, como el más desarrollado en la Subregión, se encuentra con un nivel de consumo de plásticos por habitante bajo, ya que en este sólo alcanzó los 4.5 kilos en 1975 en la Subregión, frente a más de 11 kilos del promedio mundial. En la propuesta N° 44 de la Junta se calcula que los habitantes del Grupo Andino alcanzarán, en 1985, un consumo per cápita aproximado de 14 kilos, para lo cual se requerirá un ingreso individual cercano a los US\$ 1 000.\* / La cifra estimada por la Junta implica una tasa promedio anual de crecimiento del consumo total de plásticos del 14% y, por consiguiente, que la demanda de productos petroquímicos se incrementará, entre 1975 y 1985 en 3.6 veces, alcanzando 1 500.000 toneladas.

Todos los países miembros cuentan con empresas para el procesamiento de plásticos, por ejemplo en Colombia hay más de 290 plantas instaladas. Puede encontrarse una característica común a las firmas dedicadas a esta actividad y es que corresponden en casi su totalidad a inversionistas nacionales privados.

b) La producción de fibras textiles sintéticas es, de las principales actividades consumidoras de petroquímicos, la de más reciente aparición.

El consumo subregional de fibras sintéticas se encuentra a un nivel bajo, ya que en 1975 apenas llegó a 0.8 kilos por habitante cuando el promedio mundial se acercaba a los 2.0 kilos a principios de la década. La estimación aparecida en la propuesta N° 44 de la

\*/ "The Outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market", Volumen III, Beicip - Junta del Acuerdo de Cartagena, julio de 1976.

Junta prevé un consumo per cápita en el Grupo Andino de 2.15 kilos en 1985, el cual parece reducido si se hace un análisis basado en la relación consumo-ingreso per cápita que, para una cifra, en 1985, de US\$ 900, da aproximadamente 3 kilos.

El cumplimiento de la proyección elaborada por la Junta ya implica que el consumo de fibras textiles sintéticas en el Grupo Andino pasaría de 43 000 toneladas en 1970 a 230 000 en 1985. De lo anterior se deduce que el crecimiento del mercado ampliado facilitará el establecimiento de la producción eficiente de fibras sintéticas en los países miembros.

Colombia cuenta en la actualidad con cinco empresas que poseen cuatro plantas para la fabricación de fibras poliestéricas y tres para la de fibras poliamídicas. En la época de su instalación todas las empresas tenían una participación mayoritaria de inversionistas extranjeros y en dos de ellas, prácticamente, el 100%. Con el tiempo la composición del capital ha venido modificándose y, es así, como el presente, en tres empresas los inversionistas nacionales privados se han convertido en mayoritarios. Sin embargo, estas transformaciones en empresas mixtas o nacionales no pueden interpretarse como un paso dado con la finalidad de beneficiarse de las ventajas del programa de liberación del Grupo Andino.

Ecuador, Perú y Venezuela, también tienen plantas para estos dos tipos de fibras y el Perú, adicionalmente, para fibras acrílicas. En todos ellos la mayoría de las empresas productoras cuentan con inversión extranjera.

c) La industria de manufacturas de caucho, para efectos de consumo de cauchos sintéticos se identifica con la fabricación de neumáticos, ya que esta actividad representa un 75% de la demanda total por estos tipos de cauchos.

Por consiguiente, el futuro desarrollo del consumo de cauchos sintéticos depende de la evolución de los medios de transporte.

La Junta en su propuesta Nº 44 estima que este consumo pasará, en la Subregión, de 45 000 toneladas en 1970 a 173 000 toneladas en 1980. También, las posibilidades de crecimiento de la actividad elaboradora de manufacturas de caucho se presenta promisorio en los países miembros.

/Todos los

Todos los países de la Subregión cuentan con empresas establecidas dedicadas a la fabricación de neumáticos, las cuales pertenecen, fundamentalmente, a las firmas extranjeras que, además, son las mismas poseedoras de la tecnología.

Colombia tiene sólo tres empresas productoras de neumáticos.

Como se ha visto en los análisis presentados, la Subregión para satisfacer las necesidades de su mercado ampliado puede y debe incrementar sustancialmente estas diversas actividades industriales que se han catalogado como consumidoras de petroquímicos. El Grupo Andino tiene la ventaja de que, en las empresas ya establecidas para la transformación de plásticos y la elaboración de fibras textiles sintéticas, hay participación de capitales nacionales, lo que puede ir configurando un grado de independencia externa para instalar y operar plantas relacionadas con estas actividades.

No obstante las importantes posibilidades mencionadas, por considerarlo plenamente aplicable a la situación actual que vive el Grupo Andino, se cree oportuno transcribir un aparte del documento "La Evolución del Sector Petroquímico mundial en la década del 70 y su proyección al 85":\*/

"Muchos países latinoamericanos ya poseen planes nacionales e incluso regionales, para la producción de productos petroquímicos básicos, intermedios y algunos productos finales de importancia. Sin embargo, no existen por lo general planes similares para el desarrollo de la industria terciaria y la industria de transformación de productos petroquímicos, las que son indispensables para generar un mercado sostenido y creciente para los nuevos grandes complejos petroquímicos en estudio y construcción.

Es justamente esta industria usuaria la que generará un mayor nivel de empleo y un mayor grado de valor agregado a la producción petroquímica de cada país.

\*/ "La Evolución del Sector Petroquímico mundial en la década del 70 y su proyección al 85", Robert G. Muller y Juan Tampier, Stanford Research Institute, noviembre de 1976.

/Pareciera importante

Pareciera importante por lo tanto, que los organismos nacionales y regionales encargados de la planificación y desarrollo del sector petroquímico, otorguen especial importancia al fomento de este sector industrial, generalmente localizado en el área de la inversión privada en cada país latinoamericano, identificando las oportunidades y atrayendo hacia él las mejores capacidades empresariales y facilitando el conocimiento y la transferencia de las tecnologías necesarias."

C. Productos petroquímicos fabricados en los países miembros y composición del capital de las empresas productoras

El programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica del Grupo Andino establece diferentes tratamientos a los productos objeto del programa. Por ello se pueden catalogar en cuatro grupos:

a) Productos asignados. Incluye aquellos para los que se determinó los países en cuyo territorio pueden llegar a fabricarse. Sólo fueron incorporados petróquímicos intermedios y finales.

b) Productos no asignados. Conformado por los productos que está permitido fabricar en cualquier país miembro. Sin embargo, se adoptó en el artículo 15 del programa de liberación de la Decisión Nº 91, un tratamiento distinto dependiendo de que los productos fueran:

- Básicos o intermedios básicos. Los cuales quedaron libres de gravámenes para su comercio intrasubregional.

- Intermedios o finales no producidos. Para los que se estableció igual tratamiento que a los anteriores.

- Intermedios o finales producidos. Para ellos la liberación entre los países miembros es anual, lineal y automática, llegándose a la eliminación total de gravámenes el 31 de diciembre de 1980 en Colombia, Chile, Perú y Venezuela y el 31 de diciembre de 1985 en Bolivia y el Ecuador.

/De la



De la división anterior puede deducirse que a la firma de la Decisión Nº 91 podían estarse fabricando en la Subregión tanto productos asignados como algunos básicos, intermedios o finales no asignados.

Durante la primera reunión ordinaria del Comité Petroquímico creado por la Decisión Nº 91, los representantes de cada uno de los países miembros manifestaron su conformidad con la lista de productos fabricados en ellos, puesta a su consideración por la Junta. En el cuadro 11 se incluye la relación de producciones existentes aceptada en la citada reunión.

Los análisis presentados en los párrafos posteriores se refieren a los productos asignados y los básicos, olefinas y aromáticos, puesto que es con ellos que se conforman los esquemas de desarrollo de la industria petroquímica buscados por la Decisión Nº 91.

Del cuadro 12 titulado "Empresas fabricantes de productos básicos o asignados y composición de su capital", se deduce que en los países que, actualmente, conforman el Grupo Andino la inversión estatal ha jugado un papel determinante en el establecimiento de la industria petroquímica. De un total de veinte empresas reseñadas doce de ellas cuentan con participación de capital estatal local.

Las empresas que fabrican los productos básicos son todas, completamente, estatales.

Hay inversión extranjera en doce empresas y de estas en cuatro, establecidas en Colombia, con el 100%.

Bolivia y el Ecuador no cuentan hasta el presente con ninguna plata para la fabricación de los productos básicos o asignados en la Decisión Nº 91.

En Colombia hay diez empresas vinculadas a la fabricación de los grupos de petroquímicos considerados, siendo en su totalidad de inversionistas estatales una, extranjeros cuatro y privados nacionales dos. En alguna de las restantes se presenta una de las siguientes combinaciones de capital: estatal y privado nacional, estatal y extranjero, privado nacional y extranjero. En el cuadro 13 se relacionan estas empresas por grupos según las características de su capital.

/Cuadro 11

Cuadro 11

GRUPO ANDINO: PRODUCCIONES EXISTENTES EN PRODUCTOS OBJETO DE LA DECISION Nº 91

NABANDINA	Producto	Producción existente					
		Bolivia	Colombia	Chile	Ecuador	Perú	Venezuela
27.01.89.99	Tetrapropileno, tetramero de propileno		X				
28.03.00.00	Carbón (principalmente, negro de humo)		X				X
29.01.02.01	Etileno		X	X		X	
29.01.02.02	Propileno		X	X			
29.01.02.21	Acetileno	X	X	X	X	X	X
29.01.03.02	Ciclohexano (hexametileno)		X				
29.01.05.01	Benceno		X	X a/			
29.01.05.02	Tolueno (metilbenceno)		X	X a/			
29.01.05.03	Xileno (dimetilbenceno)		X	X a/			
29.01.05.21	Naftaleno (naftalina)		X				
29.02.01.07	Cloruro de etileno (1:2 dicloroetano)		X	X		X	
29.02.02.01	Cloruro de vinilo (monocloroetileno)		X	X		X	
29.03.02.02	Dinitrotolueno						X
29.04.03.04	Pentaeritritol (pentaeritrita, tetrametilolmetano)			X			
29.05.01.01	Ciclohexanoles		X				
29.08.01.01	Oxido de etilo (éter etílico)			X			
29.11.01.01	Metanal (aldehído fórmico; formaldehído)		X	X		X	X
29.11.01.02	Etanal (aldehído acético; acetaldehído)		X b/	X b/		X b/	
29.13.01.01	Acetona (propanona)			X			
29.13.02.04	Ciclohexanona (pinelina-cetona)		X				
29.14.02.02	Ácido acético		X	X		X	
29.14.02.44	Acetatos de propilo y de isopropilo		X	X		X	
29.14.02.45	Acetatos de butilo y de isobutilo		X	X		X	
29.14.02.46	Acetatos de amilo y de isamilo		X	X		X	
29.14.13.01	Ácido benzoico		X				
29.14.13.11	Benzoato de amonio						X
29.14.13.12	Benzoato de sodio		X				X
29.14.13.13	Benzoato de potasio						X
29.14.13.14	Benzoato de calcio						X
29.15.21.04	Anhídrido ftálico		X				X
29.35.11.01	Epsilón-caprolactama		X				
38.19.02.01	Dodecibenceno		X				X
38.19.02.02	Tridecibenceno		X				X
39.01.04.00	Resinas de polietilente-reftalato		X				X
39.01.04.00	Otras resinas poliésteres no saturadas		X	X		X	X
39.01.05.00	Policaprolactama		X	X			X
39.01.05.00	Otras poliamidas y superpoliamidas, excepto policaprolactama		X				

Cuadro 11 (conclusión)

NABARDINA	Producto	Producción existente					
		Bolivia	Colombia	Chile	Ecuador	Perú	Venezuela
39.01.06.00	Poliuretanos y superpoliuretanos	X	X	X	X	X	X
39.01.09.00	Resinas epóxicas o etoxilinas						X
39.02.01.00	Poliétileno de baja densidad		X	X			
39.02.02.00	Poliestirenos		X	X			X
39.02.05.00	Cloruro de polivinilo tipo suspensión, sin carga, plastificantes, colorantes u otras adiciones		X	X		X	
39.02.05.00	Los demás cloruros de polivinilo	X	X	X		X	X
39.02.07.00	Cloroacetato de polivinilo, sin carga, plastificantes, colorantes u otras adiciones		X	X		X	
39.02.07.00	Los demás cloroacetatos de polivinilo	X	X	X	X	X	X
39.02.08.00	Poliacrilonitrilo					X	
39.02.08.00	Los demás derivados poliacrílicos y polimetacrílicos, excepto poliacrilonitrilo		X	X		X	X
39.03.11.00	Carboximetilcelulosa		X				X
40.05.03.00	"Mezclas maestras"		X	X		X	X
56.01.11.00	Fibras acrílicas discontinuas, sin cardar, peinar ni preparar de otra forma					X	
56.02.11.00	Cables para discontinuos de fibras acrílicas					X	
56.04.11.00	Fibras acrílicas discontinuas, cardadas, peinadas o preparadas de otra forma		X	X	X	X	X

Fuente: JUNAC "Primera Reunión Ordinaria Comité Petroquímico".

## Product

(A) Negro de humo

(MA) Etieno

(NA) Propylene

(NA) C10H6xano

(MA) Benzene

(NA) Tolueno

(MA) Orto-xileno

(A) Chloroform etanos

(A) Dicloruro de Etileno

(A) Cloruro de vinilo

(A) Alcohol Isopropyl

(A) Anhidrido ftálico

Cuadro 12

DECISION 91 GRUPO ANDINO: EMPRESAS FABRICANTES DE PRODUCTOS BASICOS O ASIGNADOS Y COMPOSICION DE SU CAPITAL

País	Empresa	Capital (porcentaje participación)			Inversionista extranjero	País de origen	Observaciones
		Nacional		Extranjero			
		Estat	Privado				
Colombia	Cabot Colombia S.A.			100.0	Cabot Corporation	Estados Unidos	
Colombia	Phillips Petroquímica S.A.			100.0	Phillips Petroleum Co.	Estados Unidos	
Perú	PETROPERU	100.0					Planta en construcción
Venezuela	United Carbon de Venezuela C.A.	60.0		40.0	United Carbon Co.	Estados Unidos	
Colombia	ECOPETROL	100.0					
Venezuela	I V P	100.0					
Colombia	ECOPETROL	100.0					
Venezuela	I V P	100.0					
Colombia	ECOPETROL	100.0					
Colombia	ECOPETROL	100.0					
Colombia	ECOPETROL	100.0					
Colombia	ECOPETROL	100.0					
Venezuela	Productos halogenos de Venezuela C.A. PRODUVEN	50.0		50.0	Uginekulliman	Francia	
Colombia	Petroquímica Colombiana S.A.		56.0	44.0			
Perú	Sociedad Paramanga Ltda.	100.0					
Venezuela	Plásticos Petroquímica C.A. PETROPLAS	75.0		25.0	B.F. Goodrich Chemical Co.	Estados Unidos	Planta en prueba
Colombia	Colombiana de Carburos y Derivados S.A. COLCALBUCS		100.0				
Colombia	Petroquímica Colombiana S.A.		56.0	44.0	Diamond Shamrock Chemical Co.	Estados Unidos	
Perú	Sociedad Paramanga Ltda.	100.0					
Venezuela	Plásticos Petroquímica C.A. PETROPLAS	75.0	25.0		B.F. Goodrich Chemical Co.	Estados Unidos	Planta en prueba
Perú	PETROPERU	100.0					Planta en construcción
Venezuela		40.0	40.0	20.0	a/		Empresa en formación
Colombia	Carboquímica S.A.			100.0	Millmaster Onix Corporation	Estados Unidos	

Cuadro 13

	Capital		Inversionista extranjero	País de origen	Observaciones
	(Porcentaje participación)				
	Nacional	Extranjero			
<u>Estatal</u> <u>Privado</u>					
idos de		100.0			
icas C.A.	b/	b/			
Venezola	92.0	8.0	Staniicarbon	Holanda	Empresa multinacional c/
lanas S.A.	89.0	11.0			
POLILAGO	40.0	30.0	Ethylene Plastique	Francia	Planta en prueba
única C.A.	75.0	25.0	B.F. Goodrich Chemical Co.	Estados Unidos	Planta en prueba
uros y De-					
ALBURO		100.0			
mbiana S.A.		56.0	Diamond Shamrock Chemical Co.	Estados Unidos	
a Ltda.	100.0				
única C.A.	75.0	25.0	B.F. Goodrich Chemical Co.	Estados Unidos	Planta en prueba
uros y					
COMBROS		100.0			
mbiana S.A.		56.0	Diamond Shamrock Chemical Co.	Estados Unidos	
a Ltda.	100.0				
única C.A.	75.0	25.0	B.F. Goodrich Chemical Co.	Estados Unidos	Planta en prueba
S.A.	30.0	60.0	Bayer AG	República Federal de Alemania	
S.A.	30.0	60.0	Bayer AG	República Federal de Alemania	
S.A.	30.0	60.0	Bayer AG	República Federal de Alemania	
ombia S.A.		100.0	The Dow Chemical Co.	Estados Unidos	
C.A. ESTI-	37.5	25.0	Dart Industries Inc.	Estados Unidos	

a/ No se había definido el socio ex  
b/ No se dispuso de antecedentes  
c/ Inversionistas en Honduras Colc

Nota: Para aquellas empresas en que  
Abreviaturas: PETROPERU; Pet  
ECOPEPETAL; Emp  
I V P; Ins  
I F I; Ins  
ENSAL; Emp  
(A) : Pro  
(HA) : Pro

Cuadro 12 (conclusión)

Fuentes: - "Evaluación anual del Pr  
- "La Industria Petroquímica  
- "Programa Petroquímico N  
- "La Industria Química en  
Informaciones obtenidas

na Petroquímica" Junta Acuerdo de Cartagena, 28 de febrero de 1977  
Colombia: Antecedentes, estado actual, proyección", Ana Rita Cárdenas Liendoza, Bariloche, noviembre de 1976  
1976-1981 Informe Integrado", Consejo Nacional de la Industria Petroquímica, Caracas, abril de 1976  
Area Andina 1974", Sociedad de Industrias, Lima, julio de 1975  
rtamente por el autor.

se diga lo contrario debe entenderse que sus plantas se encuentran en operación  
s del Perú

Colombiana de Petróleos  
to Venezolano de Petroquímica  
to de Fomento Industrial (Colombia)  
Nacional de Salinas C.A. (Venezuela)

, Asignado  
, No Asignado

loro.

el porcentaje estatal y privado.

Venezolanos: ECOPEROL (20.4%), IFI (25.5%), IVP (35.5%), ENSAL (10.5%) y Stanicarbon (8%).

Cuadro 13

## RESAS Y SITUACION EN RELACION A LOS PRODUCTOS ASIGNADOS

	Perú			Venezuela		
	Número de productos asig- nados	Empresa	Número de productos asig- nados	Empresa	Número de productos asig- nados	
-	6	PEMOPERU Sociedad Paramonga Ltda.	2 4	Instituto Venezolano de Petroquímica	- 2	
3	-					
1	-					
1	-					
1	-					
1	-					
1	-					
1	-					
1	-					
+	-					
		Bayer Industrial S.A.	3			
1	-					
Total						

Es de destacar que en Colombia Monómeros Colombo-Venezolanos es una empresa multinacional con inversión de empresas estatales, tanto de Venezuela como de Colombia.

Por otra parte, en el Perú existen tres empresas que producen varios de los petroquímicos bajo análisis, todas con inversión estatal y en una de ellas en asocio con capital privado nacional y extranjero.

Finalmente, ninguna de las empresas que operan en el campo petroquímico en Venezuela es exclusivamente de inversionistas extranjeros, aunque de las siete existentes en cinco tienen participación. El capital estatal interviene en seis empresas, en una con un 100% y en las restantes en diversas proporciones ya sea con capital extranjero, privado nacional o ambos.

Como conclusión pueden expresarse que Colombia, Perú y Venezuela tienen una empresa estatal que es posible considerarla como el motor del desarrollo petroquímico. Sobresale, también, el hecho de que sólo en Colombia hay empresas netamente privadas, nacionales o extranjeras.

El cuadro 12 sirve, además, para lograr una visión cuantitativa de la incidencia de la inversión extranjera en el desarrollo petroquímico alcanzado por los países miembros y determinar, desde el punto de vista del régimen subregional de tratamiento a los capitales extranjeros cuales productos pueden ser comercializados en el Grupo Andino disfrutando de las ventajas del programa de liberación.

Las veinte empresas citadas fabrican una gama de veintiún productos que corresponden, según la división adoptada en el estudio, a las diversas categorías, así:

Básicos: etileno, propileno, benceno y tolueno.

Intermedios: de primera transformación: ciclohexano, orto-xileno y dicloruro de etileno.

Intermedios: negro de humo, cloruro de vinilo, alcohol isopropílico, anhídrido ftálico, epsilon-caprolactama.

/Finales: clorofluorometanos,



Finales: clorofluormetanos, cloruros de polivinilo, polietileno de baja densidad, poliestireno, poliacrilonitrilo.

De industrias usuarias: fibras acrílicas discontinuas y cables para discontinuos de fibras acrílicas.\* /

Los inversionistas extranjeros no participan en las empresas que fabrican productos básicos, las cuales, como ya se mencionó, son exclusivamente estatales. Intervienen en siete de las trece que están en el campo de la producción de los intermedios y en siete de las diez que elaboran petroquímicos finales. En términos porcentuales se aprecia una tendencia de las empresas extranjeras a invertir en casi todas las firmas subregionales que se dediquen a la fabricación de productos finales. Lo anterior, puede deberse a que los requerimientos de capital para establecer plantas con una eficiencia adecuada para esta clase de productos, exige unos montos de capital comparativamente menos elevados y las compañías transnacionales, ante los riesgos que representaban la que tildan de inestabilidad política en América Latina, hayan considerado prudente minimizar sus inversiones en estos países sin llegar a retirarse del mercado.

Sobre la inversión total de las veinte empresas citadas en el cuadro 12, las firmas extranjeras participan con un 34% y el capital estatal en cerca del 45%. Sin embargo, la incidencia de las compañías transnacionales en el actual desarrollo petroquímico del Grupo Andino puede calificarse de sustancial ya que poseen, en promedio, el 57% de las doce empresas establecidas en la Subregión en que están involucradas.

Desde el punto de vista del cumplimiento de las disposiciones andinas relacionadas con el régimen común de tratamiento a los capitales extranjeros la composición del capital permite, con excepción de las cuatro firmas que se citan abajo, catalogar a las restantes ocho como

---

\* / Debe recordarse que las fibras acrílicas, no siendo catalogables estrictamente como producto petroquímico, fueron incorporadas a las negociaciones del sector desde el acuerdo N° 6 de ALALC, cuyas asignaciones fueron respetadas e incorporadas en las decisiones del Grupo Andino.

/empresas mixtas

empresas mixtas y, por consiguiente, los productos que fabrican gozan de las ventajas del programa de liberación del Acuerdo de Cartagena. Las firmas Cabot Colombiana S.A., Phillips Petroquímica S.A., Carboquímica S.A. y Dow Química de Colombia S.A., todas establecidas en Colombia, son empresas extranjeras cuyo capital pertenece en su totalidad a inversionistas extranjeros. Ninguna de éstas firmas ha suscrito el convenio para su transformación en empresas mixtas, o manifestó su intención de hacerlo, por tanto, sus productos al comercializarse en la subregión reciben igual tratamiento que los originarios y procedentes de terceros países. Sin embargo, como estas cuatro firmas no son fabricantes exclusivo de ningún producto, en la subregión, todos los veintiún productos básicos o asignados actualmente elaborados pueden ser comercializados en el Grupo Andino bajo régimen preferencial.

D. Desarrollo petroquímico previsto en la Decisión Nº 91 para uno de los Países Miembros

En esta sección se hace un resumen de las principales características de las asignaciones recibidas por cada país y la forma como ellas constituyen complejos petroquímicos integrados.

A fin de dar una visión simple y clara sobre el desarrollo petroquímico previsto, con base en la Decisión Nº 91, para los países miembros se incluyen los cuadros 14 a 18 que fueron tomados del documento "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino" de Ana Rita Cárdenas Mendoza, INCOMEX, Bogotá, septiembre de 1975.

En dichos cuadros debajo de cada producto se citan los países favorecidos con la asignación, en aquellos casos en que el país al cual corresponda el cuadro no aparezca con una determinada asignación debe interpretarse que el producto correspondiente debe importarlo. Por ejemplo, en el cuadro 15 que se refiere a Colombia, aparece el acrilonitrilo y abajo Perú, esto significa que sólo Perú recibió la asignación del acrilonitrilo y como Colombia requiere de este producto para la fabricación de las fibras acrílicas, debe importarlo.

/Los productos

Los productos que aparecen subrayados son aquellos ya producidos en el país a que corresponde el cuadro.

a) Bolivia

Los productos que recibió como asignaciones este país generan una demanda por olefinas y aromáticos. Ello le permite el establecimiento de: una planta para etileno y propileno, la cual puede emplear como insumo las disponibilidades de etano y gas licuado, que separa del gas natural con que abastece el mercado argentino; una planta para la fabricación de benceno mediante reformación catalítica en la refinería de Cochabamba.

Se conforma una cierta especialización en el campo de los plásticos con las asignaciones de polietileno de baja densidad; polietileno de alta densidad, polipropileno y poliestireno, por ser todos estos productos importantes materias primas para el sector de transformación de plásticos.

Recibe compartido con Venezuela el estireno, que es el producto en cuya elaboración intervienen el etileno y el benceno, fortaleciéndose así las posibilidades de instalación de la planta de olefinas y la de aromáticos. Las asignaciones bolivianas se completan con el óxido de propileno y sus derivados y la exclusividad del fenol, pudiendo producirse conjuntamente el primero de los citados con el estireno.

El cuadro 14 muestra el desarrollo petroquímico que Bolivia puede alcanzar con base en lo establecido en la Decisión Nº 91.

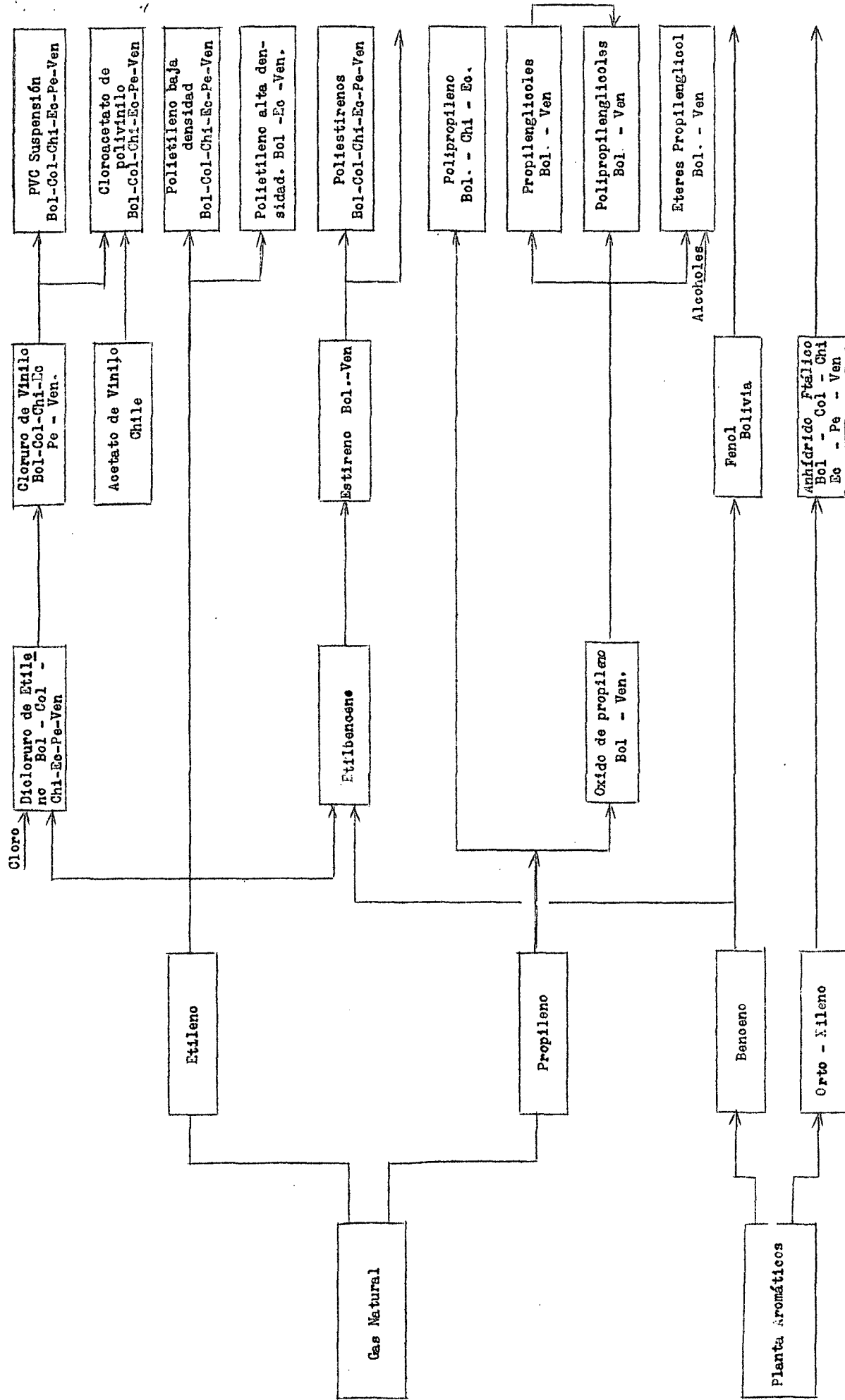
b) Colombia

Las asignaciones otorgadas a Colombia tienen dos características saltantes como son la consolidación de sus producciones existentes y la especialización en las materias primas para las principales fibras textiles sintéticas, logrando así una industria textil integrada.

Se sustentan unos requerimientos de etileno, benceno, orto-xileno, y para-xileno que justifican la producción de las olefinas y de los aromáticos.

Cuadro 14

BOLIVIA: DESARROLLO PETROQUIMICO DECISION 91



Fuente: "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino". Ana Rita Cárdenas.  
 Nota: Ver explicación sobre cuadros al comienzo de la sección 4 del capítulo 3. A partir de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

Los productos ya fabricados, la casi totalidad de los cuales se relaciona con el sector de transformación de plásticos (polietileno de baja densidad, cloruro de polivinilo tipo suspensión, poliestireno, y anhídrido ftálico), se ven favorecidos por la eliminación inmediata de los gravámenes a su comercio subregional.

El negro de humo y los cauchos estireno-butadieno y polibutadieno conforman un grupo de materias primas para la industria de manufacturas de caucho.

Las asignaciones de fibras acrílicas, caprolactama, dimetil-tereftalato y ácido tereftálico facultan a este país para consolidar su desarrollada industria textil.

Además, recibe las resinas plásticas ABS y SAN y en forma exclusiva el anhídrido maleico.

La estructuración prevista para la industria petroquímica colombiana se presenta en el cuadro 15.

c) Ecuador

Los productos asignados a Ecuador conforman un grupo que le permite su integración hacia el petróleo, tal como puede apreciarse en el cuadro 16.

La producción olefínica se sustenta con el polietileno de baja y alta densidad, el cloruro de polivinilo tipo suspensión, el polipropileno y el óxido de etileno y sus derivados. Los cuatro primeros citados son demandados por el sector de los plásticos.

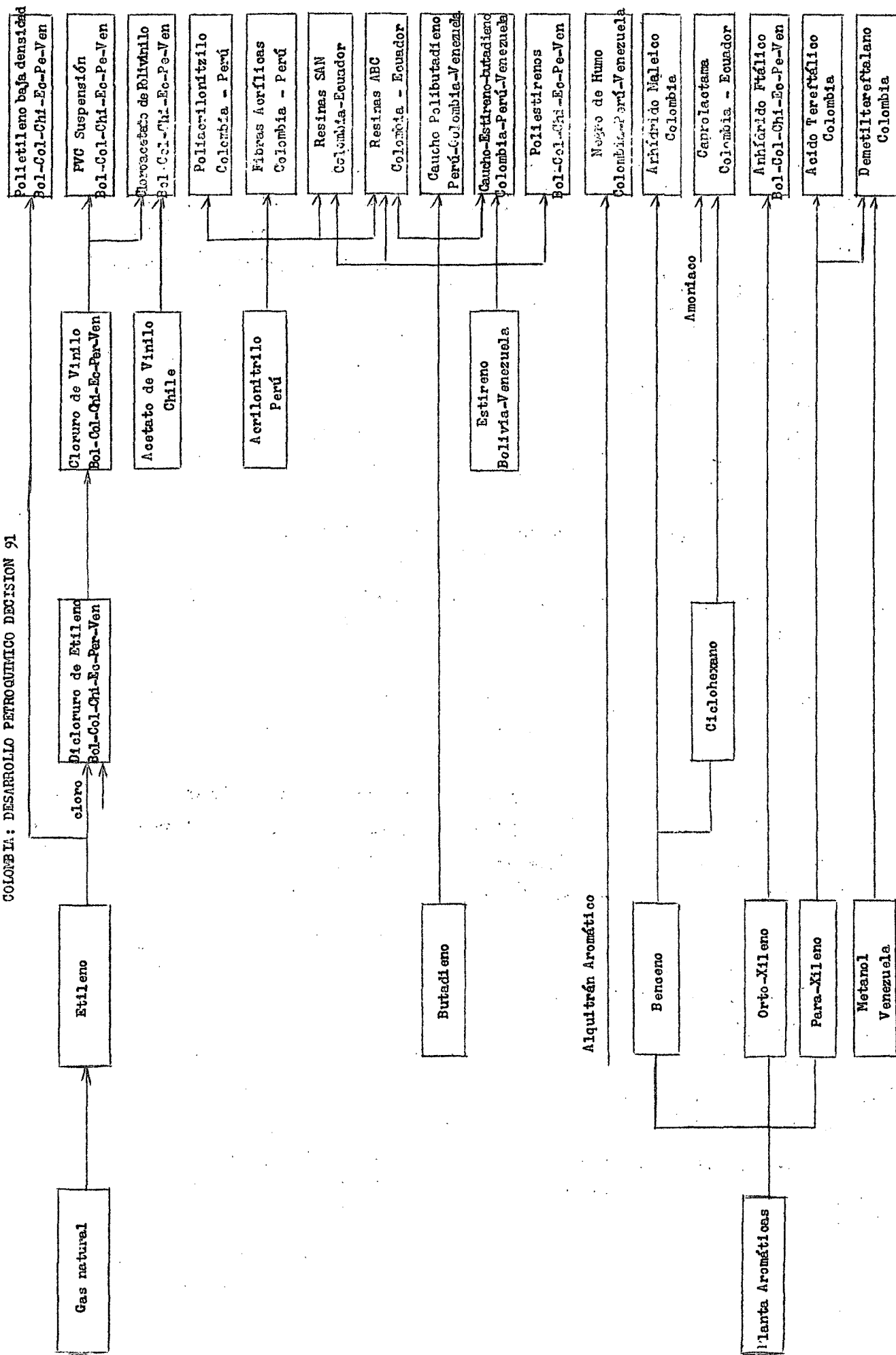
La fabricación de caprolactama y anhídrido ftálico generan la demanda por aromáticos.

Completan la nómina de sus asignaciones las resinas ABS y SAN y los poliestirenos, que también son materias primas para plásticos.

d) Perú

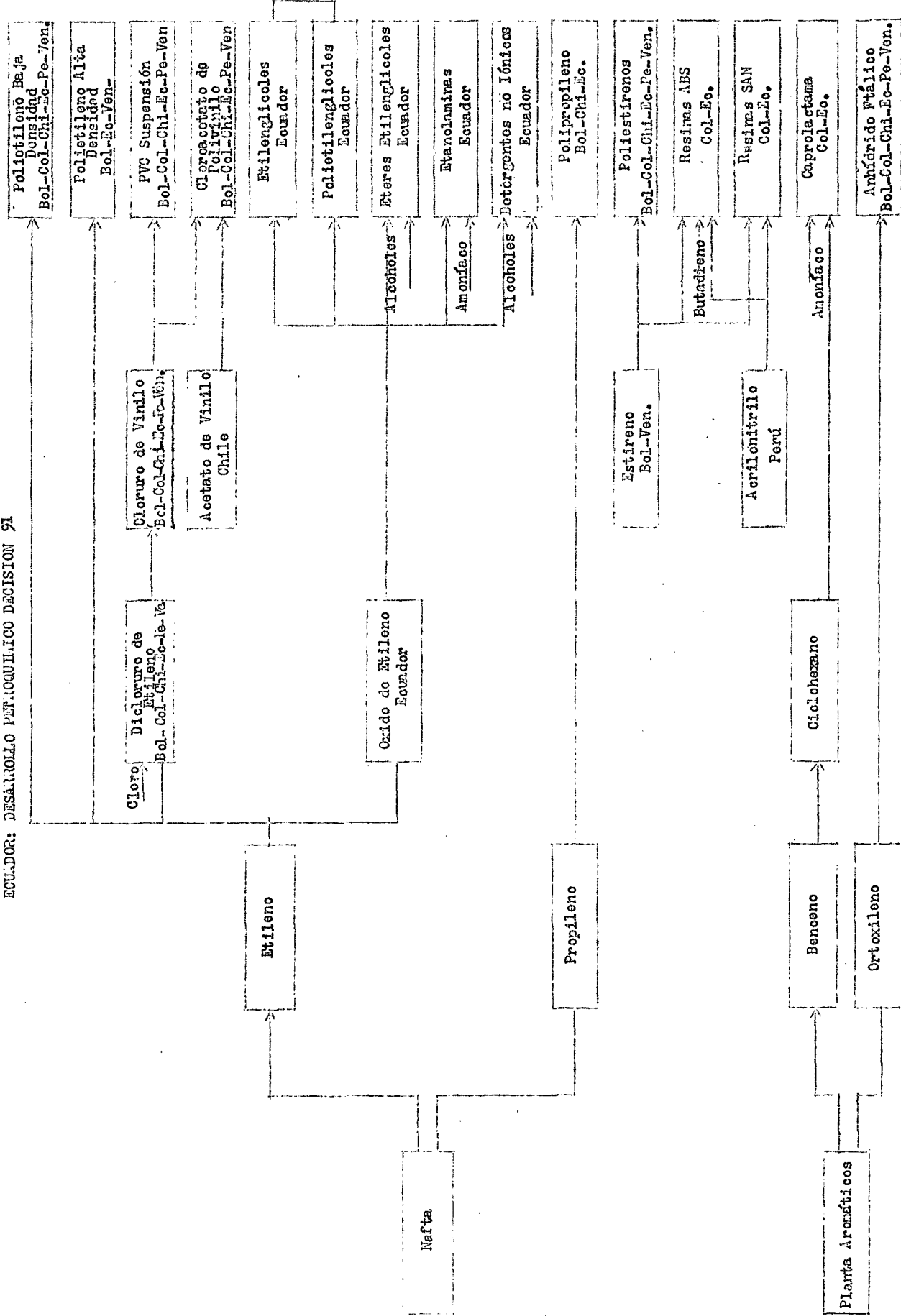
Las asignaciones al Perú se concentran casi por completo en el campo olefínico, puesto que éstas incluyen: polietileno de baja densidad, cloruros de polivinilo tipo suspensión y emulsión, alcohol isopropílico y acrilonitrilo.

COLOMBIA: DESARROLLO PETROQUIMICO DECISION 91



Fuente: "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino". Ana Rita Cárdenas.  
 Nota: Ver explicación sobre cuadros al comienzo de la sección 4, del capítulo 3. A partir de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

Cuadro 16  
ECUADOR: DESARROLLO PETROQUIMICO DECISION 91



Fuente: "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino". Ama Rita Cárdenas.

Nota: Ver explicación sobre cuadros al comienzo de la sección 4 del capítulo 3. A partir de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

Igual que para Colombia, se le conforma un grupo con el negro de humo y los cauchos estireno-butadieno y polibutadieno, de los principales insumos de la industria de manufacturas de caucho.

Se consolidan su actual producción de fibras acrílicas y se la integra con la de su materia prima que es el acrilonitrilo.

A través de los cianuros se da utilización al ácido cianhídrico que es un subproducto de la fabricación del acrilonitrilo.

El complejo petroquímico que se configura con las asignaciones peruanas es esquematizado en el cuadro 17.

e) Venezuela

La nómina de asignaciones en favor de Venezuela se caracteriza por ser amplia, con el fin de permitirle un desarrollo petroquímico diversificado.

Se incorporan al mercado subregional todos los productos que ya fabrica, como son: polietileno de baja densidad, cloruro de vinilo, cloruro de polivinilo tipos suspensión y emulsión, poliestirenos, anhídrido ftálico, negro de humo y clorofluorometanos.

Sus asignaciones se relacionan, principalmente, con los sectores de transformación de plásticos y manufacturas de caucho, y le permiten una integración hacia los petroquímicos básicos, tanto olefinas como aromáticos.

Generan una demanda de etileno: el polietileno de baja densidad, el polietileno de alta densidad, los cloruros de polivinilo, tri y tetracloroetilino y estireno. La producción de propileno se justifica con base en el óxido de propileno y sus derivados y el alcohol isopropílico.

Con las necesidades de benceno para la fabricación del estireno, las de tolueno para el toluen-diisocianato y las de orto-xileno se configura un importante consumo de aromáticos.

Además, recibe los productos relacionados con las manufacturas de caucho, estos son el negro de humo y los cauchos estireno-butadieno y polibutadieno, y el metanol, como asignación exclusiva, facilitándole con él la industrialización de algo de sus ingentes reservas de gas natural.

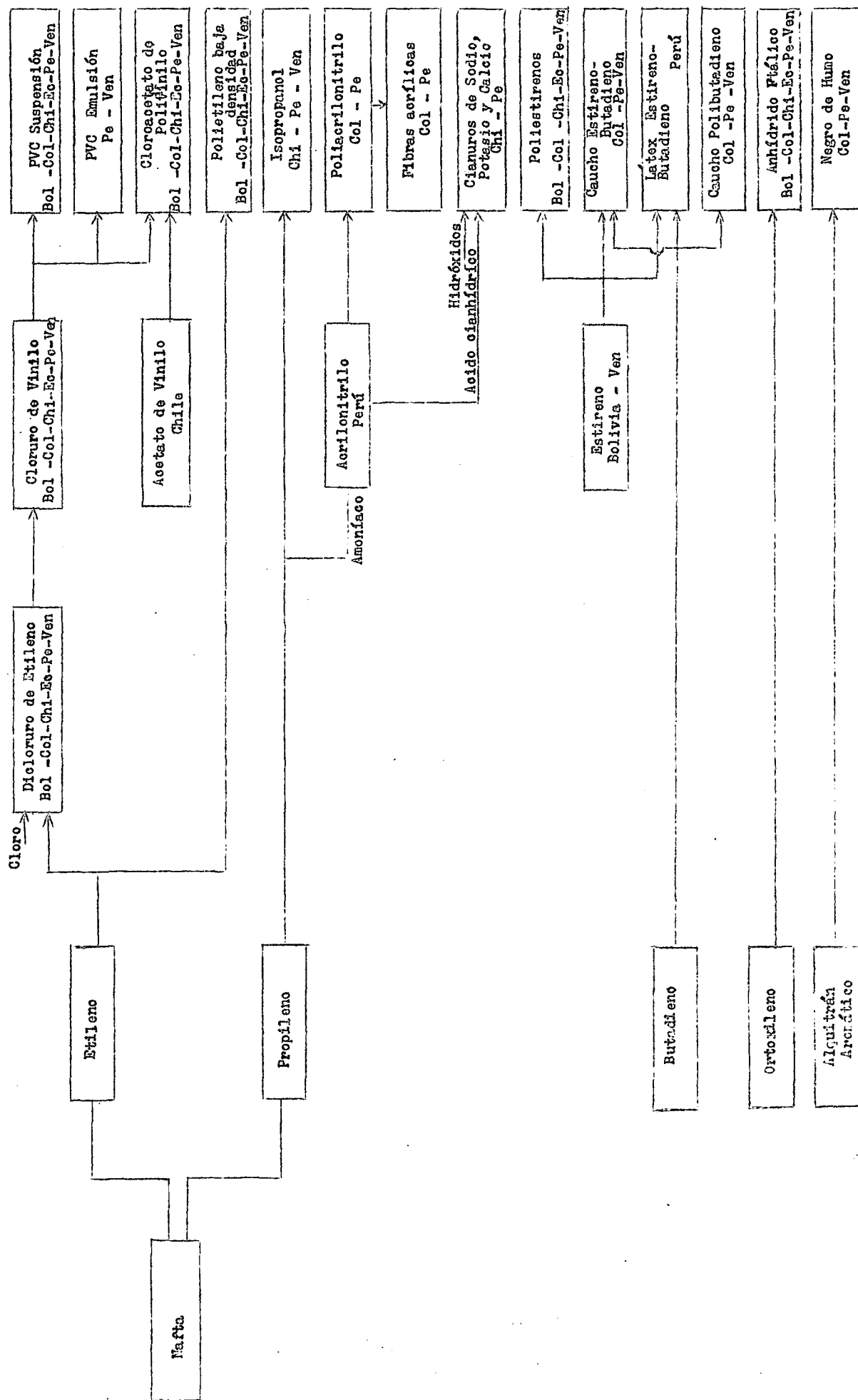
En el cuadro 18 puede apreciarse el desarrollo petroquímico previsto para Venezuela en la Decisión Nº 91.

/Cuadro 17



Cuadro 17

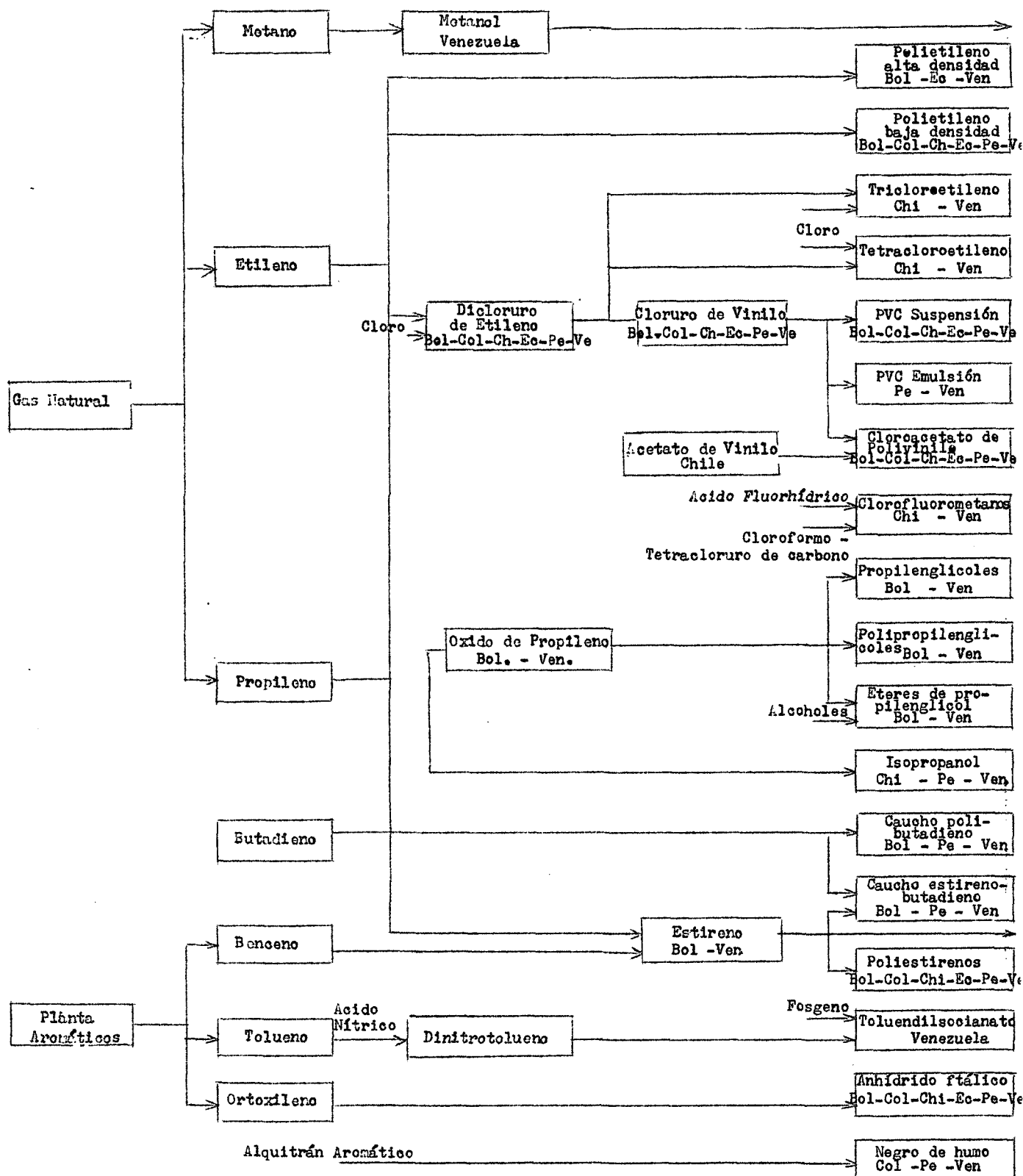
PERU: DESARROLLO PETROQUIMICO DECISION 91



Fuente: Ana Rita Cárdenas, "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino."  
 Nota: Ver explicación sobre cuadros al comienzo de la Sección 4, Capítulo 3. A partir de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

Quadro 18

VENEZUELA: DESARROLLO PETROQUIMICO DECISION 91



Fuente: Ana Rita Cárdenas, "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino."

Nota: Ver explicación sobre cuadros al comienzo de la Sección 4, Capítulo 3.

A partir de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

/IV. LA

IV. LA MATERIALIZACION DEL PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO  
DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA DEL GRUPO ANDINO:  
SUS NECESIDADES Y EFECTOS DERIVADOS

La ejecución de la Decisión Nº 91 implica para los países miembros una preparación y trabajo en diversos campos, dentro de los cuales pueden citarse: la capacitación de personal, la selección de tecnologías, la negociación financiera, la compra de equipos y la comercialización de productos.

En el presente capítulo se busca dar una visión sobre la inversión en equipos y tecnología que son los aspectos en que el desarrollo de la petroquímica andina conlleva una relación más necesaria con las empresas transnacionales.

Los datos que se incorporan a lo largo del capítulo sobre los diferentes componentes de la inversión a realizar para la instalación de las plantas, correspondientes a los productos básicos y los asignados en la Decisión Nº 91, y el porcentaje de cada uno de los componentes que se estima pueda ser de origen subregional, han sido calculados teniendo en cuenta tanto la suma requerida por las asignaciones a Chile como las posibilidades de elaborar en este país parte de algunos de los rubros que conforman la inversión.

Dado que a partir del 30 de octubre de 1976 cesaron para Chile dentro del Grupo Andino sus derechos y obligaciones, con excepción de los contemplados en las decisiones Nºs. 40, 46, 56 y 94 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena,\* / se ha hecho necesario proceder a la actualización de la Decisión Nº 91, ya que el programa petroquímico subregional deja de contar con el mercado chileno. Por consiguiente, se pueden producir cambios en la capacidad de producción prevista en la Decisión Nº 91 para las diversas plantas, y que sirvió

\*/ Decisión Nº 40: "Convenio para evitar la doble tributación entre los Países Miembros"; Decisión Nº 46: "Régimen uniforme de la empresa multinacional"; Decisión Nº 56: "Transporte Internacional por Carretera"; Decisión Nº 94: "Sistema Troncal Andino por Carreteras".

de referencia en la determinación del monto de las inversiones. Además, es posible que los porcentajes de la inversión que se estiman puedan corresponder a incorporación de elementos subregionales se vean alterados al eliminar la oferta de origen chileno; sin embargo, la disminución de dichos porcentajes se cree que no llegará a ser sustancial.

Adicionalmente, se hace un análisis de los principales beneficios que pueden lograr los países miembros como resultado de la ejecución de la Decisión Nº 91.

A. Inversión requerida para el establecimiento de las plantas previstas en la Decisión Nº 91

La petroquímica es considerada como una industria intensiva en capital y es por ello que se cree de especial interés realizar un análisis sobre los diversos elementos que constituyen la inversión total, con el fin de determinar la proporción de cada uno de los rubros que puede corresponder a pagos por recursos suministrados en los países miembros. De esta forma la inversión necesaria para la materialización del programa petroquímico subregional se convertiría en una importante generadora de demanda para algunas actividades subregionales, tales como la fabricación de equipos y las obras civiles y de montaje de las plantas.

Los requerimientos de capital, en términos de dólares, que se citan adelante corresponden a la inversión total necesaria para instalar todas las plantas asignadas en la Decisión Nº 91 y establecer los complejos de productos petroquímicos básicos que abastecerían de materias primas dichas plantas.

La inversión total requerida por los seis países, incluido Chile, en valores de 1975, alcanza los 2 500 millones de dólares,\*/  
divididos de la siguiente forma:

- Bolivia      US\$ 250 millones
- Colombia    US\$ 600 millones
- Chile        US\$ 380 millones

---

\*/ Folleto: "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", Junta del Acuerdo de Cartagena, 1976.

- Ecuador US\$ 320 millones
- Perú US\$ 420 millones
- Venezuela US\$ 530 millones

Cuatro campos principales deben ser cubiertos con esta inversión, a saber: de la planificación, tecnológico, de los equipos y el que puede denominarse "otros" (obras civiles, montaje, etc.).

La importancia relativa de cada uno de los citados campos ha sido calculada de acuerdo con la experiencia que se tuvo en la materialización de un grupo de proyectos petroquímicos, tanto en Colombia como en otros países latinoamericanos.

En el cuadro 19 se desagrega la inversión total en cada uno de sus diversos componentes.

Cuadro 19

DECISION Nº 91: DESAGREGACION DE LA INVERSION TOTAL EN  
SUS PRINCIPALES COMPONENTES Y SU  
PARTICIPACION PORCENTUAL  
(Millones de dólares de 1975)

Inversión en	%	US\$
1. Planificación	3	75
- Estudios de factibilidad		
- Estudios de preinversión		
2. Tecnológico	15	375
- Pago de licencias	3	75
- Ingeniería de proceso y de detalle	12	300
3. Equipos	55	1 375
- Equipos de proceso (FOB)	30	750
- Equipos auxiliares	25	625
4. Otros	27	675
- Obras civiles	15	375
- Montaje	8	200
- Varios	4	100
Total	100	2 500

/En el

En el mencionado cuadro puede apreciarse la notoria incidencia en la inversión total de los rubros correspondientes a equipos y tecnología, por ello es conveniente realizar una mayor desagregación de los dos grupos de equipos y dar una idea sobre las firmas que están en condición de licenciar procesos para la fabricación de los productos asignados en la Decisión Nº 91.

B. Principales tipos de equipos

Los equipos empleados en plantas petroquímicas pueden dividirse en dos grandes grupos: los de proceso y los auxiliares, que a su vez están constituidos por una serie de equipos de utilización típica en la industria petroquímica.

Con base en la experiencia de inversiones realizadas en plantas establecidas en algunos de los países miembros, es posible determinar el porcentaje de cada una de las clasificaciones en que se dividen los equipos, que mediante una acción coordinada y conjunta del Grupo Andino puede llegar a ser fabricado en la subregión.

En el capítulo siguiente se tratan con detalle varias de las acciones que deben ser adelantadas en forma conjunta por los países miembros a fin de lograr que los efectos que se deriven de la materialización de la Decisión Nº 91, desde las etapas de su planificación hasta la comercialización misma de los productos, beneficien en la mayor medida posible al Grupo Andino, ya sea mediante el aprovechamiento de los nuevos campos de trabajo, por ejemplo el de diseños ingenieriles, o la fabricación de equipos técnicos que tienen una clara similitud con los empleados en otras industrias de procesos.

El cuadro 20 presenta en forma desglosada la información sobre las inversiones en cada categoría de equipos, que deben realizar los países miembros para instalar las plantas de los productos asignados y de los básicos. Además, se establecen tanto el porcentaje de los equipos que se calcula pueden llegar a ser fabricados en la subregión como el costo de éstos, en términos de dólares de 1975.

/Cuadro 20

Cuadro 20

DECISION N° 91: DESAGREGACION DE LA INVERSION EN LAS DISTINTAS CATEGORIAS DE EQUIPOS  
DE PROCESO Y AUXILIARES Y PARTICIPACION SUBREGIONAL POTENCIAL

(Millones de dólares de 1975)

Categorías de Equipos	Total		Fabricación subregional posible	
	Porcentaje dentro de cada categoría	Dólares	Porcentaje en cada rubro y categoría	Dólares
I. Equipos de Proceso	100.0	750.0	50.0	372.0
1. Tanques de almacenamiento	20.0	150.0	80.0	120.0
2. Recipientes de presión	20.0	150.0	20.0	30.0
3. Columnas y torres	15.0	112.5	60.0	67.5
4. Intercambiadores de calor	15.0	112.5	70.0	78.8
5. Instrumentos de control	5.0	37.5	20.0	7.5
6. Bombas	7.0	52.5	50.0	26.2
7. Compresores	8.0	60.0	20.0	12.0
8. Otros	10.0	75.0	40.0	30.0
II. Equipos Auxiliares	100.0	625.0	56.0	351.0
1. Instalaciones de generación de vapor	15.0	93.8	50.0	46.9
2. Instalaciones de generación de electricidad	15.0	93.8	25.0	23.5
3. Instalaciones de refrigeración	8.0	50.0	60.0	30.0
4. Suministro y tratamiento de agua	4.0	25.0	90.0	22.5
5. Bombas y compresores	5.0	31.2	40.0	12.5
6. Distribución eléctrica y motores	15.0	93.8	90.0	84.4
7. Tuberías de transporte de fluidos	20.0	125.0	50.0	62.5
8. Válvulas y similares	8.0	50.0	50.0	25.0
9. Estructuras	4.0	25.0	100.0	25.0
10. Otros	6.0	37.4	50.0	18.7
Total equipos	100.0	1 375.0	53.0	723.0

Fuente: Elaborado sobre la base de información de: "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica," Junta del Acuerdo de Cartagena, marzo de 1974. "Promoción del Programa Sectorial de la Industria Petroquímica, Decisión N° 91", Abraham Stein, JUNIAC, informe, mayo de 1976.

Para mayor explicación ver sección B del capítulo 4.

/En su

En su columna 1 se indica el porcentaje de la inversión que corresponde a cada categoría de los equipos de proceso y de los auxiliares. La columna 2 da la cifra de inversión, en dólares de 1975, necesaria en cada categoría de equipos. La columna 3 señala el porcentaje de la inversión que se estima pueda corresponder a compra de equipos de fabricación subregional (la columna 3 se expresa como un porcentaje de la 2). La columna 4 muestra los montos de inversión que podrían llegar a realizarse como pago por equipos producidos en la subregión. (La columna 4 se calcula aplicando el porcentaje de la columna 3 a la cifra de la 2).

Las cifras resultantes, bajo las cuales se estima que alrededor del 50% de los equipos necesarios pueden llegar a ser locales y que su costo supera los 720 millones, demuestra la importancia de establecer un grupo de medidas que procuren dirigir las compras de estos bienes de capital hacia fabricantes subregionales.

Es necesario tener en cuenta que dichas medidas deben comprender, además de una razonable protección arancelaria, otros aspectos tales como:

- políticas de compras estatales;
- sistemas y condiciones de financiamiento que, por lo menos, no sitúen en condiciones de notoria desventaja a las compras nacionales;
- organización y capacitación de los fabricantes subregionales de equipos para que puedan satisfacer la nueva demanda y con unos plazos de entrega adecuados.

El estudio "Programa Sectorial de la Industria Petroquímica - Identificación de la situación de oferta-demanda de bienes de capital en la Subregión Andina", elaborado por el Instituto Chileno del Acero "ICHA" para la Junta del Acuerdo de Cartagena, cuya finalidad principal radica en lograr un adecuado conocimiento de la demanda de bienes de capital generada por el programa petroquímico y de las facilidades para su fabricación en la subregión, llegó a establecer:

/- La factibilidad



- La factibilidad tecnológica de construcción en el área de los principales equipos demandados:

Algunos de los principales equipos empleados en la Industria Petroquímica	% de los equipos de cada categoría susceptible de fabricarse en la Subregión, considerando su dificultad tecnológica
Columnas	90
Recipientes a presión	90
Reactores	80
Intercambiadores	70
Estanques de proceso	100
Estanques de almacenamiento	100
Estructuras	100

- Que dedicando un 20% de la capacidad instalada de las industrias metalmeccánicas que corresponda en los países miembros (se incluye a Chile), es posible satisfacer la demanda por los diversos tipos de equipos señalados en el párrafo anterior, con excepción de los intercambiadores de calor para los cuales se requeriría un 40% de la capacidad instalada.

Aunque las cifras del estudio del ICHA no incluyen una desagregación como la presentada en el cuadro 20 se observa que para los equipos en que se tienen datos comparables, la apreciación del ICHA, sustentada con base en el análisis del potencial de fabricación existente en las empresas metalmeccánicas de los seis países, es que de los equipos requeridos por el programa petroquímico podría llegar a elaborarse subregionalmente en un mayor porcentaje del establecido en el cuadro 20. Esta diferencia se debe a que para el presente estudio se obtuvieron las cifras de la experiencia obtenida en inversiones en plantas ya establecidas en algunos de los países miembros. Existe coincidencia en el caso de las estructuras para el cual se calcula que la totalidad de ellas pueden elaborarse en la subregión.

/C. Campo

C. Campo tecnológico

Los requerimientos monetarios que implica el pago de licencias de tecnología, ingeniería de proceso e ingeniería de detalle también representan una suma en dólares considerable. Debido a ello, y a la dependencia de empresas foráneas que se crea al tratar de disponer de la tecnología, resulta conveniente para el Grupo Andino procurar que la participación subregional en el campo tecnológico sea lo más alta posible.

Con base en la experiencia de algunos proyectos materializados en otros países latinoamericanos se ha elaborado el cuadro 21. Sus cifras, de porcentaje y pagos a nivel subregional, deben considerarse como una meta posible para el Grupo Andino, lo cual puede lograrse sólo a través de una preparación conjunta de los países miembros que les permita superar sus obstáculos, debido a falta de experiencia, y mejorar su posición negociadora frente a los licenciadores.

El total de los pagos por licencias deberá efectuarse fuera de la subregión. No obstante, resulta posible desarrollar una importante actividad principalmente en el campo de la ingeniería de detalle, para lograr que un 48% del trabajo en dicho campo sea efectuado en los países miembros.

En la industria petroquímica la adquisición de la denominable tecnología medular,\*/ se efectúa normalmente a través de una licencia que permite, en términos de ingeniería, disponer del diseño básico del proceso correspondiente. Las empresas transnacionales químicas y petroleras son poseedoras del conocimiento tecnológico y están protegidas por un complejo sistema de patentes y contratos legales.\*\*/

---

\*/ Se entiende por tecnología medular aquella que caracteriza y define el proceso petroquímico.

\*\*/ Ver "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", Junta del Acuerdo de Cartagena, marzo de 1974.

Cuadro 21

DECISION N° 91: INVERSION EN LOS PRINCIPALES COMPONENTES TECNOLOGICOS  
Y PARTICIPACION SUBREGIONAL POTENCIAL

(Millones de dólares de 1975)

Componentes tecnológicos	Total		Subregional	
	Porcentaje	Dólares	Porcentaje	Dólares
1. Pago de licencias	20.0	75.0	-	-
2. Ingeniería de proceso y de detalle	80.0	300.0	60.0	180.0
<u>Total</u>	<u>100.0</u>	<u>375.0</u>	<u>48.0</u>	<u>180.0</u>

Fuente: Elaborado sobre la base de información de: "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", Junta del Acuerdo de Cartagena, marzo de 1974. "Promoción del Programa Sectorial de la Industria Petroquímica, Decisión N° 91", Abraham Stein, JUNAC, informe, mayo de 1975.

/Las cifras

Las cifras presentadas en el cuadro 21 se calcularon considerando que un pago único por licencia o ingeniería es el sistema más frecuente para que una empresa adquiriera el derecho a disponer y usar del proceso básico, independiente de que en ocasiones para contar con una asistencia técnica permanente y tener acceso a los avances técnicos que alcance la empresa licenciadora, se firmen contratos con base en el pago de una suma anual equivalente a un determinado porcentaje de las ventas.

Dada la necesidad de las empresas subregionales de negociar la transferencia de tecnología, deben emprender una cuidadosa labor de preparación que las capacite para adelantar tanto la búsqueda como la evaluación y selección de las diversas alternativas tecnológicas.

Aunque no puede considerarse muy elevado el número de firmas en posibilidad de licenciar tecnología para la fabricación de petroquímicos, tal como se aprecia en el cuadro 26 del capítulo VI "Empresas licenciadoras de procesos para la fabricación de los productos asignados en la Decisión Nº 91 - Grupo Andino", cualquier producto presenta varias posibilidades de selección de tecnología.

Lo anterior hace más importante aún que las empresas subregionales se preparen para la negociación y de antemano tengan presente que son frecuentes los casos en que las empresas transnacionales junto con la tecnología medular tratan de suministrar o de influir para que se incorporen determinados equipos, financiamiento, servicios de ingeniería y de montaje de las plantas. Sólo con base en un cuidadoso conocimiento de los diversos elementos que pueden ser cubiertos en los países miembros, tales como la elaboración de la ingeniería de detalle, la selección y compra de los equipos, es posible lograr que los acuerdos con las empresas transnacionales no eliminen la participación de ingenieros y firmas de ingeniería de la subregión y el suministro de equipos fabricados en el Grupo Andino.

Los beneficios que pueden llegar a alcanzar la subregión, como una consecuencia de adecuados acuerdos para la transferencia tecnológica petroquímica cubren, entre otros, la preparación de personal técnico y de las empresas metalmecánicas para llegar a suplir la

/demanda de

demanda de equipos generada por varias de las otras industrias de procesos, a saber, la química, la petrolera, la farmoquímica y la de alimentos.

D. Posibles beneficios derivados para el Grupo Andino de la ejecución de la Decisión Nº 91

En cada una de las diversas etapas requeridas desde la planificación de los proyectos hasta la comercialización misma de los productos pueden lograrse efectos derivados, de beneficio para los países miembros.

En los dos numerales anteriores se realizó un análisis del porcentaje y la cuantía en que la subregión puede llegar a participar en las inversiones necesarias para la compra de los equipos y la adquisición de la tecnología requeridos para el establecimiento de las plantas de los productos asignados y básicos incluidos en la Decisión Nº 91. A continuación se hace referencia a los campos de la planificación y de la construcción y montaje de las plantas, en los cuales el contenido subregional puede y debe llegar a ser substancial.

La elaboración de los estudios de factibilidad y de preinversión, que se calcula representarán una inversión de 75 millones de dólares, es previsible que en un 90% lleguen a ser elaborados por personas o firmas de los países miembros, en varios de los cuales ya se cuenta con el conocimiento y la experiencia para adelantar la casi totalidad de estas clases de estudios.

Igual porcentaje subregional es posible alcanzar del total de pagos que deben efectuarse por concepto de las obras civiles y de montaje de las plantas.

El cuadro 22 resume los principales rubros de la inversión total y la parte que se considera factible de ser adelantada en la subregión, siempre que se lleven a cabo las acciones conjuntas que se describen en detalle en el capítulo siguiente. De este cuadro resaltan los hechos:

/Cuadro 22

Cuadro 22

DECISION Nº 91: COMPONENTES DE LA INVERSION TOTAL Y PARTICIPACION POTENCIAL SUBREGIONAL

(Millones de dólares de 1975)

Inversión en:	Inversión total		Participación subregional posible	
	Porcentaje	MMUS	Porcentaje en cada rubro de la inversión	MMUS
1. Planificación:	3.0	75.0	90.0	67.5
1.1 Estudios de factibilidad				
1.2 Estudios de preinversión				
2. Tecnológico:	15.0	375.0	48.0	180.0
2.1 Pago de licencias	3.0	75.0	-	-
2.2 Ingeniería de proceso y de detalle	12.0	300.0	60.0	180.0
3. Equipos	55.0	1 375.0	53.0	723.0
3.1 de proceso	30.0	750.0	50.0	372.0
3.1.1 tanques de almacenamiento	6.0	150.0	80.0	120.0
3.1.2 recipientes de presión	6.0	150.0	20.0	30.0
3.1.3 columnas y torres	4.5	112.5	60.0	67.5
3.1.4 intercambiadores de calor	4.5	112.5	70.0	78.8
3.1.5 instrumentos de control	1.5	37.5	20.0	7.5
3.1.6 bombas	2.1	52.5	50.0	26.2
3.1.7 compresores	2.4	60.0	20.0	12.0
3.1.8 otros	3.0	75.0	40.0	30.0
3.2 auxiliares	25.0	625.0	56.0	351.0
3.2.1 instalaciones de generación de vapor	3.8	93.8	50.0	46.9
3.2.2 instalaciones de generación de electricidad	3.8	93.8	25.0	23.5
3.2.3 instalaciones de refrigeración	2.0	50.0	90.0	30.0
3.2.4 suministro y tratamiento de agua	1.0	25.0	40.0	22.5
3.2.5 bombas y compresores	1.2	31.2	40.0	12.5
3.2.6 distribución eléctrica y motores	3.8	93.8	90.0	84.4
3.2.7 tuberías de transporte de fluidos	5.0	125.0	50.0	62.5
3.2.8 válvulas y similares	2.0	50.0	50.0	25.0
3.2.9 estructuras	1.0	25.0	100.0	25.0
3.2.10 otros	1.4	37.4	50.0	18.7
4. Otros	27.0	675.0	83.0	597.5
4.1 obras civiles	15.0	375.0	90.0	337.5
4.2 montaje	8.0	200.0	90.0	180.0
4.3 varios	4.0	100.0	80.0	80.0
Gran total	100.0	2 500.0	63.0	1 568.0

Fuente: Cuadros Nos 19, 20 y 21.

Nota: Cada columna indica:

- Columna 1 Porcentaje de la inversión total que corresponde a cada componente.
- Columna 2 Monto de la inversión.
- Columna 3 Porcentaje de la inversión en cada componente que se estima corresponda a compras de fabricación subregional (se expresa como un porcentaje de la columna 2).
- Columna 4 Monto de la inversión en cada componente que se estima correspondería a compras de fabricación subregional. (se calcula aplicando el porcentaje de la columna 3 a la cifra de la columna 2).

/- No

- No obstante la elevada cifra correspondiente a la inversión total, 2 500 millones de dólares la subregión, al acometer el programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica, puede generar una serie de actividades en los países miembros que representaría el 63% del monto citado, es decir, 1 568 millones de dólares.

- El campo llamado de la planificación y los trabajos correspondientes a las obras civiles y montaje es posible realizarlos hasta en un 90% en la subregión.

- Los equipos necesarios, cuyo costo equivale al 55% de la inversión total, podrían llegar a fabricarse en el Grupo Andino en un 53%, lo que representaría unos pagos a nivel subregional de 723 millones de dólares.

- El campo tecnológico es el que genera una mayor dependencia externa, pues por lo menos un 52% de la inversión en él deberá realizarse en terceros países.

Por ser la industria petroquímica intensiva en capital con respecto a los puestos de trabajo directos que genera, el efecto derivado de la ejecución de la Decisión Nº 91 desde el punto de vista del empleo directo se considera poco significativo, ya que únicamente se alcanzarían los 10 000 empleados. Además, es necesario tener en cuenta que en un alto porcentaje se requiere personal con una capacitación técnica que exigirá el establecimiento de centros con este fin.\*/ Esta preparación también les permitirá desarrollar labores especializadas en otras industrias de proceso.

La Junta del Acuerdo de Cartagena en su propuesta Nº 44 establece que para las condiciones actuales de desarrollo industrial de la subregión por cada empleo directo en petroquímica se generan cuatro empleos indirectos. Por tanto, la materialización de la Decisión Nº 91 implica la creación de un total de 50 000 empleos, discriminados en 10 000 directos y 40 000 indirectos.

\*/ Se considera que hacia 1975, para el caso de los países del Grupo Andino se requerirían 250 000 dólares de inversión en la petroquímica por puesto directo generado.

/Como se

Como se indicó anteriormente, los efectos derivados del programa petroquímico incluyen hasta la fabricación y comercialización misma de los productos, es por ello que a continuación se presenta un análisis de los montos de demanda, producción y comercio relacionados con el citado programa.

El consumo subregional de los productos asignados en la Decisión Nº 91 se calcula que en 1975 ascendió a 225.9 millones de dólares de 1973, siendo cubierto con producción interna sólo en un 42%; sin embargo, con la ejecución del programa petroquímico andino se prevé que ese porcentaje se incrementa hasta llegar en 1985 al autoabastecimiento subregional de la demanda de los países miembros. En el cuadro 23 se aprecia el valor de la demanda y de la producción de los productos asignados en la Decisión Nº 91 para cada uno de los países miembros y la subregión en su conjunto, en los años 1975, 1980, 1985, y el acumulado de los diez años.

Adicionalmente, es de destacar el hecho de que al acometer el programa petroquímico previsto, el valor de la producción de productos asignados en los seis países superará en 1985 los 720 millones de dólares de 1973, cifra esta que de otra forma, en alta proporción, correspondería a las importaciones a realizar de terceros países con el consiguiente impacto sobre la balanza de pagos de los países andinos. El monto acumulado de 1975 a 1985 de la producción fruto de las asignaciones de la Decisión Nº 91 se calcula en un 4 500 millones de dólares de 1973, cifra que resalta aún más la importancia de lograr el efectivo cumplimiento del programa petroquímico andino. Debe observarse, también, que la cifra de inversión total requerida para la fabricación y suministro de las materias primas de los productos asignados es de 2 500 millones de dólares de 1975, mientras que el valor de la producción subregional de sólo los productos asignados acumulado de 1975 a 1985, alcanza los 4 500 millones de dólares a precios de 1973.

/Cuadro 23



Cuadro 23

GRUPO ANDINO - DECISION Nº 91: VALOR DE LA DEMANDA Y DE LA PRODUCCION  
PARA LOS PRODUCTOS ASIGNADOS

(Millones de dólares de 1973, a precios internacionales)

	1975	1980	1985	Acumulado 1975-1985
<u>Bolivia</u>				
Demanda	5.1	12.7	27.8	153.1
Producción	-	-	73.2	280.5
<u>Colombia</u>				
Demanda	61.6	118.5	196.0	1 328.7
Producción	36.2	117.2	185.1	1 210.2
<u>Chile</u>				
Demanda	38.1	69.5	118.9	803.2
Producción	13.8	61.4	105.9	636.6
<u>Ecuador</u>				
Demanda	13.4	29.2	54.3	334.5
Producción	-	43.6	72.4	321.2
<u>Perú</u>				
Demanda	43.6	86.7	138.2	960.3
Producción	17.8	85.4	131.4	862.1
<u>Venezuela</u>				
Demanda	64.0	119.9	190.7	1 340.4
Producción	27.7	121.0	156.8	1 129.8
<u>Subregión</u>				
Demanda	225.9	436.4	725.8	4 920.3
Producción	95.5	428.6	724.8	4 440.4

Fuente: Elaborado sobre la base de: "Propuesta para la Actualización del Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica - Decisión Nº 91", Junta del Acuerdo de Cartagena, marzo de 1977.  
A contar de octubre de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

/Las nuevas

Las nuevas corrientes comerciales intrasubregionales correspondientes a los productos asignados, que se generarán al cumplirse y ejecutarse lo previsto en la Decisión Nº 91 llegarán en 1985 a 281.0 millones de dólares de 1973 y el acumulado entre 1975 y 1985 se calculan en 1 697.2 millones de dólares. En el cuadro 24 se dan las cifras correspondientes a las importaciones y exportaciones de cada uno de los países miembros en los años 1975, 1980 y 1985 y el acumulado durante los diez años.

Cuadro 24

GRUPO ANDINO - DECISION N° 91: CORRIENTES COMERCIALES INTRASUBREGIONALES  
A PRECIOS INTERNACIONALES DE 1973

(Millones de dólares de 1973)

	1975	1980	1985	Acumulado 1975-1985
<u>Bolivia</u>				
Exportaciones	-	-	60.7	240.3
Importaciones	1.4	12.4	15.3	98.9
<u>Colombia</u>				
Exportaciones	12.5	37.4	57.2	394.0
Importaciones	5.7	36.8	67.6	390.7
<u>Chile</u>				
Exportaciones	3.2	28.8	42.0	263.0
Importaciones	6.0	35.0	54.8	347.7
<u>Ecuador</u>				
Exportaciones	-	30.6	46.0	208.4
Importaciones	4.9	15.7	27.8	189.0
<u>Perú</u>				
Exportaciones	7.9	28.6	44.5	312.4
Importaciones	9.5	28.8	51.1	315.0
<u>Venezuela</u>				
Exportaciones	10.3	33.3	30.6	279.1
Importaciones	6.3	30.0	64.4	356.0
<u>Subregión</u>				
Exportaciones	33.9	158.7	281.0	1 697.2
Importaciones	33.8	158.7	281.0	1 697.2

Fuente: Elaborado sobre la base de: "Propuesta para la Actualización del Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica - Decisión N° 91", Junta del Acuerdo de Cartagena, marzo de 1977.

A partir de octubre de 1976, Chile no participa en la Decisión 91.

V. PERSPECTIVAS DE EJECUCION DEL PROGRAMA SECTORIAL DE  
DESARROLLO DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN LOS  
PAISES MIEMBROS

Para lograr el funcionamiento en la práctica de los compromisos contraídos en la Decisión Nº 91 cada uno de los países miembros tiene que dictar las disposiciones pertinentes, para incorporar a su ordenamiento jurídico interno las normas en ella establecidas.

Por esto, no obstante que el 25 de agosto de 1975 se adoptó el programa petroquímico andino, resulta conveniente conocer el cumplimiento dado por los países miembros a lo dispuesto en la Decisión Nº 91, para así poder tener una mejor explicación de los resultados obtenidos hasta el presente y de la perspectiva actual de ejecución del citado programa.

A. Disposiciones legales internas relacionadas con la  
aplicación de la Decisión Nº 91

El Decreto 1287 expedido por el gobierno de Chile el 17 de octubre de 1975 y publicado en el Diario Oficial del 4 de diciembre de 1975 fue el primer instrumento nacional que puso en vigencia el programa sectorial de desarrollo de la industria petroquímica.

El gobierno del Perú mediante el Decreto Ley 21460, del 25 de abril de 1976, incorporó a su ordenamiento jurídico los compromisos de la Decisión Nº 91. Sin embargo, estableció que el programa de liberación sólo beneficiaría a los restantes países a partir de la fecha en que estos comuniquen la inclusión de los citados compromisos "a sus legislaciones nacionales y en vías de reciprocidad". Además de la arbitrariedad jurídica que representa el establecer condiciones adicionales no previstas en el programa firmado, debido a ellas el resultado práctico del Decreto Ley 21640 para el comercio intra-subregional fue nulo hasta agosto de 1976, cuando el gobierno de Venezuela dictó los Decretos 1725, 1726 y 1727.

En el curso de los dos últimos meses de 1976 el gobierno de Colombia, mediante los Decretos 2465 y 2696 y la Resolución 068 del Consejo Directivo de Comercio Exterior, cumplió con las disposiciones  
/administrativas internas

administrativas internas que se requieren en este país para dar cumplimiento a ciertos compromisos contemplados en la Decisión Nº 91, tales como, programa de liberación y arancel externo común.

Hasta agosto de 1977 los gobiernos de Bolivia y de Ecuador no habían adoptado las medidas nacionales necesarias para poner en marcha las obligaciones contraídas con respecto al programa petroquímico.

En el acta final de la cuarta reunión ordinaria del Comité Petroquímico se incluye el siguiente comentario: "Bolivia: Manifestó la decisión política de no poner en vigencia la Decisión Nº 91 mientras no se solucionen para Bolivia los problemas que actualmente enfrenta dentro del proceso de integración, específicamente aquellos que emanan de las Decisiones 28 y 57, la solución en el tratamiento a los pesticidas, una reformulación de la Decisión Nº 91 o alternativamente una programación en el tiempo de los productos asignados y su posición en el sentido de no abrir su mercado al comercio subregional mientras no tenga producción comercial exportable. En concreto remarcó que una vez se resuelvan estos problemas, Bolivia dictará las normas internas correspondientes para incorporar en su ordenamiento legal la Decisión Nº 91".

La Junta del Acuerdo de Cartagena realizó un análisis en los países miembros, sobre los resultados del programa petroquímico y con base en él elaboró el documento titulado "Evaluación Anual del Programa Petroquímico".\*/ Allí se expresa que para lograr el pleno e irrestricto cumplimiento de todos y cada uno de los compromisos adquiridos a través de la Decisión Nº 91, adicional a la necesidad de su incorporación a las legislaciones de Bolivia y Ecuador, se requiere que los restantes países realicen ciertos ajustes a sus disposiciones internas que contemplan aspectos relacionados con la citada decisión.

\*/ "Evaluación Anual del Programa Petroquímico", Junta del Acuerdo de Cartagena, cuarta reunión ordinaria del Comité Petroquímico. C.PQ/IV/dt 3, 28 de febrero de 1977.

La materialización de un proyecto petroquímico en países como los andinos requiere de, aproximadamente, cinco años contados desde la decisión de llevar a cabo el proyecto hasta el inicio de producción de la planta respectiva, es por ello que, no obstante, el tiempo transcurrido a partir de la aprobación del programa petroquímico, agosto de 1975, no se encuentran aún nuevas plantas instaladas que puedan catalogarse como una consecuencia del programa. Esto estaba previsto desde la propuesta N° 44, en la cual se hacía énfasis en que los resultados a corto plazo del programa serían debidos a la ampliación o generación del comercio intrasubregional de productos petroquímicos ya fabricados en la subregión. Como aquellos países miembros que han puesto en práctica los mecanismos de la Decisión N° 91 no lo hicieron en forma inmediata, la creación de las ventajas para facilitar el comercio de petroquímicos entre ellos sufrió un retraso considerable que casi eliminó los efectos del programa previstos para sus dos primeros años.

También debe tenerse en cuenta que una parte substancial de las producciones existentes en la subregión corresponden a productos asignados en forma compartida por varios países miembros y, por lo tanto, reviste especial importancia el que los gobiernos de todos los países que les corresponda den cumplimiento a lo establecido en el último párrafo del artículo 14 de la Decisión N° 91, que a la letra dice: "Mientras el País Miembro favorecido con la asignación de un producto no inicie la producción respectiva, o cuando su producción sea insuficiente para abastecer su mercado interno, deberá suspender la aplicación de gravámenes a la importación de dicho producto cuando éste sea originario y procedente de los otros Países Miembros favorecidos con la misma asignación y donde ya se hubiere iniciado la producción asignada. Esta suspensión podrá ser limitada a un monto de importación al menos igual a dichos faltante". Lo que no estaría siendo realizado en algunos de los países que ya pusieron en vigencia interna el programa, tal como se desprende del capítulo III del documento "Evaluación Anual del Programa Petroquímico" \*/ donde

\*/ Junta del Acuerdo de Cartagena, op. cit.

/señala que

señala que Venezuela debe ... "suspender temporalmente sus gravámenes a las importaciones de varios productos que comparte con Colombia en los que no ha iniciado su producción".

Se ha considerado conveniente incluir la información sobre las disposiciones legales internas relacionadas con la aplicación de la Decisión Nº 91, puesto que cualquier análisis sobre los resultados o perspectivas del programa petroquímico depende del cumplimiento que den los países miembros a los compromisos en él establecidos. Además, debe tenerse presente que las demoras y más aún el incumplimiento, crean a los interesados en el desarrollo de la industria petroquímica andina un escepticismo sobre la posibilidad efectiva de poder llegar a contar con las ventajas establecidas en la decisión.

B. Planes de los gobiernos de los países miembros para establecer las producciones asignadas en la Decisión Nº 91

Para lograr una visión sobre las perspectivas de establecimiento de las plantas para la fabricación de los productos asignados en el programa petroquímico se incluyen a continuación algunos elementos relacionados con la organización que cada uno de los países tiene para abordar su desarrollo petroquímico y proyectos específicos.

a) Bolivia

El Decreto 10045 del 10 de diciembre de 1971 establece como industria estratégica a la petroquímica en sus etapas básicas, entendiéndose por estas a las actividades y procesos de transformación de hidrocarburos hasta llegar a la producción de olefinas y aromáticos.

El desarrollo de las etapas básicas queda al Estado, a través de sus Empresas, aunque si conviene al interés nacional el capital privado, nacional o extranjero, podría participar, bajo las siguientes condiciones:

- Con participación mayoritaria del capital público.
- Con participación minoritaria del capital público, pero siempre que se establezcan las condiciones y plazo de la transferencia progresiva de la parte del capital hasta hacer que la participación pública sea mayoritaria. Este plazo no debe ser mayor de venticinco años.

/Además, dentro

Además, dentro del mismo decreto las inversiones en "complejos petroquímicos" quedan consideradas como de primera categoría, por lo que disfrutan de beneficios o incentivos como los siguientes:

- Liberación total de derechos arancelarios en las importaciones de maquinaria y equipo a utilizarse en el proceso productivo.

- Liberación total, por siete años, de derechos arancelarios en las importaciones de materias primas o materiales no producidos en el país. Este incentivo irá reduciéndose en los siguientes cinco años a razón de un 20% anual.

Lo dispuesto en el citado decreto muestra el interés e importancia que el gobierno de Bolivia le confiere al desarrollo de la industria petroquímica en su territorio, por ello establece que las etapas básicas serían adelantadas por empresas estatales, pero dejando la posibilidad de participación del capital privado si esto conviene al país. Por otra parte, al clasificar las inversiones en complejos petroquímicos dentro de las que llama de "primera categoría" les permite usufructuar de un tratamiento preferencial reflejado en beneficios e incentivos, entre los que sobresalen los de índole arancelario y fiscal.

En la Carta Informativa oficial de la Junta del Acuerdo de Cartagena del Nº 64 de mayo de 1977, se dice que en Bolivia han finalizado los estudios para la creación de la Empresa Nacional de Petroquímica, los cuales ya fueron aprobados por el Consejo Nacional de Economía y Planificación quedando a consideración del Gabinete. Esta Empresa estaría integrada principalmente por Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos y otras empresas estatales que tienen vinculación con la instalación de industrias básicas.

La Empresa Nacional de Petroquímica será la reencargada del establecimiento, desarrollo y diversificación de esta industria y, por lo tanto, podrá poner en marcha las producciones asignadas a Bolivia en la Decisión Nº 91.

/El Plan



El Plan Quinquenal Boliviano 1976-1980 contempla la construcción de las siguientes plantas petroquímicas: olefinas, aromáticos, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polipropileno, estireno, derivados del óxido de propileno y fenol. Todos estos productos corresponden a asignaciones recibidas por Bolivia en el programa petroquímico subregional.

La incorporación de una importante actividad en el campo petroquímico como parte del vigente plan boliviano, aunado a una pronta creación de la empresa estatal específica para este sector, son muestras del interés del actual gobierno de dicho país en su desarrollo petroquímico. Con base en ello puede esperarse que Bolivia, una vez avanzada la materialización de los diversos proyectos, por su propia conveniencia incorporaría a su ordenamiento jurídico los compromisos adquiridos en la Decisión Nº 91.

Como ya se mencionó la Junta del Acuerdo de Cartagena realizó un análisis en cada uno de los países miembros sobre el estado y perspectivas de sus proyectos petroquímicos. Los resultados fueron incorporados en su documento "Evaluación Anual del Programa Petroquímico del 28 de febrero de 1977 en el cual, para el caso de Bolivia, se afirma que:

a) En diciembre de 1976, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, YPFB, tomó la decisión de materializar \*/ en Cochabamba el complejo de aromáticos, con una capacidad de benceno de 129 mil toneladas anuales y utilizando nafta como materia prima. La tecnología de procesos será de la Universal Oil Products UOP, de los Estados Unidos.

La inversión que se estima en 33.5 millones de dólares será llevada a cabo por YPFB (100% estatal) y se calcula que se efectuarán compras en Bolivia por un 5% en la subregión por un 20% y el resto en terceros países.

---

\*/ En el mencionado estudio de la Junta la decisión de materializar los proyectos comprende "las actividades de estudios preliminares, prefactibilidad y factibilidad del proyecto, estudios de macro-localización, preliminar de sueldos, de planta piloto, de ingeniería conceptual y de la estructuración y evaluación del proyecto. Este conjunto de actividades representa la base para tomar la decisión de materializar el proyecto". /b) En

b) En lo que respecta al complejo de olefinas sólo se llevaban adelantadas un 30% de las actividades necesarias para tomar la decisión de materializarlo. Su capacidad anual sería de 160 mil y 45 mil toneladas de etileno y de propileno, respectivamente.

c) Para varios de los productos intermedios y finales asignados a Bolivia las entidades gubernamentales pertinentes, con la asesoría de Stanford Research Institute SRI desde mediados de 1976, habían concluido un 60% de las etapas previas a la decisión de llevar a cabo los proyectos. En este estado se encontraban los estudios correspondientes a polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polipropileno, fenol y estireno. El proyecto de poliestireno se encontraba en grado igualmente avanzado y para ello YPF había trabajado con Gordon Industries.

Aunque se apreciaba un retraso en el desarrollo de los proyectos con respecto a lo previsto en la propuesta Nº 44, que sirvió de base para la Decisión Nº 91, se estima que en Bolivia hacia finales del presente año estén tomadas las decisiones relativas a los principales productos que configuran el complejo petroquímico de este país.

b) Colombia

A diferencia de lo que viene sucediendo en los otros países miembros, en Colombia el Estado no ha establecido condición alguna relacionada con la participación del sector público ni del privado en el desarrollo petroquímico del país. Ha predominado una mutua colaboración desde la elaboración de los estudios exploratorios, que se remonta a 1964, cuando Ecopetrol y algunas firmas privadas crearon el que se denominó "Fondo de Estudios Petroquímicos", cuya principal realización fue la elaboración del estudio de factibilidad para la producción de caprolactama cedido a Ecopetrol, y que sirvió de base a la materialización de este proyecto por la empresa Monómeros Colombo-Venezolanos.

Posteriormente, mediante resoluciones del hoy Ministerio de Desarrollo Económico se constituyeron en 1967 el Comité de Desarrollo de la Industria Química y Petroquímica, y en 1969 el Comité Sectorial de la Industria Petroquímica, ambos conformados por representantes

/gubernamentales y

gubernamentales y empresariales. El principal objetivo de los Comités radica en la planificación del desarrollo de estas industrias en el país; su labor no llegó a procurar el establecimiento de incentivos de ninguna naturaleza, específicos para la formación y operación de empresas químicas o petroquímicas.

En la práctica, la fabricación de los primeros productos petroquímicos, como los casos de anhídrido ftálico, negro de humo, acometida por capitales privados, se debió en cierta medida a la disponibilidad de sus materias primas en el país, a que en las reformas arancelarias generales de 1959 y 1965 quedó incluida una elevación de la protección efectiva de este tipo de productos y a que durante muchos años la licencia previa operó como una prohibición de importación de los artículos con oferta nacional.

La iniciación del desarrollo petroquímico integrado, partiendo de los básicos, correspondió a la empresa estatal Ecopetrol que estableció las plantas de olefinas y aromáticos con base en la utilización de determinadas fracciones de productos resultantes de la operación de sus refinerías. En Colombia la fabricación de los petroquímicos básicos, al haber tenido relación con la política y producción nacional de combustibles, de hecho creó ciertas condiciones que condujeron a que fuera la empresa petrolera estatal la encargada de acometer estas producciones.

En las plantas de intermedios y finales consumidores de los citados productos básicos, como son las de caprolactama y polietileno de baja densidad, también participa Ecopetrol pero en asocio con otras empresas públicas y privadas.

Como ya se mencionó, en este país no se han dictado disposiciones gubernamentales que expresamente regulen, controlen o promuevan las actividades en el campo petroquímico. Sin embargo, las asignaciones petroquímicas, al igual que las de otras decisiones industriales que sean adoptadas en el seno de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, pasarían a considerarse de manera relevante si se tiene en cuenta que en la página 67 del plan de desarrollo social, económico y regional

/1975-1978,

1975-1978, llamado "Para Cerrar la Brecha",\*/ se dice: "De todos modos, las asignaciones dentro del Grupo Andino hacen necesario planear con bastante detalle ciertos sectores y dichos planes tendrán que ser imperativos".

Sin perjuicio de lo anterior, también establece el citado documento que para conformar un plan industrial indicativo global se iniciaría de inmediato, en conjunto con el sector privado, la elaboración de planes parciales en sectores como el automotriz, el petroquímico y el siderúrgico. Hasta el presente no se tiene conocimiento del comienzo de esta labor en el campo petroquímico, pero ello podría deberse a que el gobierno considera que el programa subregional, aprobado en agosto de 1975, define un adecuado plan petroquímico nacional.

En lo que respecta a la participación en la actividad industrial, "Para Cerrar la Brecha" en su página 57 afirma que "... la responsabilidad del desarrollo industrial colombiano recaerá principalmente sobre el sector privado, excepto en los casos de desarrollo de recursos energéticos, explotación de los recursos naturales, y de establecimiento de ciertas empresas que suministran materias primas básicas y el que aquellas asignadas en los programas sectoriales de desarrollo industrial del Grupo Andino". "La mayoría de las industrias asignadas en los programas sectoriales deben ser desarrolladas por el sector privado, pero el Estado podrá verse en la necesidad de ayudar a algunas industrias básicas asignadas que requieran de una inversión inicial muy alta."

Al considerar los proyectos petroquímicos existentes en Colombia debe tenerse en cuenta que en este país, antes de la aprobación de la decisión N° 91, se tenían varias plantas para la fabricación de petroquímicos, las cuales han sido estudiadas en detalle en los capítulos anteriores.

---

\*/

"Para Cerrar la Brecha" - Plan de desarrollo social, económico y regional 1975-1978. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, 1975.

/La empresa

La empresa Policolsa, de la cual en la actualidad posee Ecopetrol el 89% de las acciones y el 11% restante otras compañías nacionales, ha decidido materializar un nuevo complejo olefínico, localizado en Barrancabermeja, con una capacidad de 100 000 toneladas anuales de etileno, para cuya producción se utilizaría etano y mezcla etano-etileno provenientes de plantas integrantes de la refinería de Barrancabermeja. Se estima que la inversión requerida alcanzará los 49 millones de dólares y que la planta entrará en operación a comienzos de 1979.

El contrato de ingeniería, compras y construcción ha sido adjudicado a la firma extranjera CTIP.

Policolsa también tomó la decisión de llevar a cabo un ensanche hasta 29 000 toneladas por año de su planta de polietileno de baja densidad y, además, instalar una nueva planta para el mismo producto cuya capacidad anual será de 40 000 toneladas.

Para el ensanche, Policolsa realizará directamente los trabajos de ingeniería de detalle y luego contratará la construcción. Se calcula que la planta ampliada comenzará a operar en 1979 y que su costo será de, aproximadamente, 3 millones de dólares.

La ingeniería y compras para la nueva planta fueron contratadas con Dow Chemical, estando la primera labor concluida y las compras realizadas en un alto porcentaje. La inversión ascendería a los 18 millones de dólares y se proyecta iniciar producción a fines de 1978.

En relación con un nuevo complejo de aromáticos debe señalarse que los estudios preliminares fueron realizados en 1973 y 1974 y que este proyecto se ligaba al de una refinería en Tumaco, la cual se encuentra postergada indefinidamente.

Como resumen, puede señalarse que en Colombia no se presentan avances de importancia, con respecto a la decisión de materializar las plantas para los nueve productos intermedios y finales que le fueron asignados y que aún no fabrica. Sólo se encuentran planes concretos para incrementar la capacidad de producción de polietileno de baja densidad.

/c) Ecuador

c) Ecuador

La vigente Ley de Hidrocarburos y las disposiciones relativas a la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, CEPE, definen un cierto marco sobre la manera como debe desarrollarse la industria petroquímica en el Ecuador. Se establece que la refinación es derecho del estado y que éste, también, intervendría en la comercialización, y en la instalación y operación de plantas industrializadoras de hidrocarburos, plantas petroquímicas e industrias conexas.

El estado actuará a través de la citada Corporación, la cual podrá hacerlo en forma individual o celebrando contratos de asociación o de prestación de servicios con empresas nacionales o extranjeras o constituyendo compañías de economía mixta.

Corresponde a CEPE la planificación y ejecución de todas las actividades concernientes al desarrollo de la industria petroquímica ecuatoriana en vinculación, principalmente, con el Ministerio de Industrias, Comercio e Integración.

Recientemente algunos funcionarios gubernamentales han venido sugiriendo la creación de una empresa estatal cuyo objetivo principal sea la ejecución del desarrollo petroquímico nacional. Con ello, las actividades directas del CEPE quedarían circunscritas a la industria del petróleo.

Es notoria la importancia que el actual gobierno del Ecuador le otorga a la industria petroquímica, a la cual considera como el principal medio para lograr convertir parte de sus exportaciones de petróleo en productos de mayor valor agregado.

En lo que respecta a decisiones de materializar los complejos de aromáticos y de olefinas y las plantas de productos intermedios y finales, el Ecuador es el país miembro que se encuentra más retrasado, puesto que sólo a mediados del presente año concluyó su labor la comisión asignada por CEPE para seleccionar la firma a la cual se le encargara la realización de los estudios de factibilidad del complejo petroquímico ecuatoriano. La adjudicación recayó en la Empresa francesa "Beicip".

/El documento

El documento "La Industria Petroquímica en el Ecuador" \*/ presenta como la primera etapa de lo que denomina el "plan maestro petroquímico ecuatoriano" el establecimiento de las siguientes plantas:

Refinería de combustibles y petroquímicos	100 000 barriles por día
Olefinas	300 000 toneladas anuales de etileno
Aromáticos	100 000 toneladas anuales de benceno tolueno y xilenos
Polietileno baja densidad	50 000 toneladas anuales
Polietileno alta densidad	50 000 toneladas anuales
Polipropileno	70 000 toneladas anuales
Oxido de etileno y derivados	50 000 toneladas anuales
Caprolactama	50 000 toneladas anuales

Además, estima que la inversión en esta primera etapa alcanzaría los 757 millones de dólares de 1976, correspondiendo 100 millones a la infraestructura necesaria para la operación eficiente del complejo y los restantes millones a maquinaria y equipos instalados.

El estado ecuatoriano por intermedio de CEPE efectuaría en su totalidad las inversiones requeridas para la refinería, las plantas de olefinas y aromáticos y la infraestructura.

Se prevé que en el segundo semestre de 1978 el Ecuador haya completado todas las actividades requeridas para tomar la decisión de materializar sus diversas producciones petroquímicas.

d) Perú

El Decreto Ley 18350 del 27 de julio de 1970, conocido como Ley General de Industrias, clasifica dentro de las industrias básicas de primera prioridad a la petroquímica productora de insumos fundamentales para las etapas intermedias y finales de este sector.

\*/ "La Industria Petroquímica en el Ecuador", Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana, CEPE, primer seminario nacional sobre la industria petroquímica en la Subregión Andina, Quito, marzo de 1977.

/Dicho decreto,

Dicho decreto, en su artículo 7, establece de manera taxativa que las industrias básicas se reservan para el sector público, mientras que deja a decisión del estado su participación, sólo o asociado, en las restantes categorías en que divide la industria: específicas de primera prioridad (las productoras de bienes esenciales para la población y de bienes e insumos para las actividades productivas), complementarias de tercera prioridad (las productoras de bienes no esenciales para la población y de insumos complementarios para las actividades productivas).

Lo anterior implica que corresponde al sector público desarrollar la producción de los petroquímicos básicos, olefinas y aromáticos, dado que esta actividad está considerada dentro de las industrias básicas de primera prioridad. La mayoría de los petroquímicos intermedios y finales han sido catalogados dentro de las industrias específicas, de primera prioridad, y, por consiguiente, en su fabricación pueden participar el sector público y el privado.

La importancia que se concede en el Perú al desarrollo de la industria petroquímica queda reflejada en el hecho de que está considerada dentro de las industrias de primera prioridad, para las cuales la citada Ley establece una serie de incentivos tributarios, crediticios, administrativos y arancelarios, tales como, el pago de sólo un 10% del arancel fijado para los bienes de capital que requiera y de un 20% del arancel establecido para sus insumos.

En el proyecto de Plan de Gobierno, "Tupac Amaru", para el período 1977-1980, dado a conocimiento público el 6 de febrero de 1977, se hace mención expresa a la petroquímica cuando al referirse al desarrollo del potencial petrolero dice, textualmente: "Intensificar las investigación, principalmente para el logro del máximo desarrollo de la industria petroquímica".

La elaboración de los estudios sobre la industria petroquímica intermedia y final le fue encargada a la empresa estatal INDUPERU por el Ministerio de Industria en abril de 1972. Posteriormente, el mismo Ministerio, mediante su Resolución 098 de marzo de 1975, le encomendó a INDUPERU el desarrollo del complejo petroquímico integrado de Bayóvar.

/Se han



Se han seleccionado un total de quince plantas de productos básicos intermedios y finales, las cuales constituirían el citado complejo y tendrían inicialmente las siguientes capacidades, expresadas en miles de toneladas por año:\*/

Olefinas:

Etileno	250.0
Propileno	130.0
Butadieno	42.5

Aromáticos:

Benceno	73.8
Orto-xileno	20.6
Caprolactama	20.0
Cloruro de vinilo	100.0
Acrilonitrilo	50.0
Estireno	50.0
Anhídrido ftálico	20.0
Cloruro de polivinilo suspensión	60.0
Cloruro de polivinilo emulsión	10.0
Polietileno baja densidad	90.0
Polietileno alta densidad	30.0
Polipropileno	30.0
Poliestireno	36.0
Caucho y látex estireno-butadieno	60.0
Caucho polibutadieno (PBR)	25.0

Debe tenerse en cuenta que en la nómina anterior aparecen la caprolactama, el estireno, el polietileno de alta densidad y el polipropileno, productos asignados en el programa petroquímico a países diferentes al Perú y, por consiguiente, según lo establecido en el artículo 41 de la Decisión Nº 91 las producciones correspondientes deben destinarse en su totalidad a terceros mercados.

\*/ "Exposición del Perú en el Seminario de Olefinas y Aromáticos Complejo Petroquímico Integrado de Bayóvar" relator: Carlos Torres M. de INDUFERU, Lima, 8 de abril de 1976.

/La inversión,

La inversión, a precios de 1975, para esta etapa la calculan en 630 millones de dólares, divididos en 133 millones para servicios industriales y generales y 497 millones en las plantas de proceso. Además, tienen prevista una estructura de propiedad: 100% estatal en las plantas de olefinas, aromático, cloruro de vinilo monómero y estireno y 51% nacional y 49% extranjera en las restantes once plantas.

A comienzos del presente año, INDUPERU se encontraba seleccionando una firma para que realizara diferentes pasos dentro del desarrollo de los proyectos y que iniciara su tarea elaborando los estudios definitivos de factibilidad. Aproximadamente, cuatro y medio años se calcula que serán requeridos desde el comienzo de estos estudios hasta la puesta en marcha de las plantas.

De acuerdo con la definición establecida en el documento "Evaluación anual del Programa Petroquímico,\* / se puede afirmar que en el Perú no han tomado la decisión de materializar los complejos de olefinas y aromáticos y únicamente se tienen concluidas un 30% de las actividades comprendidas en esta etapa. En igual estado se encuentran la casi totalidad de los proyectos de petroquímicos intermedios y finales, aunque parece que ya está seleccionada la tecnología que se emplearía en cada una de las siguientes plantas: cloruro de vinilo, cloruro de polivinilo emulsión, cloruro de polivinilo suspensión, polietileno de baja densidad, acrilonitrilo y caucho estireno-butadieno.

El desarrollo de tres plantas petroquímicas de estrecha relación con la industria petrolera correspondió a Petróleos del Perú PETROPERU, éstas son las de negro de humo, alcohol isopropílico y acetona.

En los primeros meses de 1977 inició operación la planta de negro de humo con una capacidad de 7 700 toneladas por año, la cual se proyecta ampliar hasta 15 000 toneladas hacia 1979. La inversión realizada en la primera etapa ascendió a 10.7 millones de dólares siendo la planta en un 100% de PETROPERU. Utiliza como materia prima

\* / Junta del Acuerdo de Cartagena, op. cit.

un corte proveniente de la unidad de craqueo catalítico de la refinería de Talara y el negro de humo es obtenido empleando el proceso de la Continental Carbon Co.

El denominado complejo de solventes está diseñado para producir por año 10 650 toneladas de acetona, aunque en un principio la capacidad de este último producto será de 5 000 toneladas. Se proyecta iniciar la fabricación a fines del presente año y se emplearán gases ricos en propileno, provenientes del complejo de craqueo catalítico de la refinería de Talara, para obtener el alcohol isopropílico, parte del cual alimentará la planta de acetona. La inversión fija total se calcula en 14 millones de dólares y PETROPERU será el único inversionista. Para las dos producciones se hará uso de las respectivas patentes de Rheinpresussen de Alemania, habiendo sido el proveedor de la tecnología la firma Lurgi de Frankfurt, Alemania.

Adicionalmente, puede mencionarse que la firma Bayer Industrial S.A. tomó la decisión de ampliar hasta 27 000 toneladas por año su planta de fibras acrílicas, que en la actualidad tiene una capacidad anual de 18 000 toneladas.

A continuación se transcribe la opinión dada por la Junta \*/ sobre los planes petroquímicos peruanos:

"Perú

Los siguientes avances son fruto del Programa Petroquímico Subregional:

- a) La ampliación de la Planta de Negro de Humo y su avance a la etapa de construcción y montaje.
- b) El proyecto de ampliación de la planta de fibras acrílicas y la definición de la ingeniería básica.
- c) El avance en la etapa de construcción y montaje en la planta del Complejo de Solventes, particularmente el correspondiente al alcohol isopropílico.

Ferú no ha decidido materializar proyectos para los productos correspondientes a sus 16 asignaciones restantes."

\*/ "Evaluación Anual del Programa Petroquímico", Junta del Acuerdo de Cartagena, pág. 5, op. cit.

/e) Venezuela

e) Venezuela

En 1956 fue creado mediante decreto oficial el Instituto Venezolano de Petroquímica, IVP, y se le responsabilizó de la promoción y el desarrollo petroquímico de ese país. Con ello se buscaba, principalmente, lograr la utilización en Venezuela de sus recursos naturales, como el gas, y alcanzar un aumento de las exportaciones.

La instalación de plantas petroquímicas se puede amparar en ciertas disposiciones legales que establecen diversos incentivos, entre los cuales sobresalen:\*/

a) El decreto constitutivo del IVP que exenciona a esta entidad del pago de impuestos.

b) La petroquímica es considerada como industria básica y por ello no tiene que pagar los derechos de aduana correspondientes a sus importaciones de equipos o materiales no fabricados en el país. Además, igual trato reciben las materias primas que importe cuando sean destinadas a la elaboración de productos, real o potencialmente, exportables.

c) Una vez se inicie la fabricación de cualquier producto petroquímico ésta se protege, mediante el establecimiento de barreras arancelarias.

d) Incentivos a la exportación.

e) Exoneración, total o parcial, de impuestos a las ganancias de las empresas mixtas, durante un período no inferior a los cinco primeros años.

Las plantas de petroquímicos básicos, olefinas y aromáticos, deben ser de propiedad exclusiva de una empresa estatal, mientras que las de intermedios y finales de empresas mixtas en las cuales se pueden asociar el capital público con el privado nacional o extranjero. A

\*/ "Experiencias del Instituto Venezolano de Petroquímica en la ejecución del complejo petroquímico El Tablazo." IVP, Seminario sobre transferencia y desagregación de tecnología, Bucaramanga, Colombia, septiembre de 1976.

/través de

través de este último sistema se busca la incorporación de empresas internacionales que aporten capital, tecnología o capacidad para la venta a terceros países de los productos.

No obstante las adecuadas condiciones dadas para materializar los proyectos petroquímicos se requirieron diez años a partir de la creación del IVP para estructurar el complejo básico y decidir su ejecución.

El interés en el desarrollo de la industria petroquímica en Venezuela ha sido permanente y se refleja en múltiples manifestaciones gubernamentales, por ejemplo, en el mensaje del actual Presidente de la República al Congreso Nacional, el 12 de marzo de 1975, cuando en uno de sus apartes dijo: "La crisis actual de materias primas y de energía vuelve a poner a nuestro país en condiciones óptimas para emprender un audaz programa petroquímico que asegure un desarrollo cierto e irreversible para nuestra Patria".

Una muestra de la actividad adelantada recientemente por el gobierno la constituye el "Programa Petroquímico Nacional 1976-1981", elaborado por el Consejo Nacional para la industria petroquímica creado en 1974.

Los planteamientos de dicho Programa que se presentan en los párrafos posteriores fueron recogidos en el Decreto 1454 del 9 de marzo de 1976 referente al "V Plan de la Nación 1976-1980".

Se establecen como prioridades del desarrollo petroquímico venezolano:

- a) Lograr el eficiente funcionamiento de las instalaciones petroquímicas existentes.
- b) Ejecutar un programa que permita sustituir importaciones, abastecer a los sectores agrícola e industrial y generar importantes exportaciones de petroquímicos.
- c) Desarrollar el sector buscando una especialización de la producción que tome en consideración el potencial y las ventajas de las regiones para alcanzar su mejoramiento socioeconómico y unos costos que permitan tanto el abastecimiento interno de los productos a precios razonables como la competitividad internacional.

/d) Realizar

d) Realizar un programa intensivo de investigación tecnológica y preparación de personal.

e) Definir las condiciones de participación del capital privado dado que se considera necesario contar con su aporte tecnológico y su garantía de mercados externos.

Con el fin de determinar la responsabilidad del Estado y el área de posible participación de la inversión privada, nacional o extranjera, la industria petroquímica fue dividida en tres categorías.

Los productos que conforman cada una de las categorías se presentan en el cuadro 25. La primera incluye los productos básicos y estratégicos y su producción se reserva al Estado. Sin embargo, en aquellos casos para los cuales difícilmente se puede disponer de la tecnología y los mercados, como excepción el ejecutivo, previa autorización del Congreso, podrá realizar convenios de asociación con el sector privado. Los citados convenios deberán cumplir las siguientes normas:

a) El Estado participará con no menos del 80% del capital social de la empresa y esta proporción se reflejará en el manejo de la misma.

b) Los inversionistas privados aportarán además del capital correspondiente su tecnología y garantizarán la venta de productos en el mercado internacional y la preparación de personal.

Las asociaciones tendrán un plazo máximo de quince años y a su término las acciones privadas pasarán al estado, en la forma que se pacte en el respectivo contrato.

Productos derivados fundamentalmente de la industria petroquímica conforman, principalmente, la segunda categoría. En las empresas para su fabricación podrá participar el capital privado hasta en un 49% y corresponderá al Estado el 51% restante.

La tercera categoría la constituyen productos derivados complementarios de las otras dos categorías. Las empresas que los produzcan podrán contar con capital privado en forma mayoritaria.

/Cuadro 25

Cuadro 25  
PRODUCTOS INCLUIDOS EN CADA UNA DE LAS CATEGORIAS, SEGUN LAS NORMAS PARA EL DESARROLLO  
DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN VENEZUELA

El primer grupo lo constituyen aquellos productos básicos y estratégicos que se reservan exclusivamente al Estado para su producción y son los siguientes:	El segundo grupo de productos está constituido por los derivados fundamentales de la industria petroquímica y algunos productos químicos básicos. Las empresas productoras de éste grupo podrán tener una participación de los sectores privados hasta 49% del capital social de las empresas	El tercer grupo incluye los productos no indicados en los grupos I y II.
<p>Acetileno</p> <p>Amoníaco</p> <p>Benceno</p> <p>Butadieno</p> <p>Etileno</p> <p>Explosivos</p> <p>Metanol</p> <p>Naftaleno</p> <p>Nitrato de Amonio y</p> <p>Acido Nítrico</p> <p>Ortofosfatos mono y</p> <p>dianiónicos</p> <p>Propileno</p> <p>Superfosfatos</p> <p>(Simples, dobles o triplos)</p> <p>Tolueno</p> <p>Urea</p> <p>Xilenos (Orto, meta y para)</p> <p>Fertilizantes derivados de productos petroquímicos y químicos básicos</p>	<p>Acido Adípico</p> <p>Acido Acético</p> <p>Acido Tereftálico</p> <p>Acido Fosfórico</p> <p>Acido Sulfúrico</p> <p>Acrilonitrilo</p> <p>Adiponitrilo</p> <p>Acetato de Vinilo</p> <p>Caprolactama</p> <p>Ciclohexano</p> <p>Ciclohexanona y Ciclohexanol</p> <p>Caucho PB-Polibutadieno</p> <p>Cloro SBR-Estireno Butadieno</p> <p>Cloro y Acido Clorhídrico e</p> <p>Hipoclorhídrico</p> <p>Cloruro de polivinilo PVC</p> <p>Cloruro de Vinilo MCV y</p> <p>Dicloruro de Etileno-EDC</p> <p>Cumeno</p> <p>Dimetil Tereftalato</p> <p>Estireno</p> <p>Etilbenceno</p> <p>Etilenglicoles</p> <p>Hexametildiamina</p> <p>Poliestirenos</p> <p>Resinas SAN y ABS</p> <p>Oxido de etileno</p> <p>Oxido de propileno</p> <p>Polietileno de alta densidad</p> <p>Polietileno de baja densidad</p> <p>Polipropileno</p> <p>Soda caústica</p> <p>Metil Metacrilato</p> <p>N-Parafinas</p> <p>Bioproteínas</p> <p>Etil Metil Acrilato</p>	

Fuente: "Programa Petroquímico Nacional 1976-1981" Informe Integrado, Consejo Nacional de la Industria Petroquímica - Secretaría Técnica Ejecutiva, Caracas, abril de 1976.

/En lo

En lo que respecta a programas específicos en el campo petroquímico, el "V Plan de la Nación 1976-1980" establece que se continuará la mejor integración y complementación de los complejos existentes en El Tablazo y Morón y que se instalarán los siguientes nuevos complejos: de olefinas en El Tablazo, de aromáticos en Paraguaná, de olefinas en Oriente (cuya producción se destinaría, casi en su totalidad, a la exportación) y de amoníaco y metanol en Monagas.

Las principales materias primas, la inversión total estimada y las plantas proyectadas en cada uno de estos complejos son:

- El Tablazo

Etileno	350 miles de toneladas anuales
Butadieno	35
Cloro	80
Polietileno baja densidad	110
Polietileno alta densidad	60
PVC	150
Estireno/Etilbenceno	90
Acetato de vinilo	150
Caucho SBR	40
Polibutadieno	10

Inversión total estimada 3 520 millones de bolívares.\* /

Principales materias primas:

Etano	300 miles de toneladas anuales
Sal común	200

- Región Centro-occidental (Paraguaná)

Benceno	490 miles de toneladas anuales
Tolueno	70
O - xileno	80
P - xileno	300
Acrilonitrilo	140
Metil metacrilato	114
Polipropileno	50

Inversión estimada 2 400 millones de bolívares.

Principales materias primas:

Nafta	60 miles de barriles diarios
Propileno	200 miles de toneladas anuales

---

\* / Un dólar equivale, aproximadamente, a 4.25 bolívares.



- Región nor-oriental (Anzoátegui)

Etileno	350 miles de toneladas anuales
Metilenglicol	80
Estireno	250
Polietileno baja densidad	136
Polietileno alta densidad	60

Inversión estimada 2 560 millones de bolívares.

Principales materias primas:

Benceno	210 miles de toneladas anuales
Etano	400

- Región nor-oriental (Monagas)

Amoníaco	450 miles de toneladas anuales
Metanol	330
Acido Acético	110

Inversión estimada 960 millones de bolívares.

También dentro del programa petroquímico venezolano está siendo considerada la fabricación de varios productos asignados en la Decisión 91 a países diferentes a Venezuela y cuyas producciones deberán exportarse, completamente, fuera de la subregión.

Ninguno de los complejos descritos cuenta aún con la decisión de materializarlo, aunque se tienen concluidos los principales estudios requeridos para poder tomar tal decisión.

Adelantos de significación se han logrado en los casos que se analizan a continuación:

- La firma United Carbon de Venezuela C.A. concluirá en el curso de 1977 la ampliación en 10 000 toneladas de su planta de negro de humo, la cual quedará con una capacidad anual de 35 000 toneladas.

- Recientemente, inició operación la planta de cloro fluorometanos de 6 000 toneladas por año. Su propietaria es la empresa mixta Productos Halógenos de Venezuela C.A., PRODUVEN, y la inversión realizada ascendió a 7 millones de dólares.

- La puesta en marcha en 1976 de la ampliación, hasta 38 000 toneladas por año, de la planta de poliestireno.

- La construcción de las plantas de cloruro de polivinilo suspensión y emulsión está próxima a concluir y se estima que podrá iniciarse su producción a fines del presente año.

/- Las

- Las decisiones de materializar las plantas de alcohol isopropílico y de polietileno de alta densidad, cuyas capacidades anuales serán 30 000 y 60 000 toneladas, respectivamente. Las principales materias primas, requeridas para éstas producciones, el propileno y el etileno, provendrán del complejo de básicos existentes en El Tablazo.

En la "Evaluación Anual del Programa Petroquímico" \*/ los adelantos que se acaban de enumerar son considerados como fruto del programa subregional.

C. Acciones conjuntas de los países miembros

El hecho de que aún falten dos países por incorporar en su ordenamiento jurídico interno los compromisos adquiridos en la Decisión 91, además de limitar las corrientes de comercio intrasubregional, cuya creación e incremento se esperaba lograr como resultado inmediato del programa andino, despierta diversas inquietudes en las etapas tanto de planeación como de operación de nuevas producciones.

Por otra parte, varias de las asignaciones otorgadas a los diferentes países se encuentran interrelacionadas de forma tal que los retrasos de cualquier país pueden afectar los proyectos o las producciones de algún otro miembro. Por ejemplo, en la propuesta 44 se considera adecuada una planta de acrilonitrilo, producto asignado al Perú, con capacidad de 45 000 toneladas anuales y su principal consumo se estima corresponda a las dos producciones de fibras acrílicas localizadas en Colombia y Perú; por consiguiente, hasta tanto no se instalen las respectivas plantas de fibras y sus capacidades les permitan demandar una proporción importante de la posible producción de acrilonitrilo, éste último proyecto entrará a depender de las perspectivas de colocación del producto en mercados de terceros países.

De lo anterior puede deducirse que la ejecución del programa petroquímico subregional implica una adecuada coordinación entre los países miembros.

---

\*/ Junta del Acuerdo de Cartagena, op. cit.

El haber acordado el citado programa en forma conjunta debe interpretarse como el logro de sólo una de las varias etapas importantes que los países miembros tienen que llevar a cabo en el camino por alcanzar su desarrollo petroquímico.

La asignación de varios productos en forma compartida y la condición en que se encuentran algunas empresas internacionales de suministrar tecnología o equipos para diversas producciones, probablemente hará que distintos inversionistas andinos adelanten negociaciones con una misma firma extranjera. Aparece, por tanto, una clara oportunidad para que las empresas subregionales interesadas realicen previamente algunas tareas en forma conjunta y coordinen sus acciones y, así, procuren mejorar su capacidad de negociación individual frente a la compañía extranjera.

A continuación se da una idea de las principales áreas en que los países miembros pueden adelantar acciones conjuntas y de algunas de las ventajas que ello les significaría. Las etapas que serán consideradas incluyen desde la planificación de los proyectos, su materialización y puesta en marcha hasta la comercialización misma de los productos.

En forma resumida puede afirmarse que con base en la ejecución de las acciones conjuntas se podrá establecer una cooperación y diálogo continuo entre los representantes gubernamentales y los responsables de los proyectos petroquímicos de la subregión, que permitirá buscar los siguientes objetivos:\*/

a) Aprovechamiento tanto de las experiencias tenidas como de aquellas que se deriven de la materialización del programa petroquímico.

b) Incorporación de elementos subregionales, por ejemplo, de equipos, maquinarias y servicios de ingeniería en la realización de los proyectos.

---

\*/ "El Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino", Secretaría Permanente del Comité Petroquímico, 15 de julio de 1976.

/c) Adquisición

c) Adquisición de mayores conocimientos tecnológicos por los profesionales y técnicos de la subregión.

d) Mejorar las condiciones de negociación en el ámbito internacional frente a los licenciadores de procesos y a los fabricantes de equipos.

La Decisión Nº 91 creó un Comité Petroquímico integrado por representantes de los países miembros y una de las funciones que le fueron establecidas es la de procurar la adopción de acciones conjuntas.\* /

#### 1. Planificación de los proyectos

Para lograr una adecuada definición de los proyectos, las entidades nacionales responsables deben efectuar análisis relacionados con los aspectos técnicos, económicos, financieros y comerciales.

Las experiencias de los trabajos realizados en aquellos países miembros que ya cuentan con un desarrollo petroquímico, casos de Colombia y Venezuela, ha facilitado la formación de un grupo de técnicos que están en capacidad de realizar estudios de factibilidad y preinversión para cualquier país andino. Además, el máximo empleo de este potencial técnico tiene una razón adicional en el hecho de que una serie de conceptos serán comunes a todos los estudios petroquímicos que se adelanten en los países miembros, por ejemplo, el mercado subregional y las ofertas de ingeniería y de equipos existentes en estos países.

Dado que casi la totalidad de las producciones petroquímicas presentan diversas alternativas de tecnología y de posibles licenciadoras de los procesos, resulta imperativo para las empresas interesadas realizar la selección con base en la evaluación del mayor número de oportunidades. Por ello, desde la etapa inicial de identificación pueden desarrollarse acciones conjuntas aprovechando, principalmente, los conocimientos y las experiencias adquiridas por aquellas empresas subregionales que han efectuado negociaciones de tecnología.

---

\* / Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica, Decisión Nº 91, Comisión del Acuerdo de Cartagena, Anexo XII.

/La Junta,

La Junta, con la colaboración del Comité Petroquímico, ha venido realizando una serie de tareas de interés común que forman parte de las posibles acciones conjuntas. Conviene destacar las siguientes:

a) Elaboración de un estudio de actualización y proyección de la oferta y demanda petroquímica subregional, concluido en abril de 1976. Sus resultados son de utilidad puesto que dan a cualquier interesado una visión completa del estado actual y las perspectivas, hasta 1990, del consumo subregional de los productos petroquímicos básicos y de los asignados en la Decisión Nº 91.

b) Análisis de la situación predominante y previsible de la industria petroquímica en el mundo. Para adelantar esta tarea se contrató a la firma francesa Bureau d'Etudes Industrielles et de Coopération de l'Institut Français du Pétrole, BEICIP, la cual en julio de 1976 entregó el informe "The outlook for petrochemicals productions in the Andean Common Market", citado en varias oportunidades en este trabajo. La información a nivel internacional allí contenida se refiere a: los cambios previsibles en el tamaño típico de las plantas petroquímicas, sus costos de inversión y operación, las tendencias de la demanda, la oferta y los precios de los productos del sector y las posibilidades tecnológicas para los productos asignados y los básicos.

c) Realización de un seminario sobre la producción de olefinas y aromáticos, del 7 al 10 de abril de 1976, con la participación de directivos de las empresas responsables en los países miembros de la ejecución de estas producciones y de representantes de las once firmas internacionales en capacidad de suministrar las tecnologías de mayor reputación. Esta reunión permitió obtener información técnica y económica sobre cada uno de los procesos, quedando en condiciones los directivos de la subregión de evaluar las principales alternativas de producción de los petroquímicos básicos.

/d) Celebración

d) Celebración de un seminario subregional sobre transferencia y desagregación de tecnología, en el cual se analizaron las experiencias tenidas por las siguientes empresas petroquímicas de los países miembros:

- Monómeros Colombo-Venezolanos, productora de caprolactama.
- ECOPETROL, en cuanto a sus plantas de olefinas y aromáticos.
- Instituto Venezolano de Petroquímica IVP, ejecutor del complejo

El Tablazo que consta de plantas de olefinas y de productos intermedios y finales.

De la consideración de estos casos concretos, los encargados de la planificación y ejecución de proyectos petroquímicos en la subregión lograron recopilar una serie de datos sobre los resultados de los procesos empleados en la búsqueda, evaluación, selección, desagregación y negociación de las tecnologías extranjeras.

Este seminario se realizó en Bucaramanga, Colombia, del 29 de septiembre al 1º de octubre de 1976 y fue complementado con la visita de los asistentes a las instalaciones de refinación y petroquímica de ECOPETROL en Barrancabermeja.

e) Determinación del volumen y las características de la demanda de bienes de capital derivable de la materialización del programa petroquímico y definición de su potencial abastecimiento a nivel subregional. La Junta encomendó este estudio al Instituto Chileno del Acero, ICHA, que presentó sus resultados en el informe "Programa Sectorial de la Industria Petroquímica - Identificación de la situación de oferta-demanda de bienes de capital en la Subregión".

El trabajo descrito llena un vacío, ya que el desconocimiento existente en los países miembros sobre las posibilidades de fabricación de maquinaria y equipos a nivel subregional se considera como uno de los principales obstáculos para lograr una adecuada participación de las industrias metalmecánicas andinas en el suministro de estos bienes a las empresas petroquímicas subregionales.

## 2. Materialización de los proyectos

En esta etapa que se inicia luego de definidos los proyectos y seleccionados la tecnología y otros suministros y que llega hasta la puesta en marcha de las plantas, también, aparecen un grupo de acciones en las cuales la cooperación subregional puede ser muy conveniente.

La supervisión, administración y control de la materialización de los proyectos es crucial y por ello se requiere contar con la participación de personal capacitado y conocedor de las especificaciones que deben cumplir los diversos equipos y suministros contratados. Además, la formación de los técnicos que van a operar las plantas es necesario realizarla desde esta etapa. La preparación de esos grupos de profesionales, técnicos y operarios se verá favorecida si se efectúa una transmisión de experiencias e información y una asistencia técnica recíproca entre las empresas nacionales encargadas de la industria petroquímica.

La financiación de las inversiones es uno de los aspectos de mayor trascendencia para que la subregión pueda llevar a cabo el Programa Petroquímico. Dadas las notorias diferencias en la capacidad y en la posibilidad de financiación existente entre los países miembros, resulta conveniente que una de las acciones sea encaminada al estudio conjunto de una posible ayuda de origen subregional, por ejemplo, mediante la canalización, a través de la Corporación Andina de Fomento, de algunos recursos financieros disponibles en algún país de la subregión, con destino exclusivo para la actividad petroquímica.

Desde antes que las plantas inicien operación deben estudiarse los eventuales problemas de contaminación ambiental que ellas pueden generar. Esta preocupación será común a los países andinos y, por consiguiente, resulta conveniente que trabajen conjuntamente en la definición de los criterios y las normas que deben aplicar para la preservación del medio ambiente.

## /3. Comercialización

### 3. Comercialización de los productos

La venta de los productos considerados en la Decisión Nº 91 que se fabriquen en alguno de los países miembros deberá encaminarse al mercado subregional y al internacional. Uno de los objetivos fundamentales del programa consiste en que, dada la localización y distribución de las plantas, estas alcanzarían una eficiencia que permitirá un adecuado auto-abastecimiento subregional. Para ayudar a la consecución de tal meta, resulta conveniente el mejor conocimiento mutuo de la evolución de la oferta y demanda de los productos petroquímicos en los países miembros. De allí que esta sea una de las razones por las cuales en la Decisión Nº 91 se estableció que la Junta pondrá en conocimiento del Comité Petroquímico las evaluaciones anuales que efectuará de la marcha de programa petroquímico.

Las posibles disponibilidades temporales de capacidades excedentarias, luego de abastecer la demanda subregional, obligan a procurar la colocación de productos en terceros países. En la ALALC se cuenta con el acuerdo de complementación Nº 16, en el cual una participación coordinada y conjunta de la subregión les permitirá ofrecer un mercado ampliado para sus faltantes, que sería de importancia e interés principalmente para Argentina, Brasil y México, y en reciprocidad solicitar ventajas arancelarias que posibiliten la venta de sus excedentes en tales países.

La limitada disponibilidad de recursos de hidrocarburos y los problemas de contaminación ambiental existentes en los países industrializados han motivado una tendencia a planificar el establecimiento de un número significativo de nuevas industrias petroquímicas en regiones ricas en hidrocarburos. Este hecho puede favorecer a la subregión andina y para ello resulta adecuado que los países miembros realicen acciones conjuntas destinadas a promover su programa petroquímico en terceros países y así, adicionalmente, ir determinando y concretando exportaciones al mercado internacional.

/Factor definitivo



Factor definitivo en el éxito del comercio externo de los productos petroquímicos del Grupo Andino lo constituye la posibilidad de contar con buenas condiciones de transporte, almacenamiento y distribución. Por tanto, aparece este campo como de interés común y debe procederse a un análisis y actuación conjunta de las disponibilidad y necesidad de: barcos adecuados para el transporte de estos productos, instalaciones para el almacenamiento en los puertos y mecanismos de financiación del comercio y de los inventarios.

#### 4. Empresas multinacionales en el sector petroquímico

La expresión tal vez más completa de lo que es posible alcanzar mediante un trato conjunto lo constituyen las empresas multinacionales andinas.\* /

El marco para su creación y funcionamiento fue establecido por la Comisión del Acuerdo de Cartagena en su Decisión Nº 46, "Régimen uniforme de la empresa multinacional y reglamento de tratamiento aplicable al capital subregional", y estimulado por las definiciones con respecto a las inversiones subregionales incorporadas en su Decisión Nº 103, "Reformas al régimen común de tratamiento a los capitales extranjeros y sobre marcas, patentes, licencias y regalías".

Como en el sector petroquímico ya se cuenta con una empresa multinacional, Monómeros Colombo-Venezolanos S.A., se considera de interés presentar un breve recuento de su formación y operación.\*\* /

En 1965 el "Fondo de Estudios Petroquímicos", creado por la Empresa Colombiana de Petroleros ECOPETROL, el Consorcio de Corporaciones Financieras Colombianas para el desarrollo Petroquímico Ltda.,

---

\* / Esta clase de empresas con participación mayoritaria de los inversionistas nacionales de dos o más países miembros entrarían dentro de las que algunos autores denominan "Empresas Conjuntas".

\*\* / La información sobre Monómeros Colombo-Venezolanos S.A., se obtuvo del documento "Desarrollo del proyecto para la producción de caprolactama y fertilizantes compuestos en Colombia", presentado por funcionarios de la citada empresa en el Seminario de Transferencia de Tecnología", celebrado en Bucaramanga, Colombia, del 29 de septiembre al 19 de octubre de 1976.

y Celanese Colombiana S.A., publicó su estudio "Factibilidad de producción en Colombia de monómeros para nylon". En él se ponía de manifiesto que la producción de caprolactama origina grandes cantidades de sulfato de amonio, de difícil colocación en el mercado nacional y aun en el internacional, y cuya mejor alternativa es su transformación en fertilizantes NPK.

El 26 de diciembre de 1967 se constituyó Monómeros de Colombia Ltda., con participación del Instituto Venezolano de Petroquímica, IVP, (33.33%); Instituto de Fomento Industrial, IFI, (33.33%) y ECOPETROL (33.33%). Sus principales objetivos fueron: promover la construcción de una planta de caprolactama en Colombia y complementar los desarrollos petroquímicos de los dos países.

Se determina que las materias primas de Monómeros serán suministradas por Venezuela, el amoníaco y el azufre, y por Colombia el ciclohexano.

Por aquel entonces también se acuerda la participación del Instituto de Fomento Industrial, IFI, de Colombia en el complejo de amoníaco y urea de la Compañía Venezolana de Nitrógeno C.A., NITROVEN, localizado en El Tablazo.

Luego de la contratación de la licencia de proceso y el suministro de la ingeniería básica con la firma Stamicarbon N.V. de Holanda se concretó su participación, en un 10%, y de esta forma se aseguró su asistencia técnica continua. El 29 de marzo de 1968 se modifica la razón social a Monómeros Colombo-Venezolanos Ltda, incrementando el capital e incorporando a Stamicarbon N.V. subsidiaria de la Deutch States Mines DSM.

Las principales investigaciones y selecciones adelantadas por Monómeros se pueden sintetizar como sigue:

a) Análisis de las dos rutas más repuntadas para producir caprolactama, partiendo de fenol o de ciclohexano, determinando la conveniencia de la vía ciclohexano.

b) Solicitud de información técnica y económica a los principales licenciadores y posterior comparación. Se estudiaron el llamado proceso convencional, con el licenciador Deutch States Mines (DSM

/Holanda), Zimmer

Holanda), Zimmer (Alemania) e Inventa (Suiza), y el proceso de foto-nitrosación de Toyo Rayón (Toray de Japón), seleccionándose el proceso DSM por presentar las mejores condiciones en cuanto a la calidad, y costos de producción y, adicionalmente, por ser el que cuenta en el mundo con mayor capacidad instalada de operación.

También con Stamicarbon se concretó el suministro de la tecnología para utilizar el sulfato de amonio en la producción de fertilizantes compuestos.

c) Luego de acordar el suministro de los diseños básicos de los procesos y la supervisión para la puesta en marcha de las plantas de caprolactama y fertilizantes con la DSM, a través de Stamicarbon, se procedió a abrir una licitación, sobre la base de una suma fija para la ingeniería de detalle, la compra y despacho de equipos y materiales nacionales y extranjeros, la supervisión de montaje, los gastos de administración y ganancias. Participaron las siguientes firmas: Lummus (España), Didier Engineering (Alemania), Heurtey (Francia) y Arthur G. McKee (Estados Unidos).

En agosto de 1968 se firmó el contrato con Arthur G. McKee y en él se estableció que el valor de los equipos, materiales, transporte, derechos de aduana, impuestos internos y mano de obra nacionales se reembolsaban al costo.

d) La inversión fue financiada con préstamos externos a largo plazo, ofrecida por McKee y que condicionó la compra de los equipos y servicios en los países concedentes (Estados Unidos, Italia, Bélgica y Alemania), y con préstamos a largo plazo en moneda colombiana provenientes del Fondo de Inversiones Privadas FIV y el Instituto de Fomento Industrial IFI.

e) Se logró que la ingeniería del proyecto fuera ejecutada en un 10% por compañías nacionales y técnicos de Monómeros.

f) Se realizaron reuniones entre representantes de Monómeros, McKee, la División de Producción Nacional del Instituto de Comercio Exterior INCOMEX y la Federación Colombiana de Industrias Metalúrgicas FEDEMETAL, con la finalidad de buscar la participación nacional en el suministro de equipos y materias primas.

/Con base

Con base en este intercambio de información se llegó a que los equipos nacionales representaran un 20% de las compras totales y a que en un alto porcentaje la ingeniería, construcción y montaje de los equipos auxiliares y servicios se efectuara en Colombia.

La experiencia adquirida por Monómeros les permite estimar que para la ejecución de obras similares en el futuro, es posible realizar en el país los siguientes porcentajes:

- Estudios de preinversión	80%
- Ingeniería básica de servicios industriales	30%
- Ingeniería de detalle para plantas químicas	20%
- Ingeniería de detalle para servicios industriales y elementos externos	50% */
- Fabricación de equipos de proceso	40%
- Fabricación de equipos auxiliares (motores, reductores, transformadores, accesorios eléctricos)	30% *
- Montajes mecánicos	60-100% **/
- Ingeniería de construcción de obras civiles	90-100%

g) La formación de personal se llevó a cabo mediante el entrenamiento del principal cuadro técnico (ingenieros jefes de planta, jefe de laboratorio, jefe de grupo técnico y superintendente de área) en las plantas de caprolactama de la Deutch State Mines en Holanda y de su filial norteamericana en Augusta, Georgia. Los restantes técnicos fueron capacitados durante la construcción y montaje de las plantas. Las conclusiones más significativas que presenta Monómeros de su experiencia son:

- Adecuada y rápida unificación de intereses entre los inversionistas de los dos países andinos.
- Acertada selección de la tecnología de la DSM, ya que la calidad de los productos es óptima y se han alcanzado los niveles de producción previstos en el diseño de las plantas.

---

\*/ Del total.

\*\*/ Depende de la complejidad de los equipos.

- En futuros proyectos se buscaría una financiación directa y no a través de los proveedores, puesto que esta última modalidad limita las alternativas de compra de equipos y materiales y en ocasiones eleva sus costos.

- Seguridad de que la materialización del proyecto y la operación de las plantas sitúan a la empresa en condiciones de adelantar otros proyectos en forma aún más eficiente.

- Debido a los adecuados resultados obtenidos, se planean la ampliación de las plantas de caprolactama, en 40 000 toneladas anuales, y del complejo de fertilizantes e ingresar en la producción de metil-tereftalato, materia prima para las fibras poliestéricas.

## VI. EL PROGRAMA PETROQUIMICO ANDINO Y SU RELACION CON LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES

El presente capítulo incluye un análisis de las principales características del sector petroquímico a nivel mundial y de las formas de participación de las empresas transnacionales en el desarrollo de esta industria.

Además, se busca determinar como actúan las empresas transnacionales petroquímicas en relación con sus políticas de inversión y de transferencia de tecnología en países diferentes a los de su sede matriz.

Con el fin de señalar las posibilidades de selección de tecnología que tendrían las empresas que se establezcan en la subregión se relacionan las alternativas tecnológicas existentes para la fabricación de los principales productos asignados en la Decisión Nº 91 y de sus materias primas básicas.

Igualmente, se hace un recuento de las fuentes de las tecnologías actualmente utilizadas por las empresas productoras de petroquímicos en los países miembros y se señalan los resultados alcanzados por aquellas entidades, nacionales y subregionales, que han adelantado contactos con empresas transnacionales para conocer la actitud de estas últimas frente a su eventual participación en el desarrollo de la industria petroquímica, en algún país andino.

### A. Las empresas transnacionales en el sector petroquímico

Para lograr una mejor apreciación de las características y de la magnitud de las empresas transnacionales petroquímicas conviene tener en cuenta algunos de los aspectos generales del sector ya citados a lo largo de este estudio.

La industria química en todo el orbe ha sido la de más rápido crecimiento del sector manufacturero, en promedio, y probablemente tal condición se continuará presentando en el futuro próximo. Dentro de esta industria sobresale la petroquímica que alcanzó tasas anuales entre el 10 y el 15% en la década del sesenta.

/En los

En los Estados Unidos, por ejemplo, la industria química, en conjunto, creció a una tasa promedio anual del 5.7% entre 1965 y 1975, que se compara favorablemente con la correspondiente a la industria manufacturera total que sólo llegó al 2.3%. En el mismo período la petroquímica logró un crecimiento del 7.8% por año, convirtiéndose por ello en el principal soporte de la atractiva tasa mostrada por la industria química.<sup>\*</sup>/

Con respecto a la producción petroquímica mundial conviene anotar que la mitad de ésta se origina entre los Estados Unidos y Europa occidental, que son los mayores fabricantes. La última área mencionada produce menos que los Estados Unidos. Japón, por su parte, cuya producción se incrementó rápidamente en los últimos años de la pasada década, no alcanza su nivel aunque excede, en algo, la producción de Camecon y China conjuntamente.<sup>\*\*</sup>/

El consumo mundial de petroquímicos ascendió en 1973 a 110 mil millones de dólares, correspondiendo: 36 mil millones a Estados Unidos, 33 mil millones a Europa occidental, 14 mil millones a Japón y 27 mil millones al resto del mundo.<sup>\*\*\*</sup>/

Aunque no se dispuso de cifras específicas de comercio de productos petroquímicos se considera dar una visión para el sector químico en su conjunto.

Las exportaciones de productos químicos en 1973 presentaron una elevada concentración, puesto que del total de 40 miles de millones de dólares se originaron un 64% en Europa occidental y un 14% en los Estados Unidos. La primera de las áreas mencionadas fue, también la

---

<sup>\*</sup>/ Muller Robert, Tampier Juan La evolución del sector petroquímico mundial en la década del 70 y su proyección al 85, Stanford Research Institute, noviembre de 1976, pág. 21.

<sup>\*\*</sup>/ Stobaugh Robert B., The international transfer of technology in the establishment of the Petrochemical Industry in developing countries, Unitar, 1971, pág. 3.

<sup>\*\*\*</sup>/ Muller R. G., Tampier J., ib. id, cuadro 14.

mayor importadora con un monto cercano a los 22 miles de millones de dólares. El balance del comercio mundial de productos químicos en 1973 dio los siguientes resultados: positivos para los exportadores netos, Estados Unidos (55%), Europa occidental (32%), y Europa oriental (13%); y negativos para los importadores netos, Japón (4%), Canadá (6%) y "resto del mundo" (90%).<sup>★</sup>/ Estas cifras dan idea de la elevada dependencia en que se encuentra el consumo de productos químicos del denominado "resto del mundo", donde están incorporados los países del Grupo Andino, de su abastecimiento por parte de las otras áreas.

Según cifras de 1972, en los países industrializados la participación de la industria petroquímica en la formación del producto nacional bruto osciló entre un 0.8% en los Estados Unidos y un 1.5% en el Japón. Además, esta industria representó un 3% y un 4.5% del producto manufacturero total en los citados países, respectivamente.

De otra parte las inversiones en petroquímica contribuyeron a la formación de capital bruto fijo en 1973 en 0.3% en el Japón, en 0.6% en los Estados Unidos y en 2.0% en Holanda. Asimismo, participó en el total de la inversión manufacturera con el 1.8% en Alemania Federal, el 3.5% en los Estados Unidos y el 7.5% en el Reino Unido.<sup>★★</sup>/

Los datos anteriores dan una idea tanto del papel que la industria petroquímica tiene en la economía mundial como de su magnitud e importancia en aquellos países industrializados que han alcanzado un mayor desarrollo petroquímico. Sirven también como introducción al estudio y comprensión de las razones por las cuales existe una cierta concentración en el origen de las principales empresas petroquímicas transnacionales.

Algunas de estas empresas, considerando sus ventas, realizan transacciones de dimensión considerable. Por ejemplo, de los Estados Unidos, entre las veinticinco firmas que lograron los mayores valores

---

<sup>★</sup>/ Muller R. G., Tampier J., op. cit., cuadro 20.

<sup>★★</sup>/ BEICIP, "The outlook for petrochemicals productions in the Andena Common Market", volumen II, págs. 5 a 20.

/de ventas,



de ventas, en 1976, se encontraban cuatro caracterizables como productoras de petroquímicos y que en alguna forma pueden considerarse relacionadas con el programa subregional. En conjunto, realizaron ventas por 26 miles de millones de dólares. Ellas son: E. I. du Pont de Nemours (8.4 miles de millones), Union Carbide (6.3 miles de millones), Phillips Petroleum (5.7 miles de millones y Dow Chemical (5.7 miles de millones). Al tomar en cuenta el número de firmas con actividad petroquímica clasificada dentro de las corporaciones norteamericanas se tienen las siguientes variaciones en 1976: en las 50 de más ventas figuran 7; en las 100 primeras hay 12 y en un total de 200 aparecen 21. Debe anotarse que, todas, las 21 empresas tienen inversiones fuera de los Estados Unidos e incluso la mayoría en los países del Grupo Andino.<sup>\*/</sup>

Al analizar una lista de las empresas establecidas fuera de los Estados Unidos, se aprecia que entre las 50 mayores vendedoras de 1976 figuran siete compañías productoras de petroquímicos, sin incluir en esta última cifra aquellas firmas petroleras que también participan en la actividad petroquímica, pero cuyas ventas corresponden fundamentalmente a productos energéticos. Las siete firmas y sus montos de ventas en 1976, en miles de millones de dólares, se especifican a continuación: Hoescht, BASF A.G. y Bayer, todas alemanas y situadas entre las diez primeras, con 9.3, 9.2 y 8.3, respectivamente. Imperial Chemical Industries ICI de Inglaterra, 7.5, Montedison italiana 5.8, Rhone-Poulenc francesa, 4.6 y el grupo Akzo de Holanda, 4.1. El total de las ventas de estas compañías en el citado año fue de 48.8 miles de millones de dólares.

En las 100 firmas de más ventas hay 10 relacionadas con la petroquímica; en las 150 aparecen 13; en las 200 primeras 14 y entre 250 figuran 17, de las cuales 6 son japonesas.<sup>\*\*/</sup>

---

<sup>\*/</sup> Fortune, "The 500 Largest Industrial Corporations (ranked by sales)", mayo 1977.

<sup>\*\*/</sup> Fortune, "The 500 Largest Industrial Corporations Outside the U.S. (ranked by sales)", agosto 1977, págs. 226 a 235.

La clasificación de las empresas industriales con mayores ventas en el mundo en 1976 incluye las siguientes petroquímicas, en los puestos que se señalan entre paréntesis: Hoechst (21), BASF (23), E.I. du Pont de Nemours (29), Bayer (30), Imperial Chemical Industries ICI (38) y Union Carbide (47).<sup>A/</sup>

1. Las empresas transnacionales petroquímicas y la transferencia de tecnología

Las empresas con los más elevados montos de ventas del sector presentan otro punto en común, cual es su condición de "poseedoras" y precursoras del conocimiento tecnológico petroquímico. Debido a que su limitado número les permite configurar una situación especial, ésta se refleja también, en su actitud frente a la transferencia de tecnología.

A continuación se hace un breve recuento de los diversos medios o formas que tienen las compañías petroquímicas para transferir la tecnología, estos son: establecimiento o posesión de una subsidiaria, asociación con capital extranjero y licenciamiento de la tecnología. Tales medios no son excluyentes, ya que algunos de ellos pueden ser utilizados simultáneamente.

a) Establecimiento de subsidiarias: Es el caso de una firma establecida en un país extranjero bajo la posesión y control administrativo total de la empresa que posee la tecnología.

b) Asociación: cuando una firma es constituida en un país extranjero con aportes de capital de inversionistas locales, tanto privados como estatales, del país anfitrión y de la empresa poseedora de la tecnología. La administración puede ser compartida entre los inversionistas locales y los extranjeros, pero usualmente está bajo el control de la empresa extranjera. La modalidad de asociación no implica necesariamente una participación igual de los inversionistas locales y extranjeros.

---

<sup>A/</sup> Fortune, "The Fifty Largest Industrial Companies in the World (ranked by sales)" agosto 1977, pág. 240.

/c) Licenciamiento:

c) **Licenciamiento:** Una firma compra la tecnología mediante un acuerdo de licenciamiento con la empresa poseedora de dicha tecnología. La empresa extranjera provee el "know-how" a cambio de un pago que puede ser por una cuantía determinada o variable, por ejemplo en proporción al volumen de ventas. En general, una licencia rige por un determinado número de años, pero es susceptible de renegociación posteriormente.

d) **Combinaciones de las anteriores:** Existen varias posibilidades de combinación de los anteriores medios de transferencia de tecnología. Así, como sucede con frecuencia, un acuerdo de licenciamiento puede ser utilizado simultáneamente con contratos de asociación. Ahora bien, en caso de que la tecnología ya no esté bajo el control de unas pocas empresas, ni sea objeto de innovaciones fundamentales, existen otros medios para transferirla como, según el caso, son las firmas técnicas de ingeniería y las revistas especializadas.

Para los propósitos de este capítulo resulta conveniente indagar acerca de las condiciones bajo las cuales las empresas transnacionales del sector petroquímico preferirían formas diferentes a la posesión total de subsidiarias para transferir su tecnología a países externos.

Una de las teorías que busca explicar los principales factores que orientan la inversión extranjera y la transferencia de tecnología, es la del ciclo del producto. Esta relaciona el proceso de innovación-difusión de un producto, en términos de su tecnología de producción y de factores tales como la demanda del mismo en países extranjeros, aranceles, etc.

Por ello, es de especial interés revisar los resultados del estudio de R. Stobaugh, sobre la transferencia de tecnología, en el establecimiento de la industria petroquímica en los países subdesarrollados,<sup>\*</sup> que se basa en la aplicación de la teoría del ciclo del producto. En él se encontró que la etapa de evolución del producto, determinada según la tasa anual de crecimiento de su consumo en los Estados Unidos, es un factor preponderante en la decisión del dueño de la tecnología de utilizarla en forma exclusiva y excluyente o de permitir su uso a algún comprador bajo un acuerdo de licenciamiento. Es así como:

---

<sup>\*</sup>/ Stobaugh R., ib. id., págs. 25 a 40.

a) Sólo un 27% de la muestra de firmas escogidas empleaba tecnología comprada para fabricar productos en la primera etapa de evolución, esto es con un consumo, en dicho país, incrementándose en más de un 20% por año. El primer porcentaje era del 73%, cuando se trataba de productos en que tal consumo creciera entre el 0% y el 7% anual, es decir, que estuvieran en la tercera etapa de evolución, y el principal medio de transferencia tecnológica fueron las firmas de ingeniería representando un 47% de los casos. Estas cifras indican que para productos cuyo consumo en los Estados Unidos no crecía en forma significativa, la mayoría de las plantas instaladas en los países subdesarrollados usaban tecnología comprada y no pertenecían a subsidiarias de empresas extranjeras.

b) El 69% de una muestra de 812 firmas productoras de químicos establecidas fuera de los Estados Unidos antes del año 1946, estaban bajo el control total de sus respectivas casas matrices. Esta proporción descendió para las empresas constituidas entre 1940 y 1957 al 55% y entre 1958 y 1967 al 45%.

Aparece, por tanto, una tendencia de las empresas transnacionales químicas a aceptar la transferencia de sus tecnologías a países externos, considerados los subdesarrollados, a través de acuerdos diferentes al establecimiento de subsidiarias bajo su control, a medida que transcurre el tiempo desde la salida del producto al mercado, la que generalmente va acompañada de una reducción en la tasa anual de crecimiento de su consumo.

Sin perjuicio de la relativa aceptación de la teoría del ciclo, es necesario señalar que existen otros factores no tenidos en cuenta, en ella, algunos de los cuales se considera adecuado mencionar a continuación.

Es conocido que uno de los principales objetivos de toda empresa transnacional es el de reforzar su poder oligopólico en el mercado internacional mediante una adecuada tasa de crecimiento de su capital a escala mundial y mantener, al menos, su rentabilidad. Así, estas empresas se ven en la necesidad de cautivar mercados externos a través, ya sea, de la comercialización internacional de sus productos, de la realización de inversiones en firmas establecidas en países diferentes a la sede de la casa matriz o de la transferencia condicionada de sus tecnologías.

/Por lo

Por lo anterior, surgen ciertos requisitos interrelacionados para que las transnacionales busquen transferir sus tecnologías, en sectores de las características del petroquímico, a países en desarrollo.\* / Dentro de estos sobresalen:

a) Mientras mayor sea el crecimiento en los países industrializados de cualquier sector de los llamados "de punta", menor será el interés y la necesidad de las correspondientes transnacionales en desarrollar tal sector en países en desarrollo.

b) Cuanto más concentrada sea la posesión de la tecnología en uno de estos sectores y menor, por tanto, la competencia entre las empresas en posibilidad de transferirla, menor es la probabilidad que se tiene en los países en desarrollo de disponer de la tecnología para el establecimiento en su territorio, salvo a través de subsidiarias totalmente controladas por la casa matriz.

c) A mayor innovación tecnológica en estos sectores, mayor la disposición de las transnacionales para transferir la tecnología utilizada inicialmente.

d) A mayor dependencia de las transnacionales en sus materias primas básicas, disponibles en áreas diferentes a la de su sede principal, mayor es el poder de negociación de los países productores de tales materias frente a las firmas poseedoras de tecnología, las cuales tendrán un mayor interés en desarrollar, bajo contratos de asociación o acuerdos de licenciamiento, por lo menos, ciertas producciones en dichos países.

e) Mayor será la disposición de las transnacionales para invertir en países externos cuanto mayor sea la seguridad para sus inversiones, como resultado de la estabilidad y régimen político imperante en éstos, y cuanto menores sean las restricciones de orden económico que se presenten en los países (entre otras, el tamaño de su mercado, la infraestructura física disponible, las políticas de comercio aplicables, el tratamiento al capital extranjero vigente).

---

\* / Un análisis más detallado en: Garay Luis Jorge, "Aspectos teóricos sobre la ejecución de la estrategia de desarrollo implícita en el Acuerdo de Cartagena", mimeo, Bogotá, septiembre de 1977.

/Como conclusión,

Como conclusión, para establecer la posible actitud de las empresas transnacionales frente a la transferencia de sus tecnologías deben tenerse en cuenta no sólo los factores considerados por la teoría del ciclo del producto sino también, y muy especialmente, los relacionados con el sector, como su proceso de evolución tecnológica, su estructura competitiva a nivel mundial, su papel e importancia económica en los países industrializados, su dependencia de materias primas disponibles, en países diferentes al de la sede matriz. Por último, resalta la decisiva influencia que tiene para todo inversionista la situación política y la económica previstas en los posibles países receptores.

2. Aspectos relacionados con la evolución tecnológica en el sector petroquímico

Luego de la descripción y análisis de los diversos elementos que influyen en la posición que adoptan las empresas transnacionales en relación con su participación en el desarrollo de un sector a nivel mundial, resulta conveniente dar una visión de la innovación tecnológica en la industria petroquímica y de sus principales efectos en la evolución de esta industria.

A partir de la segunda guerra mundial se produce la trascendental aparición de avances tecnológicos en la industria química representados en la introducción de un gran número de nuevos productos basados, principalmente, en la aplicación comercial de reacciones químicas conocidas desde principios del siglo. Un avance tecnológico de gran importancia continuó presentándose en los años siguientes hasta finales de la pasada década, a partir de la cual éste declinó sensiblemente al igual que la aparición de nuevos productos, entre otras por las razones siguientes:\*/

a) La química de las materias primas básicas, olefinas y aromáticos desde entonces, fue conocida, en forma amplia y desarrollada casi totalmente según los conocimientos disponibles.

---

\*/ Muller R. G., Tampier J., ib. id., págs. 29 a 34.

/b) La

b) La difícil obtención, por ejemplo, de nuevos polímeros que con sus propiedades, características y precio logran superar a los termoplásticos ya existentes.

c) Disminución de los esfuerzos de investigación y desarrollo a causa de la caída en la rentabilidad de las inversiones petroquímicas en los últimos años de la década del sesenta. No obstante, a partir de 1974 se presenta una recuperación en la actividad de investigación encaminada a la utilización de materias primas abundantes y de menores precios que los tradicionales, como puede ser el caso del gas de síntesis.

La baja de rentabilidad mencionada se debió a que el apreciable aumento de los tamaños de las plantas no tuvieron una adecuada relación con el crecimiento de la demanda.

d) La imposibilidad de continuar aumentando en forma indefinida las capacidades de las plantas, para lograr cada vez unas mayores economías de escala. Ello debido a limitaciones físicas en el tamaño de los equipos que ya están apareciendo para la industria petroquímica de los Estados Unidos, Europa occidental y Japón.

Como resumen de todo lo anterior, puede afirmarse que la industria petroquímica se ve enfrentada a obstáculos técnicos para seguir el ritmo de expansión alcanzado en el pasado en los países avanzados.

En general, Estados Unidos, puede catalogarse como el pionero y líder del desarrollo mundial de la industria petroquímica, ya que en la postguerra las empresas de Europa occidental y de Japón se basaron en la tecnología norteamericana. Sin embargo, posteriormente la evolución lograda por estas dos áreas en el sector petroquímico, consecuencia de una exitosa innovación o adaptación de tecnologías originales externas, ha planteado una seria competencia a la industria norteamericana y conducido a que muchas tecnologías petroquímicas sean más fáciles de obtener mediante acuerdos de licenciamiento.

Los Estados Unidos han sido exportadores netos de tecnología en las últimas décadas, pero cada vez con mayor dificultad debido a la competencia europea y japonesa. Los inversionistas extranjeros en la industria petroquímica norteamericana buscan su acceso al gran mercado

/de este

de este país, ya que desde el punto de vista de la tecnología o lo poseen o la adquieren mediante licencias.

Europa occidental es un importador neto de tecnología, principalmente por efecto de sus compras a los Estados Unidos, aunque es un importante exportador a Europa oriental y a los países en desarrollo. Por países la situación del comercio de tecnología es la siguiente: El Reino Unido en 1974, tuvo un superávit de 35 millones de dólares, excluyendo las cifras correspondientes a las firmas químicas subsidiarias de compañías petroleras. En 1975, Alemania occidental pagó 139 millones de dólares por concepto de licencias y patentes y recibió sólo 100 millones de dólares; los ingresos provinieron en gran medida de subsidiarias alemanas establecidas en el extranjero, Italia presentó un déficit anual, durante el período de 1972 a 1974, de 50 a 70 millones de dólares, condición que se estima prevalezca aún.

La industria química japonesa se basa, esencialmente, en la tecnología norteamericana y la europea. Ello no obstante que un grupo importante de compañías japonesas han logrado asimilar y desarrollar el conocimiento tecnológico favorecidas, en parte, por la política de este país de adquirir la tecnología mediante acuerdos de licenciamiento. Las firmas extranjeras encuentran dificultades para realizar inversiones directas en el Japón.

Se ha comenzado a comercializar tecnología con el bloque de estados socialistas con mira a una transferencia mutua de "know-how".

En cuanto a los países en desarrollo, algunas empresas del sector muestran cierta prevención para transferir su tecnología y realizar inversiones, debido a la tendencia creciente que existe en dichos países de adoptar normas que regulen y controlen la inversión extranjera y la transferencia tecnológica <sup>#</sup>/ y, en especial, por las frecuentes modificaciones de las reglas establecidas.

---

<sup>#</sup>/ Peter R. Savage, "Technology Transfer", Chemical Engineering, december 20, 1976.



B. Alternativas tecnológicas para la fabricación de los productos básicos y de los asignados en la Decisión Nº 91 y sus posibles licenciadores

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de la industria petroquímica en el Grupo Andino depende de la consecución de las tecnologías requeridas para las producciones previstas. Por ello, resulta indispensable conocer las firmas que poseen dichas tecnologías y cierta información sobre las condiciones bajo las cuales, generalmente, las transfieren.

En los cuadros 26 y 27 se presenta un resumen de los posibles licenciadores de tecnología para la fabricación de los productos básicos y los asignados en la Decisión Nº 91, señalando tanto el número de plantas de tamaño comercial instaladas que utilizan el proceso de cada uno de los diversos licenciadores como la actitud, general, de estos últimos frente a los interesados en disponer de su proceso.

Del análisis del cuadro 27, "Empresas licenciadoras de procesos para la fabricación de los principales productos básicos petroquímicos incluidos en la Decisión Nº 91 - Grupo Andino", y de las características de las firmas en él incluidas y de sus procesos se deduce que:

a) Para la producción de etileno y propileno por craqueo al vapor se han detectado un total de 10 alternativas, primando por el número de plantas instaladas los procesos de Lummus y Stone & Webster. No obstante, es conveniente tener en cuenta que, fundamentalmente, el principio básico y los rendimientos de los diversos procesos son iguales.\* Ciertos licenciadores tal vez están más especializados en el craqueo de materias primas líquidas, caso de Lummus y Linde, y otros en el de gaseosas como Stone & Webster y Kellogg. Sin embargo, esta diferencia tiende a desaparecer debido a que posibles estrecheces en la disponibilidad de algunos insumos han conducido a que los equipos de craqueo al vapor están siendo diseñados para darles flexibilidad respecto de los tipos de materias primas que puedan procesar.

---

\*/ BEICIP, ib. id., pág. 496.

Cuadro 26

## EMPRESAS LICENCIADORAS DE PROCESOS PARA LA FABRICACION DE LOS PRODUCTOS ASIGNADOS EN LA DECISION 91 GRUPO ANDINO

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Negro de Humo	(Alquitrán Aromático)		- United Carbon Co. - Ashland - Continental Carbon - Dequassa - Columbian Carbon - Phillips Petroleum Co. - Asahi (A)	22	Disponible
Estireno	Etilbenceno	Deshidrogenación	- Monsanto - C&F Chemie/Technip - Scientific Design - Shell - Badger (Union Carbide & Cosden) - UOP Process Div. - Huls - Dow - BASF - Oxirane Corp.	2 3 3 23 2	Disponible Disponible Patentado Disponible, patentado Disponible con "secrecy agreement" Disponible, patentado
Dicloruro de Etileno	Etileno, ácido clorhídrico	Oxidohidroclicación	B.F. Goodrich Monsanto Stauffer Chemical Co. Rhône Progil	17 5 8 2	Recientemente comercializado Disponible, patentado No disponible Disponible, patentado Disponible
Dicloruro de Etileno	Etileno-Cloro	Clorinación	- Diamond Shamrock Corp. - B.F. Goodrich - Huls - Monsanto - Kippon Zeon Co. Ltda. - Solvay-Imperial Chemical Industries - Stauffer Chemical Co. - Toyo Soda - Wacker-Chemie - Rhône- Progil	6 1 5 18	No disponible Disponible Disponible, patentado No disponible Disponible, patentado Disponible Disponible No disponible, patentado Disponible

Cuadro 26 (continuación 1)

Producto	Principales materias primas		Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
	HF y cloroformo	Fluorinación				
Cloruro de Vinilo	EDC	Pirólisis	- Dalkin Kogyo	1	Disponible	Disponible
			- Rhone Progil			
Cloruro de Vinilo	EDC	Pirólisis	- I.C.I. (fase líquida)	4	Disponible	Disponible
			- Du pont (fase líquida)			
			- Hoechst (fase líquida)			
			- Allied Chemical			
			(fase vapor)			
			- Dow Chemical			
			(fase vapor)			
			- Uguie Kuhlmann			
			(fase vapor) (B)			
			- Montedison (metano clorofluorinación)			
Cloruro de Vinilo	EDC	Pirólisis	- B.F. Goodrich/Hoechst	20	Disponible, patentado	Disponible, patentado
			- Kureha Chemical Co.			
			Solvay - I C I (A)			
			- Stauffer Chemical			
Cloruro de Vinilo	EDC	Pirólisis	- Wacker-Chemie	28	Disponible, patentado	Disponible, patentado
			- Farbwerke			
			Hoechst			
			- Rhone Progil			
			- B.F. Goodrich			
			- Montedison S.p.A.			
			- Monsanto			
			- Unión Carbide			
			- Stauffer Chemical Co.			
Cloruro de Vinilo	EDC	Pirólisis	- Rhone-Progil	2	Disponible	Disponible
			- Toyo Soda (A)			
Cloruro de Vinilo	EDC	Pirólisis		3	Disponible con "secrecy agreement"	Disponible con "secrecy agreement"

Cuadro 26 (continuación 2)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Tricloroetileno			- Solvay (A) - HULs - Stauffer Chemical - PPG - Kanto Denka Kogyo - Toagosei Chemicals - Diamond Shamrock Co. - Scientific Design - Rhone Progil	4 1 1 5 1	Disponible Disponible No disponible, patentado Disponible Disponible
	Cloro, dicloruro de etileno	Clorinación (coprodueto)	- Sumitomo Chemical Co. - Scientific Design - Rhone Progil - HULs	1 5	Disponible Disponible Disponible
Tetracloroetileno	Cloro, propano/propileno	Clorinación	- Stauffer Chemical Co. - Kanto Denka Kogyo - Toagosei Chemicals - Diamond Shamrock Corp. - Scientific Design - Rhone Progil - Solvay	1 1 5 1	Disponible No disponible, patentado Disponible Disponible
Metanol	LPG	Síntesis a "baja presión" Síntesis a "alta presión"	- I. C. I. - Lurgi (A) - Borden Chemical Co. - Chemical Construction Corp. - C&I/Girdler - I. C. I. - M. W. Kellogg-ICI - Lummus - Montedison S.p.A. - Haldor Topsoe - Vulcan-Cincinnati (A) - Mitsubishi Gas Chemical	7 8	Disponible, patentado Disponible bajo pago de ingeniería Disponible bajo pago de ingeniería Disponible, patentado Disponible bajo pago de ingeniería Disponible, patentado No disponible Disponible bajo pago de ingeniería No disponible

Cuadro 26 (continuación 3)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Alcohol Isopropílico	Propileno	Hidratación directa	- Deutsche Texaco (A) - Tokuyama Soda	11	
	Propileno	Sulfación, Hidrólisis	- Veba-Chemie-West GmbH - BP Chemicals - International - Texaco Development Corp. - Standard Oil Company (New Jersey)	3 4	No disponible, patentado Disponible
Alcohol Butílico normal Alcohol Isobutílico	Aldehídos butílicos isobutílicos	Hidrogenación catalítica	- Ruhrchemie - Shell - Unión Carbide - BASF - Kuhlmann	15	Disponible
2 Etilhexanol	Butiralcohol	Condensación catalítica, hidrogenación	- Huls - Ruhrchemie/ Phone Progil - Kyowa Hakko - Shell - Union Carbide - Kuhlmann - BASF - Mitsubishi	2 15 1	Disponible Disponible Disponible
Etilenglicoles	Oxidoetileno Agua	Hidratación	- Huls	4	Disponibilidad bajo pago de ingeniería, patentado
Propilenglicoles	Oxido de propileno	Hidratación catalítica bajo presión	- Japan Catalytic Chemical - Scientific Design - Shell (A) - Huls/Bayer - Mitsui Chemical - I. G. I. - DOW - Oxirane Corp.	60 1 27 2	No disponible Disponible No disponible Disponible bajo pago de ingeniería, patentado Disponible con "Secrecy agreement" Recientemente comercializado

Cuadro 26 (continuación 4)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Fenol	Benceno; ácido clorhídrico	Oxícloración hidrólisis	- Hooker - Unión Carbide	3 1	Disponible Disponible
Fenol; acetona	Benceno, propileno	Alquilación, oxidación con aire, hidrólisis	- Hercules - Rhone Poulenc - UOP (A) - B.P. Chemicals (A) - Allied Chemical	2 22	No disponible, patentado
Oxido de etileno	Etileno, oxígeno	Oxidación	- Shell (A) - Scientific Design	37 5	Disponible con "secrecy agreement" Disponible
(Ver etilenglicoles)	Etileno, aire	Oxidación con aire	- Hüls - Japan Catalytic Chemical - Scientific Design - Shell (A) - Union Carbide	4 6 37 27 2	Disponible, patentado No disponible, patentado Disponible No disponible No disponible
Oxido de propileno	Propileno	Proceso clorhidrina	- Union Carbide - Bayer/Hüls - I. C. I. - DOW	+1 1	Disponible, patentado
Anhídrido maleico	Propileno	Oxidación directa	- Oxirane/Halcon		
	Benceno	Oxidación	- Alusuisse-UCB (A) - Veba-Chemie/Bayer - Rhone-Progil - Scientific Design - UCB - Allied Chemicals - Bayer (B) - BASF - Hüls - Standard Oil Co. - Lummus - Tarey Ind. - Amoco Chemicals - Olin Mathieson Chemicals - Eastman Kodak Co.	4 4 1 26 3 1 2 1 26	No disponible, patentado No disponible, patentado Disponible, patentado Disponible No disponible, patentado Disponible, patentado No disponible, patentado No disponible, patentado Disponible, patentado

Cuadro 26 (continuación 5)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	RP	Observaciones sobre el proceso
Dimetil tereftalato	P-xileno	Oxidación	- Dynamit Nobel (KRUPP) - Rhone Poulenc	26	No disponible, patentado
Ácido tereftálico crudo, metanol	Esterificación		- Amoco Chemicals		
			- Olin Mathieson Chemical		
			- Eastman Kodak Co.		
			- Lecho Fijo:		
			- Chemtobau-Lurgi (A)	21	Disponible
			- Scientific Design	4	Disponible, patentado
			- BASF (B)	20	Disponible, patentado
			- Pechiney-Saint Gobain		
			- Van Heyden (B)	65	No disponible, patentado
			- Lecho fluidizado:		
Anhidrido ftálico	Oxidación, destilación		- American Cyanamid		
			- Foster Wheeler		
			- Badger		
			- Fase líquida:		
			- Rhone-Progil	5	Disponible, patentado
			- BASF		
			- Dow Chemicals		
			- Societé Carbochimique		
			- Union Carbide		
			- Huls	1	Disponible, patentado
Acilonitrilo	Amoníaco, propileno	Amonólisis	- Mitsui Toatsu	1	Disponible con "secrecy agreement"
			- Scientific Design	1	Disponible
			- Shell Development Co.	4	No disponible
			- BP Chemicals International - Uguine (A)	5	No disponible, patentado
			- Montedison S.p.A. (B)	2	No disponible, patentado
			- Sham Progetti	1	No disponible, patentado
			- Standard Oil Co. (Ohio)(A)	51	Disponible, patentado
			- I.C.I.		
			- Du Pont (A)	5	
			- Mobay Chemical		
Toluen-diisocianato	Fosgeno, Toluen-dianina		- Bayer (A)	11	

Cuadro 26 (continuación 6)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Caprolactama	Ciclohexano, anhidrido y oleum	Oxidación de ciclo hexano	Stamcarbon - (Deutch State Mine DSM) - Inventa - BASF - Stamcarbon (DSM) - Inventa - BASF		Disponible, patentado
		Producción de hidroxilamina	- Stamcarbon (DSM) - Inventa - BASF		Disponible, patentado
		Producción oxima	- Stamcarbon (DSM) - Inventa		Disponible, patentado
	Ciclohexano, cloruro de nitrilo	Fotomitosación	- Toyo Rayon (A)	2	Disponible, patentado
Poliethylenglicoles	Acido Benzico	Polymerización	- Snia Viscosa - Union Carbide - Jefferson Chemical - Dow Chemical		
Polipropilenglicoles	Oxido de etileno	Polymerización	- Scientific Design - Huls		
Poliethyleno baja densidad	Etileno	Polymerización	"Reactor tubular": - Aquitania Total Orgánica (ATO) - Dart (A) - Imhausen (B) - Union Carbide (B) - Snam Progetti (B) - Stamcarbon - Sumitomo (B) - "Autoclave": - I. C. I. - U.S.I. (National Distillers) (A) - Ethylene Plastique (A) - BASF (B) - Du Pont - Gulf Oil Chemicals - Phillips Petroleum Co.	14 6 14 4 5 10 2 60 22 19 11 4	Disponible, patentado    Disponible, patentado No disponible, patentado  No disponible, patentado  Disponible  No disponible, patentado



Cuadro 26 (continuación 7)

Producto	Principales materias primas		Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
	Etileno	Estireno				
Polietileno alta densidad	Polimerización		- Phillips Petroleum Co.	17	No disponible, patentado	
			- Solvay	4	No disponible, patentado	
			- Veba Chemie/Huls	4	No disponible, patentado	
			- Naphthachemie			
			- Montedison S.p.A.	1	No disponible, patentado	
			- Hoechst-Udde			
			- Stamicarbon	4	Disponible con "secrecy agreement", patentado	
			- Mitsubishi Petrochemical			
			- Asahi Chemical			
			- Chisso			
Poliestirenos	Estireno	Polimerización	- Mitsui Petrochemical			
			- Sinclair-Koppers			
			- I. C. I.			
			- Snam Progetti	1	No disponible, patentado	
			- Standard Oil	3	Disponible, patentado	
			- Union Carbide (B)	5	No disponible, patentado	
			- Wacker-Chemie	2	No disponible, patentado	
			- Cosden Oil Chemical (A)	13	No disponible, patentado	
			- Montecatini Edison			
			- Polysar International	1	No disponible	
			- ATO (A)	5	Disponible con "secrecy agreement", patentado	
			- Toyo Katsui			
			- Southern Petrochemicals			
			- Union Carbide	11	Disponible con "secrecy agreement"	
			- Dow			
			- Kanegafuchi Chemical			
			- Koppers			
			- Bakol			
			- BP Chemicals International	1	Disponible	
			- Huls			
			- Standard Oil Co. (Indiana)	2	Disponible con "secrecy agreement", patentado	
			- Rhone Progil	1	Disponible	

Cuadro 26 (continuación 8)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Resinas ABS y SAN	Acrilonitrilo, butadieno, estireno	Polimerización	- Japan Synthetic Rubber (A)	4	No disponible, patentado
			- Toyo Katsui		Disponible
			- Uniroyal		Disponible
			- Dev Chemical		
			- Toray Ind. Inc.	2	Disponible
Cloruro de polivinilo tipos emulsión y suspensión	Cloruro de vinilo	Polimerización	- B. F. Goodrich	1	No disponible, patentado
			- Borden		
			- B. F. Goodrich	14	No disponible, patentado
			- Diamond Shamrock Corp.		No disponible
			- Huls A.G.	5	Disponible con "secrecy agreement", patentado
			- Kureha Chemical Co.	3	Disponible con "secrecy agreement", patentado
			- Montedison S.p.A.	7	Disponible con "secrecy agreement"
			- Scientific Design	13	Disponible
			- Houdry Div. Air		
			- Product and Chemical	2	
			- Rhone Progil	39	
			- Société National des		
			- Petroles d'Aquitaine (ATO)	1	No disponible, patentado
			- Stauffer Chemical Co.	2	Disponible
			- Hoechst		
			- Solvay -ICI (B)	14	No disponible
			- Sumitomo Chemical Co.	7	Disponible, patentado
			- Unión Carbide		No disponible, patentado
			- Uniroyal		Disponible
			- Wacker-Chemie	6	
			- Shin Etsu (B)	13	
			- Ude		
			- Tenneco Chemicals		
			- Mitsubishi Petrochemical		
			- Chisso Petrochemical		

Cuadro 26 (continuación 2)

Producto	Principales materias primas		Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Polipropileno	Propileno	Polymerización				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoechst</li> <li>- Phillips Petroleum</li> <li>- Standard Oil Co. (Indiana)</li> <li>- I.C.I.</li> <li>- Montedison S.p.A. (B)</li> <li>- Hüls-Veba Chemie</li> <li>- Amoco</li> <li>- Dart (A)</li> <li>- BASF</li> <li>- Chisso Petrochemical</li> <li>- Naphthachemie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> <li>5</li> <li>25</li> <li>2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No disponible, patentado</li> <li>No disponible, patentado</li> <li>No disponible, patentado</li> <li>No disponible, patentado</li> <li>No disponible, patentado</li> </ul>
Látex de caucho SBR	Estireno, butadieno	Polymerización		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gulf Oil</li> <li>- Mitsui Petrochemical</li> <li>- Revertex</li> <li>- Sinclair Koppers</li> <li>- Dunlop</li> <li>- Hüls</li> <li>- Shell</li> <li>- Uniroyal</li> <li>- Firestone</li> <li>- Dow Chemical</li> <li>- Phillips Petroleum Co.</li> <li>- Goodyear</li> <li>- Polysar International</li> <li>- Japan Synthetic Rubber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponible con "secrecy agreement", patentado</li> </ul>
						Producción conjunta con polietileno de alta densidad

Cuadro 26 (continuación 10)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	IP	Observaciones sobre el proceso
Caucho SBR	Butadieno-Etileno	Polimerización en emulsión	- B. F. Goodrich (B)	4	No disponible
			- Hüls	1	Disponible con "secrecy agreement", patentado
			- Uniroyal		Disponible
			- American Synthetic		
			- Rubber Corp.		No disponible
			- Polysar International (A)	6	No disponible, patentado
			- Phillips Petroleum Co.		No disponible, patentado
			- Japan Synthetic		
			- Rubber (A)	4	
			- Goodyear (B)	10	
Caucho polibutadieno (PBR)	Butadieno	Polimerización en solución	- International Synthetic Rubber		
			- Texas U.S. Co.		
			- Mitsubishi Chemical		
			- Phillips Petroleum Co.	7	No disponible, patentado
			- Firestone		
			- Phillips Petroleum Co.	7	No disponible, patentado
			- Polysar International (A)	3	
			- B. F. Goodrich		
			- Firestone		
			- Goodyear		
		Polimerización en solución	- International Synthetic rubber		
			- Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine	1	No disponible, patentado
			- Texas U. S. Co.		
			- Uniroyal International		Disponible
			- Japan Synthetic		
			- Rubber (A)	4	
			- Hüls		

Cuadro 26 (conclusión)

Producto	Principales materias primas	Proceso	Licenciador	NP	Observaciones sobre el proceso
Fibras acrílicas	Acilonitrilo	Polymerización, proceso "spinning"	- Asahi Kasei - Toyo Rayon - Crylor-Rhone Poulenc (A) - Du Pont - Chemstrand-Ilensanto - Snila-Viscosa - Bayer - Hoechst - Montefibre S.p.A. - Courtaulds (A)	3	
Acetato de vinilo	Etileno, ácido acético, oxígeno	Oxidación	- Bayer - National Distillers - I.C.I. - Hoechst (B) - U.S. Industrial Chemical (A)	7 2 5 3	No disponible, patentado Disponible Disponible, patentado
Pentaeritritol	Acetaldehído, formaldehído, soda cáustica	Reacción, neutralización	- Montedison S.p.A. - Meissner	1	No disponible, patentado

Fuentes: "The Outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market"

Beicip - Junta del Acuerdo de Cartagena, julio de 1976

"Sources and Productions Economics of Chemical Products"

Compiled and edited by Chemical Engineering Mc Graw Hill Publications Company, 1974.

#### Notas:

- Licenciador: Llámase a aquella firma que posee la tecnología o "know-how" para la fabricación de un producto.
- Proceso: En esta columna se especifica la operación unitaria característica usada en el proceso general.
- NP: El número que aparece en esta columna corresponde a las plantas de tamaño comercial instaladas que utilizan el proceso del licenciador.
- Disponible: Indica que el proceso generalmente puede ser adquirido sin mayores dificultades.
- No disponible: Indica que el proceso generalmente no está disponible.
- Disponible con "secrecy agreement": Indica que el proceso está disponible para cualquier interesado con buena reputación que firme un acuerdo con compromiso de guardar secreto sobre la información.
- Disponible bajo pago de ingeniería: Indica que el proceso podría estar disponible bajo un contrato de ingeniería con el mismo licenciador.
- Patentado: Indica que el proceso, o parte de él, ha sido patentado en, por lo menos, un país.
- Beicip solicitó a cada licenciador información sobre el número de plantas operando en el mundo con su tecnología, con el fin de incorporar este dato en el estudio que elaboró para la Junta del Acuerdo de Cartagena, titulado "The Outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market", por ella:

(A) Indica que el licenciador informó que hay en operación el número de plantas que aparecen en la columna NP.

(B) Indica que el licenciador no informó con ocasión del estudio para la Junta sobre el número de plantas que aparecen en la columna NP/Beicip recibió ese dato cuando elaboró estudios anteriores.

Cuadro 27

EMPRESAS LICENCIADORAS DE PROCESOS PARA LA FABRICACION DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS BASICOS PETROQUIMICOS  
INCLUIDOS EN LA DECISION 91 - GRUPO ADELCO

Producto	Posibles principales materias primas	Proceso General	Licenciador	NP	Observaciones sobre los procesos
Etileno-propileno	Butanos	Craqueo al vapor	- G.F. Braun (A)	29	Disponibles bajo pago de ingeniería, patentado
	Etanos		- Fluor-KTI Corp.		Disponibles bajo pago de ingeniería, patentado
	Gas oil		- Foster Wheeler		Disponibles bajo pago de ingeniería
	Nafta		- M.W. Kellogg Co. (A)	36	Disponibles bajo pago de ingeniería
	Propano		- Linde A.G. (A)	21	Disponibles bajo pago de ingeniería
	Gasolina de		- Lummus (A)	90	Disponibles bajo pago de ingeniería
	Pirólisis		- Lurgi (A)	7	
			- Stone & Webster	81	Disponibles bajo pago de ingeniería, patentado
			- Technip		
			- UOP Process Div.		Disponibles bajo pago de ingeniería, con "Secrecy agreement"
Butadieno		Hidrogenación	- Bayer-Lurgi (A)	55	Disponible
			- Engelhard-Atlantic		
			Richfield ARCO (A)	3	
			- Institut Français du		
		Extracción	Petrole IFP (A)	6	Disponible
			- Lummus		
			- BASF - Lurgi	9	Disponible con "secrecy agreement", patentado
			- Hippon Zeon (A)	16	Disponible, patentado
			- Phillips Petroleum Co.	10	Disponible
			- Shell	30	Disponible con "secrecy agreement"

Cuadro 27 (continuación 1.)

Producto	Posibles principales materias primas	Proceso general	Licenciador	NP	Observaciones sobre los procesos
Benceno-tolueno - xilenos	Gas oil Gasolina de pirólisis Nafta Fuel oil	Reformación catalítica	- Chevron Research - Engelhard-Atlantic Richfield ARCO (A) - Esso - Houdry - Institut Francais du Petrole IFP (A) - Kellogg - UOP Process Div. - Bayer-Lurgi (A) - Engelhard-Atlantic Richfield ARCO (A) - Houdry - Institut Francais du Petrole IFP (A) - Lummus - UOP Process Div. - Atlantic Richfield (A) - Dow Chemical- UOP - Howe Baker - Institut Francais du Petrole IFP (A) - Lurgi (A) - Marathon Oil - Shell - UOP (A) - Snam Progetti - Union Carbide - Heinrich Koppers - Institut Francais du Petrole - Lurgi	11 65 +10 23 520 15 22 6 26 14 10 6 +75 3 14 1 66 1 +18 4 17	Disponible   Disponible  Disponible con "secrecy agreement" Disponible Disponible con "secrecy agreement" Disponible Disponible Disponible, patentado Disponible con "secrecy agreement" Disponible con "secrecy agreement" Disponible Disponible, patentado Disponible con "secrecy agreement" Disponible con "secrecy agreement" Disponible con "secrecy agreement", patentado Disponible, patentado Disponible bajo pago de ingeniería, patentado Disponible, patentado
		Hidrogenación de gasolina de pirólisis			
		Extracción con solventes			
		Destilación extractiva			

Cuadro 27 (continuación 2)

Producto	Posibles principales materias primas	Proceso general	Licenciador	NP	Observaciones sobre los procesos
Benceno	Tolueno Xilenos Alquilbencenos	Hidrodeshidratación	- BASF-Veba Chemie - British Gas Corp. - Gulf Oil Corp.  - Houdry - Hydrocarbon Research Inc. - ARCO - Mitsubishi Petrochemicals - Shell - UOP  - Bayer-Lurgi (A) - Engelhard-Atlantic Richfield ARCO (A) - Institut Français du Pétrole IFP (A) - Lummus	1 +20  18 12  +20 55 3 6	Disponible con "secrecy agreement" Disponible, patentado Disponible con "secrecy agreement", patentado Disponible  Disponible, patentado  Disponible con "secrecy agreement" Disponible  Disponible
Benceno-xilenos	Tolueno Otros aromáticos	Desproporcionalización	- Atlantic Richfield (A) - Mobil Research - Toray (A)	4  3	
Ortoxileno -paraxileno	Xilenos	Isomerización de xilenos	- Engelhard (A) - ICI - Maruzen Oil Co. (B) - Mitsubishi Gas Chemical - Japan Gas Chemical - Toray Ind. (A) - UOP (B)	30 7 4 2 2 4	Disponible Disponible Disponible Disponible Disponible con "secrecy agreement"



Guadro 27 (conclusión)

Producto	Posibles principales materias primas	Proceso general	Licenciador	NP	Observaciones sobre los procesos
Para xileno	Xilenos	Recuperación	- Atlantic Richfield (A) - Chevron Research - Krupp GmbH - Haruzen Oil Co. (3) - Phillips - Standard Oil Co. (Indiana) - Toray Ind. (A) - UOP (A)	8 7 8 3  15 2 14	Disponible   Disponible  No disponible Disponible Disponibile con "secrecy agreement"

Fuentes: "The Outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market"

Beicip - Junta del Acuerdo de Cartagena, julio de 1976

"Sources and Productions Economics of Chemical Products"

Compiled and edited by Chemical Engineering Inc Graw Hill Publications Company, 1974.

Notas:

- Licenciador: Llámase a aquella firma que posee la tecnología o "know-how" para la fabricación de un producto.
- Proceso: En esta columna se especifica la operación unitaria característica usada en el proceso general.
- NP: El número que aparece en esta columna corresponde a las plantas de tamaño comercial instaladas que utilizan el proceso del licenciador.
- Disponible: Indica que el proceso generalmente puede ser adquirido sin mayores dificultades.
- No disponible: Indica que el proceso generalmente no está disponible.
- Disponible con "secrecy agreement": Indica que el proceso está disponible para cualquier interesado con buena reputación que firme un acuerdo comprometiéndose a mantener en secreto la información técnica del proceso.
- Disponible bajo pago de ingeniería: Indica que el proceso podría estar disponible bajo un contrato de ingeniería con el mismo licenciador.
- Patentado: Indica que el proceso, o parte de él, ha sido patentado en, por lo menos, un país.

Beicip solicitó a cada licenciador información sobre el número de plantas operando en el mundo con su tecnología, con el fin de incorporar este dato en el estudio que elaboró para la Junta del Acuerdo de Cartagena, titulado "The Outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market", por ella:

(A) Indica que el licenciador informó que hay en operación el número de plantas que aparece en la columna NP.

(B) Indica que el licenciador no informó con ocasión del estudio para la Junta sobre el número de plantas que aparece en la columna NP/Beicip recibió ese dato cuando elaboró estudios anteriores.

En cuanto

En cuanto al proceso de hidrogenación de gasolina de pirólisis, éste se puede llevar a cabo en dos etapas cuando se desea la extracción de los aromáticos y tal hecho hace que sea considerado también dentro de las alternativas para la producción de benceno, tolueno y xilenos.

Las plantas de olefinas instaladas con base en los procesos de hidrogenación de Bayer-Lurgi suman 55, representando cerca del 90% del número total.

Para la extracción del butadieno la tecnología suministrada por la Nippon Zeon ha sido la de mayor acogida y es usada en plantas localizadas tanto en Japón, Estados Unidos, Holanda, España y Brasil, como en Rusia, Polonia y China.

Resulta significativo que la casi totalidad de los procesos para la producción de olefinas estén disponibles y que predominan dentro de sus posibles licenciadores las firmas de ingeniería C.F. Braun Co., Fluor Engineers Constructors, Foster Wheeler Corp., KTI Corp., Linde A.G., Kellogg, Lummus Company, Stone & Webster Universal Oil Products UOP, Lurgi y Technip. Ello puede ser debido a que en la tecnología para las olefinas básicas no se vienen presentando modificaciones sustanciales, es decir, que los procesos han entrado en la etapa en que no hay innovaciones fundamentales.

De las firmas reseñadas en el párrafo anterior, sólo Linde y Technip tienen su sede principal en Europa, ya que la de las restantes está en los Estados Unidos.

b) La producción de aromáticos, vista en forma simplificada, consta de tres secciones: la de formación de los aromáticos, la de extracción y separación del benceno, tolueno, mezcla de silenos y aromáticos pesados y la de maximización y separación del benceno y del paraxileno.\*

---

\*/ Hirakawa Yoshihiko, "Informe del moderador de la sesión de aromáticos", Junta del Acuerdo de Cartagena, CP.SOA/I.di.23  
16 de septiembre de 1976.

Los aromáticos pueden obtenerse a partir de diferentes fracciones de hidrocarburos líquidos, lo que influye en la diversidad de procesos existentes. Además, el interés en alcanzar la mayor proporción posible de un aromático determinado o en separar alguno de ellos, por ejemplo el para-xileno, hacen necesario recurrir a procesos adicionales, como los siguientes: La hidrodeshidrogenación para transformar en benceno cualquier alquilbenceno, desde tolueno a mezclas de aromáticos; el desproporcionamiento (transalquilación del tolueno y los aromáticos C<sub>9</sub> mezclados con él, en benceno y xilenos) y la isomerización de la mezcla de xilenos que permite incrementar la recuperación de orto-xileno y para-xileno.

Dentro de los suministradores de tecnología para la producción de aromáticos destacan Universal Oil Products Co. UOP, Engelhard Industries Div. y Atlantic Richfield Co. ARCO, todas norteamericanas, por ser firmas que disponen de procesos para las tres secciones descritas.

La definición de la ruta a seguir en la producción de aromáticos requiere de la consideración y análisis de varios aspectos complejos, que incluyen los relacionados con las materias primas, el mercado, la fabricación de olefinas, el patrón de refinación y los concernientes a la tecnología.

También en el caso de los aromáticos puede apreciarse que existe una adecuada gama de tecnología y que éstas están disponibles.

No obstante, los múltiples factores que influyen en la selección de un proceso apropiado para los aromáticos, debe resaltarse el número de plantas instaladas en el mundo con base en tecnologías suministradas por la firma de ingeniería Universal Oil Products UOP y que asciende a 520, es decir, la casi totalidad de las de reformación catalítica y la mayoría de las de extracción y de recuperación de para-xileno.

En cuanto a las tecnologías más utilizadas en los otros procesos, se tienen la de: Institut Français du Pétrole en la hidrogenación de gasolina de pirólisis, Atlantic Richfield Co., ARCO, para desproporcionamiento-transalquilación y Engelhard Industries Div. en la isomerización de xilenos.

/Como ya

Como ya se mencionó, entre el 7 y el 10 de abril de 1976 se efectúa, como parte de las tareas del Comité Petroquímico, un seminario sobre la producción de olefinas y aromáticos con la participación de delegados de cada uno de los países miembros y representantes de las compañías poseedoras de tecnología invitadas.

En relación con las olefinas intervinieron, KTI Corp. - Fluor Linde, A.G., C.E. Lummus, Stone & Webster y Technip, todas firmas de ingeniería y no productoras, y en la parte correspondiente a los aromáticos expusieron, Atlantic Richfield Co. ARCO - Engelhard Industries, Fluor, Institut Français du Pétrole, Lurgi, Mitsubishi, Petrochemical Co. - Chigoda Chemical Engineering and Constructions Co. y Universal Oil Products UOP.

Como resultados del citado seminario pueden destacarse los siguientes:<sup>1/</sup>

- a) Existen varias alternativas tecnológicas para la producción de olefinas y de aromáticos.
- b) Los poseedores de la tecnología tienen interés en su venta e inclusive están dispuestos a competir para lograrlo.
- c) Dada la inversión requerida para la materialización de estos proyectos no se debe descartar ninguna de las posibles alternativas tecnológicas sin efectuarle, previamente, un análisis detallado acorde con las características y condiciones específicas bajo las cuales se planea la producción de las olefinas y de los aromáticos.
- d) Con base en las cifras presentadas por algunas de estas firmas habrá un déficit mundial de oferta de olefinas desde fines de la década del setenta, lo que permite al Grupo Andino aspirar a exportar al mercado internacional.
- e) La parte de la inversión en equipos para la cual ciertos licenciadores fijan su proveedor no es muy significativa.
- f) Todas las firmas expresaron estar dispuestas a compartir los trabajos de ingeniería con empresas especializadas de la subregión o con funcionarios de la firma contratante y a propiciar la compra de equipos fabricados en los países miembros.

---

<sup>1/</sup> Con base en Stein Abraham, "Informe del moderador de la sesión de olefinas", Junta del Acuerdo de Cartagena, CP.SOA/I. di 22, 15 de septiembre de 1976.

Para el examen de la información presentada en el cuadro 22, "Empresas licenciadoras de procesos para la fabricación de los productos asignados en la Decisión Nº 91 - Grupo Andino", debe tenerse en cuenta que la subregión tendrá una mayor dependencia de aquellas firmas transnacionales que sean o poseedoras de tecnología para varios de los productos asignados o para productos con limitadas alternativas tecnológicas.

Puede apreciarse que, en general, los productos incorporados en el cuadro 26 cuentan con un número significativo de licenciadores, y que la mayoría de los procesos pueden catalogarse como disponibles.

A diferencia del caso de los productos básicos, olefinas y aromáticos, en que predominan como poseedoras de las tecnologías las firmas de ingeniería, en el de los productos asignados, intermedios y finales petroquímicos, destacan empresas productoras.

Al analizar las alternativas tecnológicas por grupos de productos se llega a la conclusión de que existe un menor número de posibilidades de selección para los productos intermedios que para los finales, en especial, si éstos últimos son polímeros empleados en la industria de transformación de plásticos. Por ejemplo, mientras que el dimetil-tereftalato cuenta con sólo cinco potenciales licenciadores, el polietileno de baja densidad alcanza los catorce. El hecho en referencia se aprecia, también, cuando se observa en los diversos productos relacionados que conforman una cadena petroquímica cualquiera. Es así como, para el producto intermedio estireno se han detectado diez alternativas y para los finales poliestireno y caucho estireno - butadieno, fabricados a partir del estireno, éstas ascienden a quince y trece, respectivamente.

El que se tengan más compañías en capacidad de suministrar tecnología para productos finales que para intermedios se debe, en cierta medida, a que las menores inversiones requeridas para el establecimiento de plantas de petroquímicos finales de tamaño considerable económica y técnicamente como adecuado, dieron a las empresas un atractivo para dedicar sus esfuerzos, preferentemente, al desarrollo tecnológico de tales productos.

/Dentro de

Dentro de los petroquímicos asignados destacan dos casos de pares de productos que pueden ser coproducidos si se emplea, en cada uno de ellos, la tecnología apropiada que permite lograrlo. Oxirane Corp. recientemente inició la comercialización de un proceso que permite la obtención del óxido de propileno y del estireno; Phillips Petroleum y Firestone disponen de la tecnología para fabricar, en forma flexible, caucho estireno butadieno o polibutadieno. Con el fin de no eliminar la posibilidad de que estas tecnologías sean utilizadas en la subregión, la Decisión Nº 91 asignó a los mismos países los dos productos que pueden fabricarse con el mismo proceso; Bolivia y Venezuela recibieron el óxido de propileno y el estireno y Colombia, Perú y Venezuela el caucho estireno-butadieno y el caucho polibutadieno.

Dentro de las empresas del sector sobresalen:

a) Como fabricantes de petroquímicos y poseedoras de tecnología, las norteamericanas Union Carbide Corp. y Dow Chemical Co., que disponen de tecnología para 17 y 11 de los 56 productos asignados, respectivamente, y las europeas Chemische Werke Huls A. G., BASF A. G. y Hoechst que pueden ofrecer, en su orden, procesos para 20, 12 y 8 de estos productos.

b) Como firmas de ingeniería, Rhone Progil de Francia y Scientific Design de los Estados Unidos, que están en capacidad de ofrecer tecnología para 11 y 12 de los productos asignados.

Al comparar las compañías señaladas en el anterior literal a) con las productoras de petroquímicos que se encuentran clasificadas dentro de las 25 corporaciones norteamericanas que alcanzaron mayores montos de ventas en 1976 puede apreciarse la presencia de Union Carbide y Dow Chemical en ambas referencias. Igual sucede con BASF A. G. y Hoechst, clasificadas dentro de las diez empresas transnacionales no norteamericanas con mayores ingresos por ventas en 1974.<sup>A/</sup>

---

<sup>A/</sup> Ver: Sección A, del presente capítulo.

Lo anterior sirve para ratificar que las principales empresas transnacionales petroquímicas basan su importancia y poder tanto en la fabricación de los productos en plantas de su propiedad como en la posesión del conocimiento tecnológico.

La información sobre diversas tecnologías y sus posibles licenciadores sólo pretende dar una visión de la situación general del sector petroquímico en este aspecto, ya que para efectuar cualquier selección tecnológica definitiva es indispensable efectuar un cuidadoso análisis de las dificultades y ventajas que pueden presentar las diversas alternativas bajo las condiciones específicas en que se desarrollará un proyecto determinado.

C. Relación de las compañías petroquímicas establecidas en la subregión con empresas transnacionales del sector

Según se detalla en la C del capítulo III del presente estudio, la subregión cuenta con veinte compañías que fabrican productos básicos o asignados en la Decisión Nº 91, doce de las cuales cuentan con la participación de inversionistas extranjeros y más específicamente de empresas transnacionales petroquímicas.

Como puede apreciarse en el cuadro 12 se presentan cuatro casos, a saber, Cabot Colombiana S. A., Phillips Petroquímica S.A., Carboquímica S.A. y Dow Colombiana S.A., todas firmas establecidas en Colombia, que corresponden a subsidiarias de firmas extranjeras. Estas firmas fueron constituidas antes de la expedición por el gobierno colombiano, el 22 de marzo de 1967 del Decreto Ley 444 sobre el Régimen de Cambios y Comercio Exterior y, por consiguiente, de la adopción de la Decisión Nº 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena. Conviene reiterar que ninguna de las cuatro firmas ha suscrito el convenio para su transformación en empresas mixtas y, por tanto, sus productos en los otros países miembros reciben igual tratamiento que los procedentes y originarios de fuera de la subregión.

Las restantes ocho firmas existentes en el Grupo Andino con aportes de capital extranjero son todas empresas mixtas, ya que la participación de los inversionistas externos es minoritaria, a excepción de Bayer Industrial S.A. en que la Bayer A.G. de Alemania participa en un 60%,

/pero en

pero en asocio con empresas estatales peruanas que poseen el 30%. La tecnología utilizada por estas ocho firmas ha sido aportada por la empresa extranjera inversionista.

La siguiente es la relación de las ocho firmas que fabrican en la subregión productos petroquímicos básicos o asignados en la Decisión Nº 91 y que no tienen participación extranjera. Se citan los licenciadores de las tecnologías empleadas por ellas:

<u>Empresa</u>	<u>Producto</u>	<u>Licenciador</u>
Petróleos del Perú	Negro de humo	Continental Carbon U.S.A.
	Alcohol isopropílico	Lurgi Alemania
Empresa Colombiana de Petróleos	Olefinas	M.W. Kellogg Co. U.S.A.
	Arométicos	Universal Oil Products U.S.A.
Sociedad Paramonga Ltda.	Cloruro de vinilo	Vulcan Materials Co. U.S.A.
Colombiana de Carburo y Derivados S.A.	Cloruro de vinilo Cloruro de polivinilo	No tiene
Anhídridos y Derivados de Colombia	Anhídrido Ftálico	Von Heyden Alemania
Oxidaciones Orgánicas C.A.	Anhídrido Ftálico	Von Heyden Alemania
Poliolefinas Colombianas S.A.	Polietileno baja densidad	Dow Chemical U.S.A.
Instituto Venezolano de Petroquímica	Olefinas	M.W. Kellogg Co. U.S.A.

Del cuadro 12 puede deducirse que en cuanto al origen de los capitales externos que figuran como inversionistas en doce empresas productoras de petroquímicos establecidas en algún país miembro, predomina el proveniente de firmas norteamericanas que participan en ocho de ellas, mientras que sólo hay aportes de compañías francesas en dos y de alemanas y holandesas en una.

/También resalta



También resalta el hecho de que las principales fuentes de las tecnologías empleadas por las veinte empresas subregionales son compañías norteamericanas y únicamente se utilizan siete procesos europeos.

Hasta el presente firmas japonesas no han participado en el desarrollo petroquímico subregional, ni como inversionistas ni como licenciadoras de tecnología.

Como se verá en la siguiente sección, existe una cierta similitud entre el interés relativo que han tenido empresas norteamericanas en hacer aportes de capital en la subregión en firmas productoras de petroquímicos, con el manifestado respecto a futuros desarrollos petroquímicos en la subregión. Lo anterior contrasta con el caso de las firmas japonesas, que no muestran deseo alguno de invertir en la petroquímica subregional.

No obstante, varias empresas tanto norteamericanas como europeas y japonesas han expresado su interés en transferir y vender tecnología.

D. Actitud de las empresas transnacionales petroquímicas frente al futuro desarrollo de este sector en el Grupo Andino

Con respecto a la disposición de interés de empresas internacionales productoras de petroquímicos o suministradoras de tecnología en una eventual participación en el desarrollo de las industrias petroquímicas en algunos de los países miembros, la investigación y análisis más completo recientemente adelantada fue llevada a cabo para el caso venezolano por el Consejo Nacional de la Industria Petroquímica de Venezuela. Este ente estableció contactos con firmas de los Estados Unidos, Europa y Japón, indicándoles las condiciones definidas de participación mínima del Estado en el desarrollo petroquímico venezolano y que, como se muestra en el capítulo anterior, son del 100% en los productos básicos y del 51% en la mayoría de los productos intermedios y finales.

/A continuación

A continuación se incluye un resumen de la actitud presentada por las empresas con respecto a su participación en la fabricación en Venezuela de determinados productos:<sup>\*</sup>/

a) Muy interesados

Hércules INE (USA)

Metanol

Polipropileno

Dow Chemical L. A. (USA)

Etileno

Estireno

Polietileno baja densidad

Polietileno alta densidad

Hooker Chemical Corp. (USA)

Cloro - cloruro de vinilo

Arco Chemical Co. (USA)

Benceno

Tolueno

Para-xileno

Poliestireno

B.F. Goodrich Co. (USA)

Butadieno

Cloruro de vinilo

Cloruro de Polivinilo

Caucho estireno butadieno SBR

Caucho polibutadieno PBR

Standard Oil Co. (Ohio) (USA)

Acrolonitrilo

C.d.F. Chimie (Francia)

Estireno

Polietileno baja densidad

Rohm and Haas Co. (USA)

Metil metacrilato

---

<sup>\*</sup>/ "Programa Petroquímico Nacional 1976-1981" Informe Integrado, Consejo Nacional de Industria Petroquímica - Secretaría Técnica Ejecutiva, Caracas, abril de 1976.

/b) Regular

b)	Regular interés	
	Monsanto Co. (USA)	Metanol
		Estireno
		Poliestireno
	Amoco Chemicals Corp. (USA)	Etileno
		Para-xileno
		Estireno
		Dimetiltereftalato
		DMT
		Acido tereftálico TPA
		Polipropileno
		Polietileno alta
		densidad
	Toray Industries Inc. (Japón)	Benceno
		Tolueno
		Para-xileno
	Borden Inc. (USA)	Acido acético -
		acetato de vinilo
	E.I. du Pont de Nemours (USA)	Acido acético
		Dimetiltereftalato DMT
		Acido Tereftálico TPA
	Diamond Shamrock Cor. (USA)	Cloruro de vinilo
	Mitsubishi Petrochemicals (Japón)	Estireno
	Bayer (Alemania)	Dimetilreftalato DMT
		Acido Tereftálico TPA
	Mitsui Petrochemicals Ind.	Dimetilreftalato DMT
	(Japón)	Acido Tereftálico TPA
		Polietileno alta
		densidad
	Kuraray Co. Ltd. (Japón)	Acetato de vinilo
	U.S. Industrial Chemicals (USA)	Acetato de vinilo
	Mitsubishi Chemicals Ind. (Japón)	Polietileno alta
		densidad
	BASF (Alemania)	Poliestireno

/c) Sin

c) Sin interés	
Mitsui Toatsy Chemicals Inc. (Japón)	Metanol
	Poliestireno
Mitsubishi Petrochemicals (Japón)	Etileno
	Benceno
	Tolueno
	Polipropileno
Mitsubishi Gas Chemical (Japón)	Benceno
	Para-xileno
	Metilmetacrilato
Mitsui Petrochemical Ind. (Japón)	Tolueno
	Polietileno baja densidad
UOP (USA)	Tolueno
Asahi Chemical Ind. (Japón)	Acrilonitrilo
PPG Industries Inc. (USA)	Etilenglicol
	Cloruro de vinilo
Teijin Ltd.	Etilenglicol
	Dimetiltereftalato DM
Kanegafuchi Chemical Ind.	Acido tereftálico TPA
(Japón)	Cloruro de vinilo
Tokuyama Soda Co. (Japón)	Cloruro de polivinilo
	Cloruro de vinilo
	Polipropileno
Toyo Soda Manufacturing Co.	Cloruro de vinilo
(Japón)	
Toray Industries Inc. (Japón)	Dimetiltereftalato DM
	Acido Tereftálico TPA
Sumitono Chemical Co.	Polipropileno
(Japón)	Polietileno baja densidad
	Cloruro de polivinilo
U.S. Industrial Chemicals	Polietileno baja densidad
(USA)	
Amoco Chemicals Corp.	Poliestireno
(USA)	

/Los resultados

Los resultados más sobresalientes de esta investigación pueden sintetizarse en que todas las compañías expresaron interés en transferir y vender tecnología, en cambio su actitud frente a una eventual participación como inversionistas fue muy diversa. En cuanto al último tema, las empresas de Estados Unidos manifestaron el mayor interés, mientras que las europeas, salvo tres excepciones y para un número reducido de productos, se abstuvieron de precisar su posición y las del Japón mostraron desinterés en invertir y sólo algunas pocas aceptaron esta posibilidad, pero en una cuantía máxima equivalente a la suma a pagarles por su tecnología.

Las empresas norteamericanas indicaron que estarían dispuestas a participar con un mínimo del 20% y en ciertos casos hasta el 49%. Además, ven con mayor optimismo que las firmas de otras áreas, las posibilidades de exportación desde Venezuela de importantes volúmenes de productos petroquímicos.

La reserva de las compañías europeas puede ser debida a la situación económica por la que atraviesa su industria petroquímica y a que buscarían dirigir sus actividades, en forma prioritaria, hacia la utilización del eventual potencial de recursos energéticos del Mar del Norte.

En cuanto a la posición asumida por las firmas japonesas parece tener una clara justificación en que la mayoría de ellas ya han llegado a acuerdos para invertir en los próximos desarrollos petroquímicos de algunos países árabes o están adelantando conversaciones con los correspondientes gobiernos. En Irán está en construcción un complejo basado en la producción de 300 000 toneladas anuales de etileno, a partir de nafta, de propiedad de la Iran - Japan Petrochemical Co., en la cual participan por Irán la National Petrochemical Co. y por el Japón, cinco firmas, Mitsui Petrochemical Ind., Mitsui-Toatsu Chemicals Inc., Toyo Soda Manufacturing Co., Japan Synthetic Rubber Co., y Mitsui Trading Co.

Otro plan que será desarrollado con participación de las firmas japonesas Mitsui Petrochemical Ind. y Nippon Zeon Co., corresponde a Corea del Sur, pero en éste, a diferencia de los otros proyectos que se mencionan, también intervendrá una compañía norteamericana la Dow Chemical Co.

/Se han

Se han venido realizando una serie de contactos tendientes a definir la instalación en Arabia Saudita de un complejo petroquímico, para la producción de 500 000 toneladas por año de etileno y algunos de sus derivados. Las tecnologías y la dirección requeridas para este proyecto serían de origen japonés y, probablemente, de la Mitsubishi Petrochemicals.

Como parte de los trabajos del Comité Petroquímico Andino han sido promovidos algunos otros contactos con empresas extranjeras, aunque no con la profundidad de los adelantados por el gobierno venezolano, que reflejan en alguna medida el posible interés de ellas en el futuro desarrollo petroquímico subregional. Así:

- BEICIP durante la elaboración del estudio "The outlook for Petrochemicals productions in the Andean Common Market" solicitó cierta información a las firmas poseedoras de tecnología para la fabricación de los principales productos incorporados en la Decisión Nº 91. El número de estas firmas que dio respuesta, aunque no fue la mayoría, puede considerarse satisfactorio al revisar los datos así obtenidos y que se incorporan en los cuadros 22 y 27.

- La realización del seminario sobre la producción de olefinas y aromáticos con la presencia e intervención de representantes de todas las firmas que fueron invitadas por la Junta del Acuerdo de Cartagena también resulta significativa.

## VII. CONCLUSIONES

A lo largo del presente estudio se ha realizado un análisis del programa petroquímico andino en lo referente a los diversos hechos que precedieron su adopción, a las posibilidades previstas para los países miembros y a los requerimientos que implica su ejecución, con énfasis en la indispensable vinculación con las empresas transnacionales.

De dicho análisis resaltan varias conclusiones, las cuales se consignan en cada uno de los correspondientes capítulos. Sin embargo, se ha considerado adecuado incluir en los siguientes párrafos una síntesis de los principales resultados:

1) Desde 1966 los países andinos iniciaron una serie de esfuerzos encaminados a lograr la coordinación de sus desarrollos petroquímicos; ellos se realizaron bajo la promoción de las respectivas compañías estatales relacionadas con dicho sector y condujeron a la firma el 25 de julio de 1968 del "Acuerdo de Complementación sobre la Industria Petroquímica", en el marco de la ALALC, por los representantes de Bolivia, Colombia, Chile y Perú.

Posteriormente, a raíz de la creación del Grupo Andino, una de las primeras decisiones de la Comisión del Acuerdo de Cartagena encomendó a la Junta la elaboración de las bases y condiciones necesarias para lograr la participación del Ecuador en dicho acuerdo. Fue la propuesta presentada por la Junta con tal fin principal, la que mostró a los países miembros que el camino previsto de la programación sectorial de desarrollo industrial era la alternativa más adecuada para definir sus respectivos planes petroquímicos.

Luego de una larga serie de reuniones de análisis, consultas y unificación de posiciones entre los países miembros y la Junta, dilatada además por las reformas que se requirió realizar a los esquemas de programación petroquímica bajo examen, como consecuencia de la incorporación de Venezuela al Grupo Andino, finalmente el 29 de agosto de 1975 la Comisión del Acuerdo de Cartagena adoptó la Decisión Nº 91, "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica".

/2) La

2) La Subregión, con base principalmente en su mercado ampliado y en su disponibilidad de materias primas para la industria petroquímica, está en condiciones de lograr un importante desarrollo en dicha industria. Además, la reciente elevación substancial del precio de los productos petroquímicos, las altas inversiones requeridas para cumplir con las exigencias establecidas en los países industrializados para el control de la contaminación ambiental y, en algunos casos, la falta de espacio físico para instalar nuevos complejos, por ejemplo en el Japón, señalan una situación internacional que favorece la instalación de complejos petroquímicos en el Grupo Andino, los cuales inclusive pueden generar exportaciones hacia terceros mercados.

3) El programa aprobado refleja ciertos sacrificios de orden técnico y económico, que son consecuencia de las condiciones establecidas en la Decisión Nº 18. Estas se relacionan con la necesidad de que el programa petroquímico andino permitiera a todos los países miembros un desarrollo de esta actividad en su territorio, sustentado en un complejo adecuadamente integrado. Ello implica un sacrificio de eficiencia, si se compara con una alternativa de programación bajo la cual los productos sean fabricados en sólo uno o dos complejos verticalmente integrados que aprovechen, al máximo, las economías de escala que permite el mercado ampliado.

Además, el respeto a las asignaciones previstas en el acuerdo Nº 6 en la práctica se convirtió en un elemento de rigidez para la programación del sector, puesto que ninguno de los países beneficiados aceptó renunciar a sus derechos.

4) Al presente en la Subregión se están fabricando veintiuno de los productos básicos o asignados en el programa petroquímico y son veinte las empresas que se dedican a estas producciones. En cuanto a la configuración de la inversión de estas empresas sobresalen los siguientes hechos:

- En doce de ellas participa el capital estatal local.
- Las tres compañías que elaboran productos básicos son todas completamente estatales.
- Hay inversión extranjera en doce firmas, de estas en cuatro con el 100% y en las restantes conformando empresas mixtas.

/5) La



- 5) La materialización del programa petroquímico andino exige la dedicación de una considerable suma de recursos monetarios y por ello resulta de especial importancia que los países miembros procuren la máxima incorporación de elementos subregionales. Se calcula que un 63% de la inversión total requerida puede llegar a corresponder al pago por los trabajos y los equipos de origen subregional.
- 6) Todos los países miembros cuentan con planes para establecer complejos petroquímicos y varios de sus proyectos ya se encuentran próximos a la etapa de selección de la tecnología y del suministro de equipos, la cual conlleva a una necesaria relación con las empresas transnacionales.
- 7) Resulta inexplicable la demora con que los países miembros han dictado sus correspondientes disposiciones legales internas para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos en la Decisión Nº 91, y más aún que ni Bolivia ni Ecuador los hayan incorporado a sus legislaciones.
- 8) Dado que la materialización de un proyecto petroquímico en países como los andinos requiere de cinco años, aproximadamente, contados desde la determinación de llevar a cabo el proyecto hasta el inicio de la producción de la planta respectiva, el lapso transcurrido a partir de la aprobación de la Decisión Nº 91 resulta corto para encontrar, al presente, plantas instaladas que puedan considerarse como una consecuencia del programa sectorial andino. De otra parte, como aquellos países que han puesto en vigencia los mecanismos de la Decisión Nº 91 no lo hicieron en la forma inmediata prevista, la creación de las ventajas para facilitar el comercio intrasubregional de petroquímicos ha sufrido un retraso considerable, que en los dos años transcurridos eliminó prácticamente uno de los principales efectos buscados por el programa en el corto plazo.
- 9) El cese para Chile, desde el 30 de octubre de 1976, de sus derechos y obligaciones dentro del Grupo Andino, incluidos los relativos a la Decisión Nº 91, hace necesario proceder a actualizar la citada decisión mediante la incorporación de algunas modificaciones que se estima no alterarán substancialmente los compromisos establecidos y menos aún la estructura de las asignaciones previstas para cada país.

/10) Al

- 10) Al analizar los montos de ventas de productos petroquímicos a nivel de los países industrializados puede apreciarse que destaca claramente un número relativamente reducido de empresas transnacionales, que se caracterizan tanto por ser fabricantes como por su condición de poseedoras y precursoras del conocimiento tecnológico del sector.
- 11) Independiente de la diversidad de factores que inciden en la tendencia de las empresas transnacionales respecto de la transferencia de sus tecnologías a países externos, según la teoría del ciclo del producto a medida que transcurre el tiempo desde la salida de un producto al mercado, lo que generalmente va acompañado de una reducción en la tasa anual de crecimiento de su consumo, aparece una mayor inclinación de estas empresas a transferir la tecnología respectiva mediante la asociación con capitales locales o por licenciamiento de la tecnología.
- 12) Para establecer la posible actitud de las empresas transnacionales frente a la transferencia de sus tecnologías deben tenerse en cuenta, además de los elementos considerados en la teoría del ciclo del producto, de manera especial los relacionados con el sector, como su proceso de evolución tecnológica, su estructura competitiva a nivel mundial, su papel e importancia económica en los países industrializados, y su dependencia de materias primas disponibles en países diferentes al de la sede matriz. Por último, resalta la decisiva influencia que tiene para todo inversionista o licenciador de tecnología la situación política y económica existente y prevista en los posibles países receptores.
- 13) De acuerdo con la reciente evolución tecnológica en el sector petroquímico puede deducirse que:
- No es de esperar que se produzcan cambios substanciales en la química de las materias primas básicas.
  - Resulta difícil la obtención de nuevos polímeros que logren superar las condiciones técnicas y económicas de los termoplásticos existentes.
  - La actividad de investigación se está encaminando, principalmente, a la utilización de materias primas abundantes y de menores precios que los tradicionales.
  - Aparecen limitaciones físicas en el tamaño de los equipos para poder continuar aumentando, en forma significativa, las capacidades de las plantas y a través de ello lograr unas mayores economías de escala.
- 14) Con respecto a las posibilidades de contar con tecnología para la fabricación de los productos asignados en la Decisión Nº 91 y sus materias primas básicas, es posible afirmar que, en general, todos los productos presentan un número significativo de alternativas, predominando /como potenciales

como potenciales licenciadores en el caso de los petroquímicos básicos las firmas internacionales de ingeniería y en el de los productos asignados empresas transnacionales productoras.

15) De los diversos factores que inciden en la posición de las empresas frente a la transferencia de sus tecnologías, de la información recopilada y los contactos celebrados con varias firmas, se deduce que:

- La mayoría de los procesos están disponibles, es decir, pueden ser adquiridos sin mayores dificultades.

- Los poseedores de la tecnología tienen interés en su venta e inclusive parecen estar dispuestos a competir para lograrlo.

- Se acepta el propiciar la compra de equipos fabricados en los países miembros y compartir los trabajos de ingeniería con empresas especializadas de la Subregión o con funcionarios de la firma receptora de la tecnología.

16) Del análisis de algunos casos específicos aparecen diferencias en la actitud de las empresas transnacionales frente a su eventual participación como inversionistas en la industria petroquímica subregional. Es así como las firmas de Estados Unidos manifestaron el mayor interés, mientras que las europeas no tienen una posición definida y las del Japón no se muestran inclinadas a invertir.

17) Como consecuencia de todo lo anterior, puede afirmarse que la adopción del programa petroquímico por parte de los países miembros es el logro de sólo una de las varias acciones importantes que ellos deben llevar a cabo conjuntamente para alcanzar su desarrollo petroquímico. Estas acciones pueden comprender desde las etapas de planificación y de materialización de los proyectos hasta la de comercialización misma de los productos.

La ejecución de las diversas acciones conjuntas permitiría a los países miembros buscar los siguientes objetivos:

- Mejor aprovechamiento tanto de las experiencias tenidas, como de aquellas que se deriven de la materialización del programa petroquímico.

/- Incorporación

- Incorporación de elementos subregionales, por ejemplo, de equipos, maquinarias y servicios de ingeniería, en la realización de los proyectos.

- Adquisición de mayores conocimientos tecnológicos por los profesionales y técnicos de la Subregión.

- Mejorar las condiciones de negociación en el ámbito internacional frente a los licenciadores de procesos y a los fabricantes de equipos.

Anexo

CARACTERISTICAS, MATERIAS PRIMAS Y SECTORES CONSUMIDORES  
DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA A/

1. Características

La petroquímica forma parte de la industria química y una de sus características radica en que utiliza, principalmente, como materias primas productos derivados del petróleo o del gas natural.

Sin embargo, la mayoría de los productos petroquímicos también pueden fabricarse a partir de otros insumos como son el carbón y las melazas.

La decisión sobre el insumo a utilizar en un complejo petroquímico depende de la disponibilidad de los mencionados recursos naturales, de las posibilidades técnicas, además de los factores económicos y financieros. En la actualidad, la existencia en la mayoría de los países industrializados de disposiciones gubernamentales, como por ejemplo las tendientes a preservar el medio ambiente, son un elemento definitivo para la citada decisión ya que en ocasiones regulan los usos que pueden darse a determinados productos.

Los productos petroquímicos son materias primas para otros sectores industriales y por tanto, su fabricación en términos económicos adecuados influye de manera definitiva en el desarrollo de los sectores con que se relaciona. Resulta también evidente que estos últimos sectores condicionan el establecimiento de la industria petroquímica. Yogo Shibamura AA/ afirma que el desarrollo de la petroquímica en el Japón se ha basado en la agricultura y en la industria textil.

---

A/ Elaborado con base en informes preparados por Ana Rita Cárdenas Mendoza, Bogotá.

AA/ Yogo Shibamura, "History of the Growth of the Japanese Chemical Industry", Chemical Economy and Engineering Review, agosto 1973.

Como una muestra de la importancia que tiene la industria petroquímica, por suministrar materias primas y productos finales a múltiples actividades, puede citarse el que desde 1974, a raíz de la llamada "crisis energética", el gobierno de los Estados Unidos le concedió a esta industria una posición prioritaria en su programa de distribución de productos derivados del petróleo, el cual tenía como finalidad primordial la eficiente asignación de tales recursos.<sup>\*</sup>/

Por las razones anteriormente expuestas la petroquímica puede clasificarse como una industria intermedia.

Los productos que constituyen la industria petroquímica pueden dividirse en tres grupos, a saber:<sup>\*\*</sup>/

a) Básicos

Se incluyen bajo esta denominación aquellos productos obtenidos de la primera transformación de los hidrocarburos derivados del petróleo o del gas natural. Además, los petroquímicos básicos son la principal materia prima de los petroquímicos intermedios y de los finales, y por tanto su demanda está en relación directa con el desarrollo de la producción de estas dos últimas agrupaciones de petroquímicos.

Dentro de esta división se diferencian dos familias de productos, las olefinas y los aromáticos, la primera de las cuales la conforman el etileno, el propileno y el butadieno y a la de los aromáticos el benceno, el tolueno y los xilenos.

Una de sus características más saltantes radica en que en su producción inciden de manera significativa el tamaño de la planta, presentándose importantes economías de escala, y el adecuado aprovechamiento de los coproductos y subproductos obtenidos conjuntamente. Estos últimos, a su vez, dependen de la materia prima utilizada.

---

<sup>\*</sup>/ Ronald S. Wishart Jr., "A Shortage Economy and its Investment Implications", Chemical Economy and Engineering Review, marzo 1974.

<sup>\*\*</sup>/ JUN/Propuesta 44, "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", 2 de marzo de 1974.

El transporte de las olefinas, en especial del etileno, requiere de algunas condiciones técnicas que lo hacen costoso en relación con el precio del producto, razón ésta por la cual, normalmente, se consumen "in situ".

Para efectos de concentrar el análisis de los productos petroquímicos a aquellos de más significado e importancia dentro de la industria deben seleccionarse el etileno, el propileno y el benceno, por ser de estos tres que se derivan un mayor número de los productos asignados en la Decisión Nº 91 del Grupo Andino, como puede apreciarse en los gráficos 1, 2 y 2a.

b) Intermedios

Esta denominación se da a los productos obtenidos en las etapas intermedias de transformación de los petroquímicos básicos en petroquímicos finales. Dentro de este grupo quedan incluidos los productos denominados "monómeros".

En los gráficos 1, 2 y 2a pueden apreciarse los principales productos que constituyen el grupo de intermedios y dentro de ellos resaltan por su diversidad de aplicaciones el estireno, el dicloruro de etileno y el cloruro de vinilo y el acrilón itrilo. Además de los citados también sobresalen la caprolactama, el ácido tereftálico y el dimetiltereftalato que son insumos de importancia para las fibras textiles sintéticas, las cuales alcanzan, en la actualidad, una tercera parte de las fibras consumidas por la industria textil en el mundo.

c) Finales

Son aquellos obtenidos por un proceso petroquímico y que se emplean

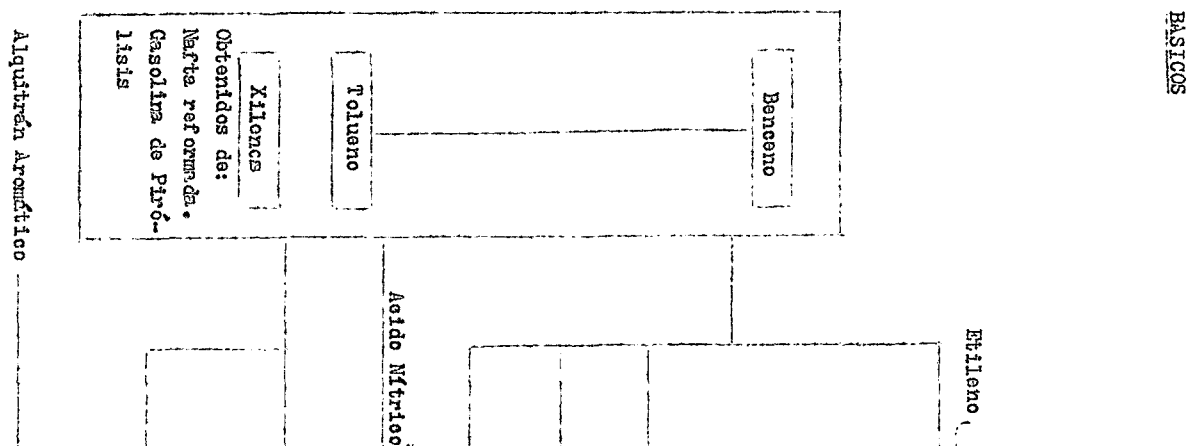


Gráfico 1

GRUPO ANDINO DECISION 91: INTERACCION PRODUCTOS ARDIENTES DERIVADOS DEL BENZENO, TOLUENO Y XILENOS

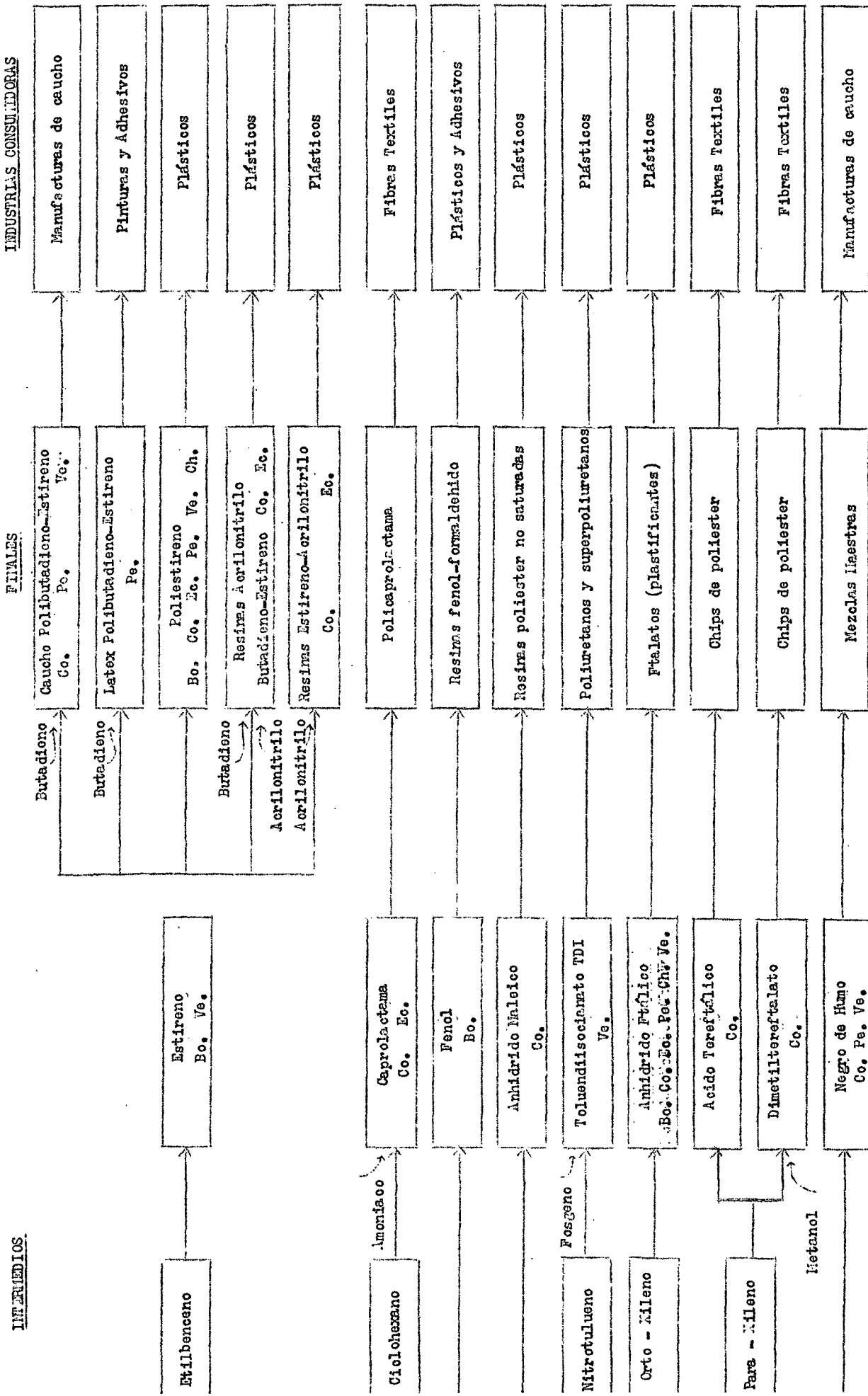




Gráfico 2

GRUPO ANDINO. DECISION 91: INTEGRACION PRODUCTOS OLEFINICOS DERIVADOS DEL ETILENO

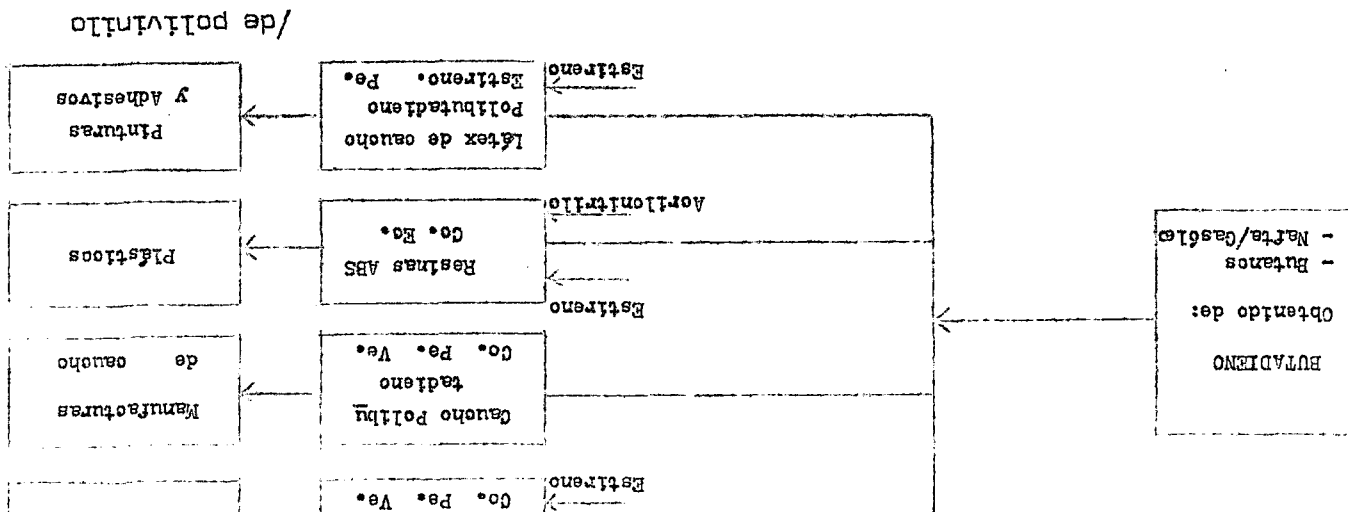
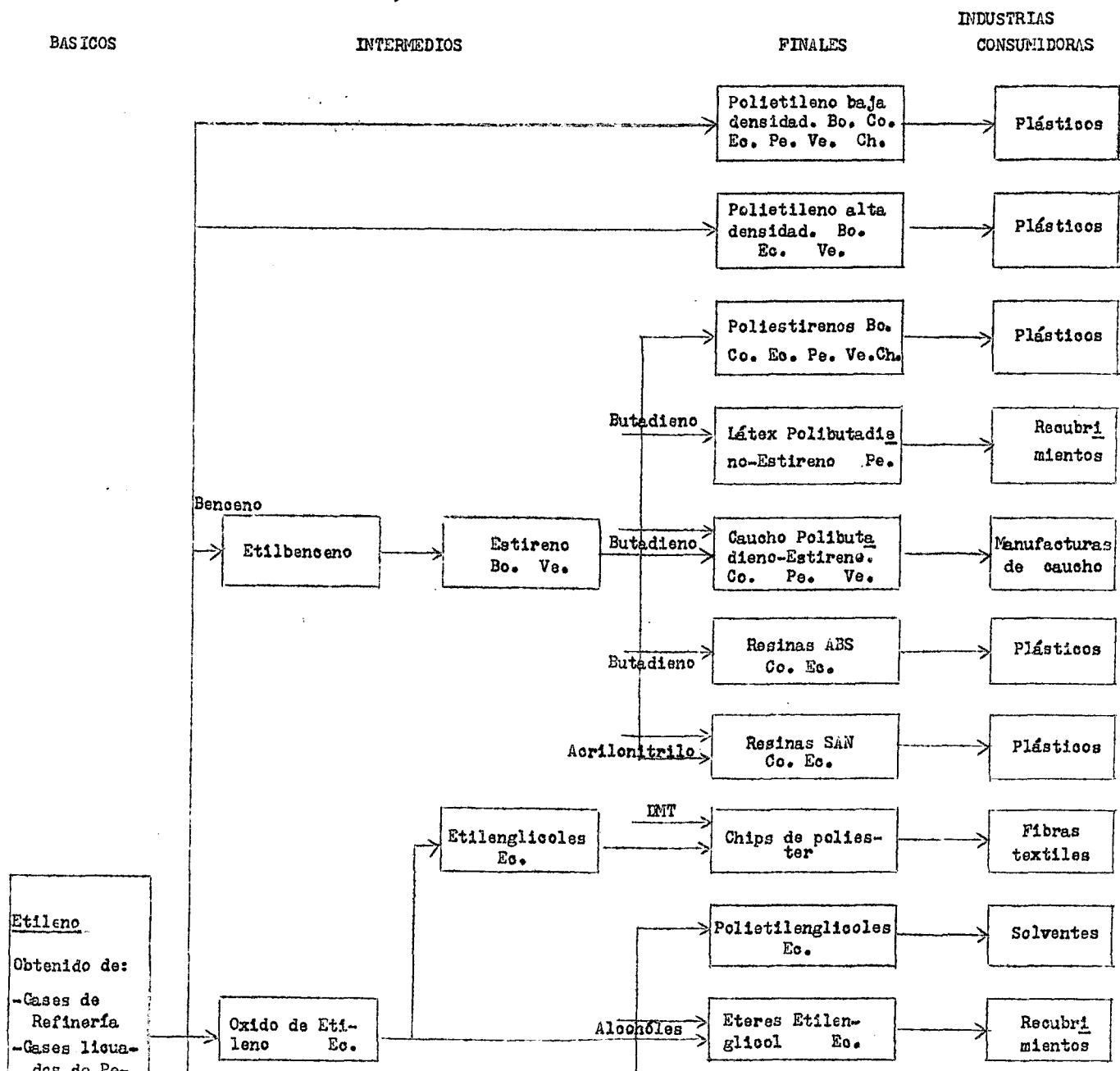
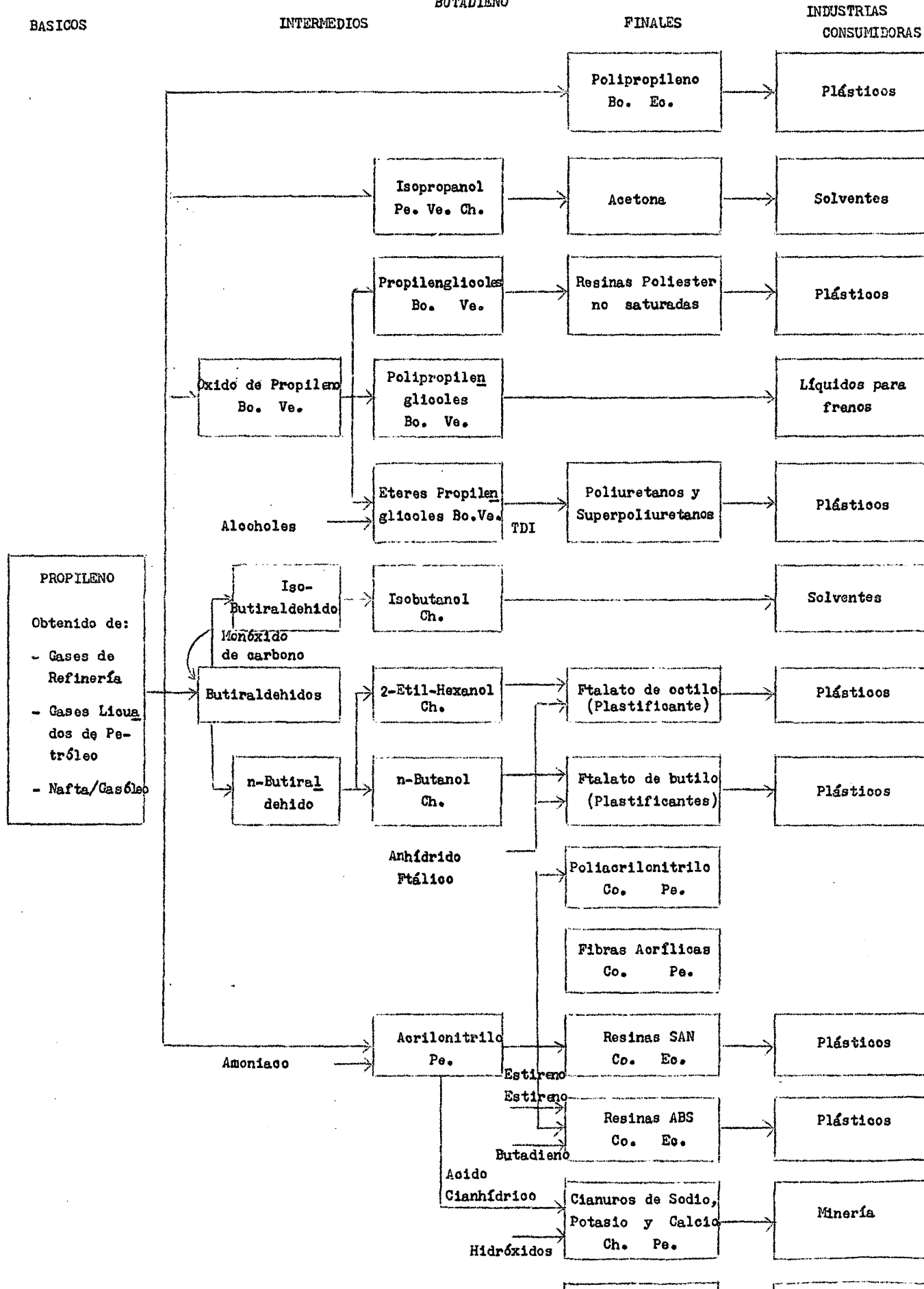


Gráfico 2a

GRUPO ANDINO. DECISION 91: INTEGRACION PRODUCTOS OLEFINICOS DERIVADOS DEL PROPILENO O DEL BUTADIENO



de polivinilo tipo suspensión, el polietileno de baja densidad, el polietileno de alta densidad y el polipropileno.

Frecuentemente, se hace referencia a líneas de producción petroquímicas, un ejemplo de lo que se entiende por este concepto es: Etileno-Dicloruro de Etileno (EDC)-Cloruro de Vinilo monómero (VCM)-Cloruro de Polivinilo tipo suspensión (PVC susp.).

## 2. Materias primas

Según se menciona en el primer párrafo de este anexo, la industria petroquímica emplea, principalmente, como materias primas dos clases de productos: fracciones del petróleo y subproductos obtenidos en el proceso de refinación del petróleo crudo e hidrocarburos constituyentes del gas natural.

### a) Petróleo crudo, gases de refinería, residuos y destilados líquidos de refinería

Al procesar estos productos se obtienen los clasificados como petroquímicos básicos, olefinas y aromáticos.

Por lo general, la disponibilidad en un país de estas materias primas para la petroquímica depende del consumo que tenga el país de cada uno de los diversos tipos de combustibles, ya que esto condiciona las características de las refinerías de petróleo que se instalan.

La creciente necesidad de contar con combustibles ha llevado al empleo de ciertos procesos cuya producción, además de cumplir con el objetivo primario, incrementa la disponibilidad de hidrocarburos gaseosos y líquidos que pueden emplearse en la industria petroquímica.

Desde otro punto de vista, también debe anotarse que la importancia adquirida, desde la década del sesenta, por la industria petroquímica ha hecho que se efectúen variaciones en los esquemas usuales de refinación de manera que se obtenga una cantidad suficiente de materias primas para la petroquímica.

### b) Gas natural

Puede presentarse como gas seco de yacimiento o como gas asociado en los pozos de petróleo.

/El gas

El gas natural se procesa para separar sus componentes, como son:

- El metano que se emplea como combustible o para la producción del gas de síntesis del que se obtienen varios productos químicos, entre los que merece especial mención el amoníaco por su importancia en la fabricación de fertilizantes nitrogenados.
- El etano que es la base más apropiada para producir etileno cuando se desea obtener una mínima cantidad de subproductos.
- El propano y el butano que se emplean como combustibles al formar parte del gas licuado de petróleo, pero que también pueden procesarse para producir las olefinas. Adicionalmente, el butano por medio de un proceso llamado deshidrogenación se convierte en butadieno.
- La fracción restante corresponde a la nafta, mejor conocida como gasolina natural, que no puede emplearse directamente como combustible pero que constituye una excelente materia prima para la industria petroquímica.<sup>\*/</sup>

No obstante el alto desarrollo alcanzado por la petroquímica su consumo como materia prima de derivados del petróleo y del gas natural es relativamente bajo en comparación con la cantidad total utilizada de estos recursos naturales. Por ejemplo, en los Estados Unidos máximo un 6% de su consumo total de derivados líquidos del petróleo se emplea como materia prima para la industria petroquímica.<sup>\*/</sup> Incluyendo el consumo de estos productos como combustibles para la petroquímica, se calcula que dicho país en 1973, destinó alrededor del 10% de la oferta total de gas natural y alrededor del 5% de la de derivados del petróleo.<sup>\*/</sup> A nivel mundial se estima que, aproximadamente el 10% del crudo se emplea como materia prima en la industria petroquímica.<sup>\*/</sup>

---

<sup>\*/</sup> Hahn Albert, The Petrochemical Industry - Markets and Economics, Mc Graw-Hill Book Company, 1970.

<sup>\*/</sup> Ronald S. Wishart, Jr., "A Shortage Economy and Its Investment Implications", Chemical Economy and Engineering Review, marzo 1974.

<sup>\*/</sup> Gerstacker, Carl A., "Trouble in Petrochemical Future", Business Week, septiembre 1973.

<sup>\*/</sup> Kiyoshige Hayashi, "New Phases in World Petrochemical Industry", Chemical Economy and Engineering Review, febrero 1974.

### 3. Sectores consumidores

Los productos petroquímicos son materias primas para una amplia gama de sectores industriales, entre los cuales se cuentan los siguientes:

- Fibras Textiles Sintéticas
- Transformación de Plásticos
- Fertilizantes
- Manufacturas de Caucho
- Detergentes Sintéticos
- Pinturas
- Solventes
- Colorantes Sintéticos
- Plaguicidas
- Productos Farmacéuticos

Dentro de los sectores citados sobresalen por su trascendencia económica los cuatro primeros.

La demanda de una amplia gama de productos petroquímicos finales e intermedios y, por lo tanto, la posibilidad de establecer plantas para su fabricación depende del desarrollo y crecimiento de los sectores en referencia. En el presente estudio no se ha considerado el sector de fertilizantes, debido a que sus productos no forman parte de la Decisión Nº 91 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y están siendo analizados por los Países Miembros del Grupo Andino tomando como base una propuesta específica de la Junta, la número 47.

A continuación se incluye una breve descripción de los principales sectores consumidores de productos petroquímicos y de algunas de las varias aplicaciones de estos últimos.

#### a) Fibras Textiles Sintéticas

La industria textil consume dos clases diferentes de fibras químicas: las artificiales y las sintéticas.

Las fibras artificiales son elaboradas a partir de materias primas de origen vegetal o animal. Dentro de esta clase de fibras sobresalen las celulósicas (rayon y acetato), cuyo principal insumo es la celulosa de madera.

/Las fibras

Las fibras sintéticas se fabrican con base en productos sintéticos químicos. Sobresalen dentro de éstas las siguientes:

- Las fibras poliamídicas producidas principalmente empleando caprolactama, aunque un porcentaje bajo se elabora de hexametileno-diamina o ácido adípico o adiponitrilo.

Algunos de los nombres comerciales o marcas registradas con que se conocen estas fibras son Nylon ★/ o Enkalon.★/

- Las fibras poliestéricas obtenidas del dimetiltereftalato DMT o ácido tereftálico TPA y etilenglicol, comercialmente conocido como Dacron,★/ Trevira,★/ Terlenka,★/ Primel,★/ Celtnel,★/ entre otros nombres.

- Las fibras acrílicas producidas, casi en su totalidad, del acrilonitrilo y cuyas marcas registradas más conocidas son Orlon,★/ Dralon,★/ Acrilan,★/ Vonel ★/ y Cashmilon.★/

Como puede apreciarse en los gráficos 1, 2 y 2a los productos petroquímicos mencionados en las tres divisiones precedentes constituyen el insumo primario que es transformado en el polímero con que se alimenta a las plantas productoras de fibras textiles sintéticas, esto es:

	<u>Polímero</u>	<u>Fibra textil</u>
Caprolactama _____	Policaprolactama _____	Fibras poliamídicas
DMT o TPA _____	Chips de poliéster _____	Fibras poliestéricas
Etilenglicol _____		
Acrilonitrilo _____	Poliacrilonitrilo _____	Fibras acrílicas

El consumo y la producción de fibras textiles sintéticas ha experimentado a nivel mundial un ritmo de crecimiento muy superior al del resto de las fibras textiles, incluidos el algodón y la lana, calculándose una tasa anual de crecimiento de la demanda en 10% para la presente década.★★/

★/ Marca Registrada.

★★/ Calculado con base en Leprince Pierre, Institut Français du Pétrole, Hidrocarbon Processing, julio 1971.

/La propuesta

La propuesta Nº 44 de la Junta del Acuerdo de Cartagena plantea que el consumo subregional por habitante de fibras textiles sintéticas pasará de 0.64 kilos en 1970 a 2.15 kilos en 1985, cifra esta última similar a la calculada para el mundo en 1975. Para lograr el citado aumento del consumo por habitante, la tasa acumulativa anual de crecimiento de la demanda total de fibras sintéticas en el Grupo Andino será de alrededor del 12%, para el período 1970 a 1985.

b) Transformación de Plásticos

Las materias primas de origen petroquímico que se emplean en el sector de elaboración de artículos de plástico se dividen en dos grupos:

- Las termoestables, las cuales luego de transformadas no pueden ser procesadas nuevamente, esto es, que de los artículos elaborados que quedan defectuosos no es posible recuperar la materia prima. Dentro de este grupo sobresalen las resinas urea-formaldehído, melamina-formaldehído y fenol-formaldehído.

- Las termoplásticas que a diferencia de las anteriores pueden ser reprocesadas. Bajo esta denominación quedan incluidos los productos petroquímicos plásticos de mayor consumo, a saber: el polietileno de baja densidad, el cloruro de polivinilo y el poliestireno, además otros menos significativos como el polietileno de alta densidad, el polipropileno, las resinas ABS y SAN, etc.

Los artículos obtenidos por la transformación de materias plásticas son utilizados en una amplia gama de sectores, entre los cuales están: construcción, agricultura, automotriz, fabricaciones de electrodomésticos y de muebles, calzado, juguetes, empaques y envases.

Las aplicaciones de las materias plásticas se han ido incrementando progresivamente, debido a que sus propiedades, disponibilidad y costo les permiten desplazar materiales tradicionales como: papel, vidrio, metales, telas, madera, cuero, etc.

/El sector

El sector de transformación de plásticos es uno de los más dinámicos de los relacionados con la industria química, a nivel mundial presentó el pasado decenio una tasa promedio anual de crecimiento del 15%, y para el período 1970 a 1980 se estima en 12%.

El consumo de materias plásticas en la Subregión es cuantitativamente bajo y además sin que se estén empleando en una amplia gama de usos ya tradicionales en países más desarrollados. Es así como en 1971 cada habitante del Grupo Andino consumió 3.37 kilos de plásticos, mientras que el promedio para el mundo fue de 8.25 kilos en 1970. Se estima que el citado consumo a nivel subregional alcance 14 kilos en 1985, lo que implica un crecimiento de la demanda total de plásticos a una tasa acumulativa anual de 14%, entre 1970 y 1985. Sin embargo, el consumo por habitante del Grupo Andino en 1985 estaría sensiblemente por debajo del promedio mundial que para 1980 ya alcanzaría los 20 kilos.<sup>\*</sup>/

c) Manufacturas de Caucho

El caucho natural y los cauchos sintéticos, todos estos últimos de origen petroquímico, constituyen el principal insumo en la fabricación de neumáticos y relacionados, calzado, prendas de seguridad industrial, juguetes, artículos deportivos, revestimientos de hilos y cables. Sobresale la industria de neumáticos que consume, a nivel mundial, aproximadamente el 75% del total de cauchos.

Los cauchos sintéticos más importantes son el estireno-butadieno SBR, el polibutadieno PBR y el poliisopreno. Su consumo se ha venido incrementando debido a que la producción mundial de caucho natural no alcanza a abastecer la demanda. A comienzos de la presente década del consumo total de cauchos en el mundo un 60% correspondía a los sintéticos y se espera que este porcentaje se eleve a 75, hacia 1980.

En la Subregión se estima que durante el período 1970 a 1985 el consumo total de cauchos crecerá a una tasa anual del 7% y se considera, que al igual que para el resto del mundo, la participación de los cauchos sintéticos tenderá a estabilizarse en un 75%.<sup>\*\*</sup>/

---

<sup>\*</sup>/ Junta del Acuerdo de Cartagena, Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica, marzo 1974.

<sup>\*\*</sup>/ Junta del Acuerdo de Cartagena, ibid.



En la elaboración de varias de las manufacturas de caucho se emplean mezclas, en diferentes proporciones, de caucho natural y sintético. También se usan otros productos petroquímicos como el negro de humo.

#### 4. Compañías Petroquímicas y la Integración de la Producción

Las formas de integración de la producción por parte de las compañías que operan en el campo petroquímico pueden dividirse en:

a) Concentración de las producciones alrededor de una misma función química o de un proceso

Por ejemplo, producir el polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad y el polipropileno que se fabrican todos mediante procesos de polimerización, empleando como insumo el etileno en los dos primeros y el polipropileno en el último.

b) Especialización de las producciones con el fin de abastecer un mismo sector consumidor

Un caso típico es la fabricación de una amplia gama de materias plásticas que se consumen por la industria de transformación, manteniendo la compañía, de esta forma, una posición competitiva en un mercado determinado que puede atenderse con productos técnicamente distintos, pero sustitutos desde el punto de vista de su uso final.

c) Integración vertical fabricando los distintos productos que comprende una línea de producción

Se busca la fabricación de los diversos productos que constituyen una línea de producción, incluyendo petroquímicos básicos, intermedios y finales. Como un ejemplo puede citarse una empresa que fabrique: Benceno, Ciclohexano, Caprolactama, Policaprolactama.

Por lo general, este tipo de integración se inicia fabricando los productos petroquímicos finales y se continúa hacia los básicos, uno de los principales objetivos es asegurarse un suministro estable de estos últimos en cantidad y precio.<sup>\*/</sup>

---

<sup>\*/</sup> R.L. Mitchell, "Bridge the HPI Interface", Hidrocarbon Processing, julio de 1970.

En algunas ocasiones la integración llega hasta la refinación misma del petróleo, haciéndose difícil establecer un límite entre la actividad petrolera y la petroquímica, debido a que la mayoría de las materias primas para la petroquímica pueden obtenerse como coproductos en el proceso de fabricación de la gasolina o por transformación directa de las corrientes de gases o de líquidos separadas del petróleo.\*/

Cuando la integración se inicia desde los petroquímicos básicos hacia los finales se busca mejorar la rentabilidad de la operación, ya que las utilidades son mayores en los productos petroquímicos finales.\*\*/

d) Integración de la producción petroquímica transformando los diversos coproductos y subproductos obtenidos en el proceso de una materia prima

Puede tomarse el caso de los aromáticos, ya que mediante el procesamiento de una materia prima se obtiene benceno, tolueno y una mezcla de xilenos, los cuales podrían emplearse, por ejemplo, así:

Benceno	_____	Anhídrido Maleico
Tolueno	_____	Toluendiisocianato TDI
Mezcla de Xilenos	<-----	orto-xileno - Anhídrido Ftálico
	-----	para-xileno - Dimetiltereftalato DMT
	-----	meta-xileno

---

\*/ Bromek Dutkieweiz, "Integrate the HPI Interface", Hidrocarbon Processing, julio de 1970.

\*\*/ Hahn Albert, ibid.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Comisión del Acuerdo de Cartagena
  - Decisión Nº 8, "Coordinación de los Países Miembros frente a los Acuerdos de Complementación de ALALC", 13 de marzo de 1970, Lima, Mimeo.
  - Decisión Nº 10, "Participación del Ecuador en el Acuerdo de Complementación Nº 6 sobre la Industria Petroquímica", 13 de marzo de 1970, Lima, Mimeo.
  - Decisión Nº 18, "Programación de la Industria Petroquímica", 20 de octubre de 1970, Lima, Mimeo.
  - Decisión Nº 91, "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", 29 de agosto de 1975, Lima, Mimeo.
  - Acta final decimoséptimo período de sesiones ordinarias de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, página 4, 29 de agosto de 1975, Lima, Mimeo.
2. Junta del Acuerdo de Cartagena
  - Propuesta Nº 3, "Bases y condiciones para la participación del Ecuador en el Acuerdo de Complementación sobre la industria petroquímica y los planteamientos para mejorar la participación de Bolivia en dicho Acuerdo", 15 de septiembre de 1970, Lima, Mimeo.
  - Propuesta Nº 13, "Propuesta de la Junta sobre Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", 16 de julio de 1971, Lima, Mimeo.
  - Propuesta Nº 44, "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", 2 de marzo de 1974, Lima, Mimeo.
  - Propuesta Nº 44, Corr. 1, "Propuesta de la Junta sobre el Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", 16 de abril de 1974, Lima, Mimeo.
  - "Evaluación anual del Programa Petroquímico", 28 de febrero de 1977, Lima, Mimeo.
  - "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica", 1976, Lima, Folleto.
  - Propuesta Nº 85, "Propuesta para la actualización del Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica - Decisión Nº 91", marzo de 1977, Lima, Mimeo.
3. ALALC, "Protocolo de Acuerdo de Complementación sobre la Industria Petroquímica", 25 de julio de 1968, Montevideo, Mimeo.
4. Stanford Research Institute, Comparative cost of a petrochemical complex located at the sea level in the altiplano, junio 1974.
5. Cárdenas Mendoza, Ana Rita, "Programación de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino", Petróleo Suramericano, julio de 1975, Bogotá.

6. Comité Petroquímico, "Proyectos de Producción de Olefinas e Hidrocarburos Aromáticos en Bolivia", presentado por el Director de Hidrocarburos del Ministerio de Energía e Hidrocarburos de Bolivia, Seminario sobre la producción de Olefinas y Aromáticos, abril de 1976, Lima, Mimeo.
7. Noticias Texaco, volumen XIX, número 5, página 3, 1976, Bogotá.
8. Comité Petroquímico, "Exposición de la Delegación Ecuatoriana Seminario sobre la Producción de Olefinas y Aromáticos", 8 de abril de 1976, Lima, Mimeo.
9. Consejo Nacional de la Industria Petroquímica, Secretaría Ejecutiva, "Programa Petroquímico Nacional 1976-1981", Informe integrado, abril de 1976, Caracas.
10. Bureau d'études industrielles et de coopération de l'Institut Français du Pétrole, BEICIP, "The outlook for Petrochemicals Productions in the Andean Common Market", elaborado para la Junta del Acuerdo de Cartagena, julio de 1976.
11. Muller, Robert G., Tampier Juan, La evolución del Sector Petroquímico mundial en la década del 70 y su proyección al 85, Stanford Research Institute, noviembre de 1976.
12. Comité Petroquímico, "Acta final de la primera reunión ordinaria del Comité Petroquímico", 19 a 21 de noviembre de 1975, Lima, Mimeo.
13. Cárdenas Mendoza, Ana Rita, "Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino", INCOMEX, septiembre 1975, Bogotá, Borrador.
14. Cárdenas Mendoza, Ana Rita, "La industria petroquímica en Colombia: Antecedentes, Estado Actual y Proyección", noviembre de 1976, Bariloche - Argentina, Mimeo.
15. Sociedad Nacional de Industrias, "La Industria Química en el Area Andina", Comité Químico, octubre de 1972, Lima.
16. Sociedad de Industrias, "La industria química en el Area Andina-1974", Comité Químico, julio de 1975, Lima.
17. Instituto Chileno del Acero, "Programa Sectorial de la Industria Petroquímica - Identificación de la situación de oferta-demanda de bienes de capital en la Subregión Andina", 1976, Santiago.
18. Stein Abraham, "Promoción del Programa Sectorial de la Industria Petroquímica, Decisión Nº 91", mayo de 1976, Lima, Informe elaborado para la Junta del Acuerdo de Cartagena.
19. "Sources and Productions economics of Chemical Products", compiled and edited by Chemical Engineering Mc Graw Hill Publications Company, 1974.
20. Departamento Nacional de Planeación, "Para cerrar la brecha - Plan de desarrollo social, económico y regional 1975-1978", 1975, Bogotá.

21. Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana CEPE, "La Industria Petroquímica en el Ecuador", primer seminario nacional sobre la industria petroquímica en la subregión andina, marzo de 1977, Quito.
22. INDUPERU, "Complejo Petroquímico Integrado de Bayovar", Exposición del Perú en el Seminario de Olefinas y Aromáticos, 8 de abril de 1976, Lima, Mimeo.
23. Instituto Venezolano de Petroquímica, "Experiencias del Instituto Venezolano de Petroquímica en la ejecución del complejo petroquímico El Tablazo", Seminario sobre transferencia y desagregación de tecnología, septiembre de 1976, Bucaramanga - Colombia, Mimeo.
24. Comité Petroquímico, "El Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Petroquímica en el Grupo Andino", Secretaría Permanente, 15 de julio de 1976, Lima, Mimeo.
25. Monómeros Colombo-Venezolanos S.A., "Desarrollo del Proyecto para la producción de caprolactama y fertilizantes compuestos en Colombia". Seminario de transferencia de tecnología, 29 de septiembre al 1º de octubre, Bucaramanga - Colombia, Mimeo.
26. Stobaugh Robert B., The international transfer of technology in the establishment of the Petrochemical Industry in developing countries, UNITAR, 1971.
27. Fortune, mayo de 1977 y agosto de 1977, USA.
28. Garay Salamanca, Luis Jorge, "Aspectos teóricos sobre la ejecución de la estrategia de desarrollo implícita en el Acuerdo de Cartagena", septiembre de 1977, Bogotá, Mimeo.
29. Savage, Peter R., "Technology Transfer", Chemical Engineering, diciembre 20, 1976.
30. Hirakawa, Yoshihiko, "Informe del moderador de la sesión de aromáticos", Junta del Acuerdo de Cartagena, CP.SOA/I.di 23, 16 de septiembre de 1976, Lima, Mimeo.
31. Stein, Abraham, "Informe del moderador de la Sesión de Olefinas", Junta del Acuerdo de Cartagena, CP.SOA/I.di 22, 15 de septiembre de 1976, Lima, Mimeo.
32. Shibamura, Yogo, "History of the Growth of the Japanese Chemical Industry", Chemical Economy and Engineering Review, agosto de 1973.
33. Wishart Jr. Ronald S., "A shortage Economy and its investment Implications", Chemical Economy and Engineering Review, marzo de 1974.
34. Hahn Albert, The Petrochemical Industry-Markets and Economics. Mc Graw Hill Book Company, 1970, USA.
35. Gerstacker, Carl A., "Trouble in Petrochemical Future", Business Week, septiembre de 1973.

36. Hayashi, Kiyoshige, "New Phases in World Petrochemical Industry", Chemical Economy and Engineering Review, febrero de 1974.
37. Mitchell, R.L., "Bridge the HPI Interface", Hydrocarbon Processing, julio de 1970.
38. Dutkieweiz, Bromek, "Integrate the HPI Interface", Hydrocarbon Processing, julio de 1970.

4

5

6

7

