

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/Conf.26/L.11  
9 de febrero de 1967

ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO SOBRE LA INDUSTRIA DEL PETROLEO  
EN AMERICA LATINA

Organizado conjuntamente por la Comisión Económica para América Latina, la División de Recursos y Transporte y la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas

Santiago, 15 al 24 de febrero de 1967

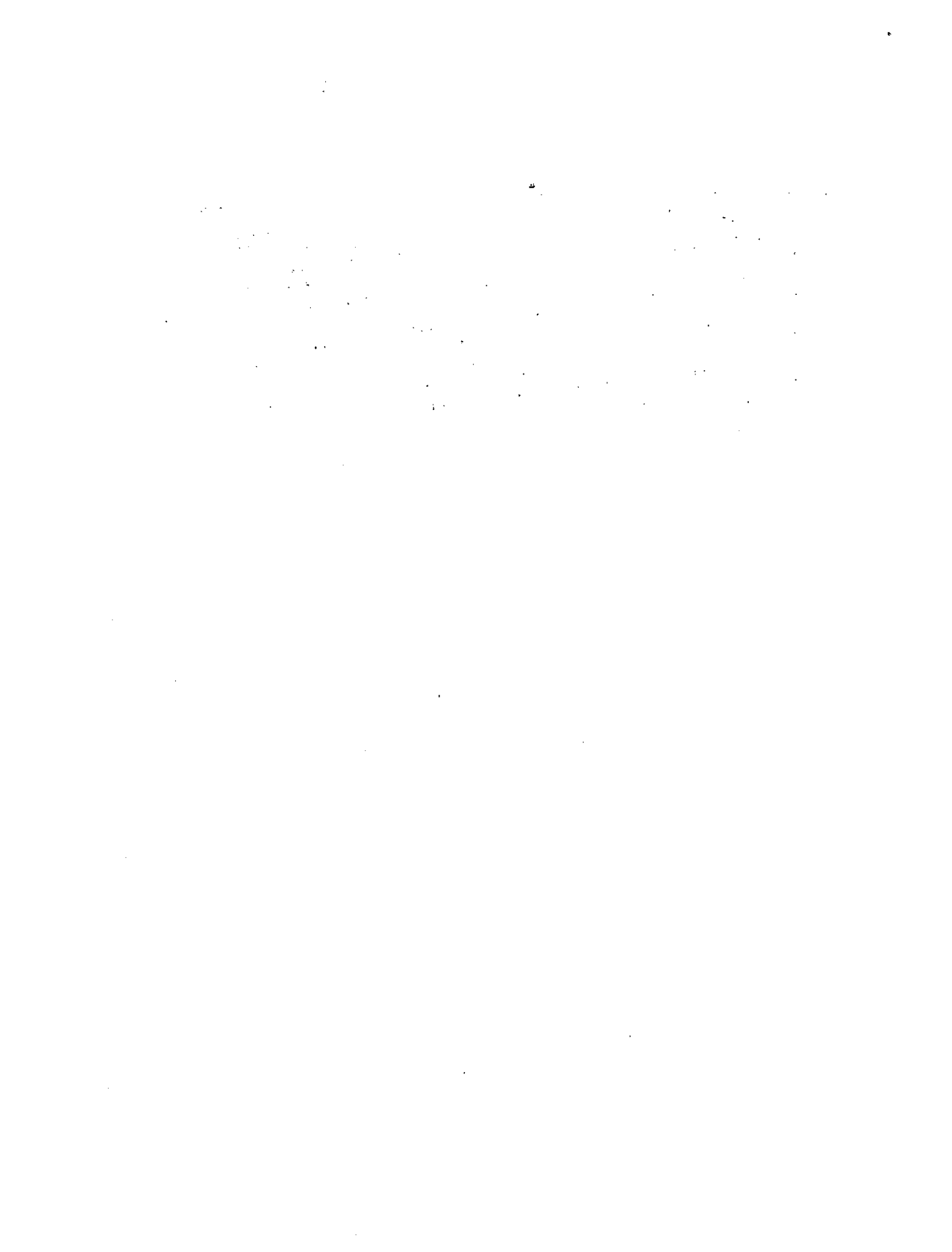
FABRICACION DE EQUIPOS DE BASES PARA LAS ACTIVIDADES PETROLIFERAS

Nota: Este es un texto preliminar sujeto a revisiones de fondo y forma, que se presenta sólo para discusión. En su versión definitiva se incorporará a un estudio general sobre la industria del petróleo en América Latina.



INDICE

	<u>Página</u>
1. Introducción.....	1
2. Argentina.....	5
3. Brasil.....	8
4. México.....	9
5. Venezuela.....	10
6. Colombia.....	11



## 1. Introducción

El presente estudio es preliminar y tiene como objetivo estimar, en cifras globales, las necesidades de equipamiento para la industria petrolífera de los principales países latinoamericanos hasta el año 1975 y las posibilidades de que se satisfagan en parte por elementos de fabricación nacional o latinoamericana.

Los países más desarrollados industrialmente de América Latina demuestran una necesidad creciente de equipos para el sector del petróleo. Estos forman una parte considerable de las inversiones fijas necesarias para la expansión petrolera.

Pero la fabricación nacional de esos equipos para la industria del petróleo (y también la petroquímica), es todavía incipiente en estos países y encuentra diversos obstáculos para su ampliación. En vista de la alta densidad de capital, toda posibilidad de abastecimiento interno redundará en un balance externo más favorable. Además ofrecerá posibilidades de diversificar e incrementar los canales de intercambio zonal.

Las necesidades de gran parte de ese equipamiento en cada país, no alcanzan en general a un volumen suficiente para justificar la implantación de industrias especializadas en su fabricación para los próximos años. La fabricación de ciertos materiales, como caños sin costura, constituye una notable excepción en varios países. Con el correr del tiempo y una mayor racionalización, el número de equipos puede aumentar considerablemente.

Otro obstáculo reside en la tecnología, ya que esas fabricaciones, por su propia naturaleza, reclaman conocimientos técnicos de elevado grado de complejidad, (know-how), y con frecuencia, se encuentran garantizados por patentes internacionales.

La estrechez de los mercados internos, por un lado, y los inconvenientes para la transferencia de los complejos técnicos correspondientes, por el otro, dificultan la producción local de esos equipamientos industriales.

/Tales obstáculos

Tales obstáculos hacen más difícil y demoroso el florecimiento espontáneo de este tipo de producción, como una etapa normal en la evolución industrial de los países en desarrollo.

La complejidad de las técnicas requeridas para industrias de esta naturaleza, no constituye un factor limitante insuperable. Las medidas de política económica tendientes a facilitar la cristalización de la experiencia técnica nacional acumulada, que existe en cada una de las principales industrias del sector, pueden facilitar la transferencia de los conocimientos técnicos del exterior, independientemente de la importación de los equipos.

La fabricación puede emprenderse, en parte, mediante subcontratación, recurriéndose para ese efecto, a las instalaciones existentes en diversos ramos de la industria mecánica, principalmente de la pesada. Los componentes subcontratados constarían principalmente de máquinas y equipos de uso universal, que fabrica normalmente la industria nacional, como motores eléctricos, bombas hidráulicas, tubería, válvulas, aparatos de control, etc. Además de éstos, podrían sub-contratarse partes o piezas a encargo en herrerías, fundiciones, estamperías e industrias mecánicas establecidas en el país.

Dentro de este esquema, es posible, en los países latinoamericanos, confiar a la industria local, la fabricación de una gama considerable de equipamiento para la industria petrolífera y petroquímica.

El "know-how" se consigue, asimismo, mediante la cooperación de los departamentos técnicos de los diversos fabricantes locales, utilizando en común la experiencia acumulada.

Cuando este esfuerzo no sea suficiente, el necesario conocimiento técnico podrá obtenerse mediante arreglos con las grandes firmas internacionales de ingeniería o las empresas detentoras de patentes y procesos, mediante el pago de regalías o alguna forma de asociación o convenio.

De esa forma las disponibilidades financieras o los créditos, resultan ser factores más importantes que la tecnología.

En efecto, el monto de las inversiones necesarias para la explotación de las actividades de estos sectores, es un obstáculo que no es fácilmente superable para los países en desarrollo. Agregúese a eso el hecho de que

/los equipos

los equipos importados proceden casi siempre de áreas de moneda fuerte y que la obtención de créditos - tanto externos como internos, en condiciones ventajosas - es a menudo muy difícil y grava balances de pagos, ya por sí deficitarios.

En vista de que la integración económica latinoamericana y el proceso de comercio en mercados comunes y zonas de libre comercio podrían, en la mayor parte de los casos, resolver las limitaciones de mercado y escala de producción, aquí también prima el problema crediticio. Bastaría para eso una política racional y efectiva de cooperación interamericana, cuyas bases ya existen.

Así, pues, ese resulta ser el escollo a menudo decisivo, aún sin resolver. Los fabricantes, sean ellos estatales o privados, no tienen posibilidades para captar los recursos necesarios para la implantación y expansión de sus actividades, sin un firme apoyo crediticio.

La falta de financiamiento interno adecuado, a plazo medio y largo, del capital de giro para las ventas de la industria mecánica pesada, impone una fuerte traba para el desenvolvimiento de las industrias nacionales, colocándolas en situación desfavorable ante las similares extranjeras.

Por su propia naturaleza, complejidad de fabricación y altos costos unitarios, los equipos pesados requieren amplios plazos de pago, que la industria no puede conceder por sus propios medios. Por otro lado, la organización bancaria nacional de los países en desarrollo, no dispone, generalmente, de un sistema de crédito especializado en estas operaciones, como tienen los productores extranjeros, que cuentan con organizaciones de financiamiento a veces apoyadas por los respectivos gobiernos, que conceden a los compradores, créditos en buenas condiciones. Se resienten, en esta forma, tanto las industrias productoras nacionales, por las dificultades para colocar sus productos, como las consumidoras, por las dificultades para adquirirla.

En este aspecto, podría ser muy útil la colaboración de los organismos internacionales de crédito, como el Banco Interamericano de Desarrollo, a través de la concesión de préstamos para el financiamiento

interno de ventas de la industria. Un programa de desarrollo de las diversas etapas de la actividad petrolífera ofrecería, a los fabricantes de la región, la oportunidad para satisfacer parte de las necesidades emergentes y organizar más eficientemente, y a menor costo, sus propios programas de fabricación.

La integración latinoamericana fortaleciendo el intercambio entre esos países,<sup>1/</sup> posibilitaría la transferencia de las importaciones de áreas de monedas fuertes a áreas de monedas débiles, haciendo menos pesados los compromisos cambiarios.

Debe observarse que los bienes de capital para la industria petrolera, participan de las limitaciones comunes para la expansión de las exportaciones de todos los equipos industriales. Estas se relacionan con la infra-estructura general del comercio, tanto en el orden interno como el internacional, y la necesidad de observar una política fiscal, monetaria y otras políticas económicas generales adecuadas.

El análisis de esas industrias en los principales países fabricantes del área, revela que ya existe una buena base en muchos materiales (como tuberías y accesorios) y que se amplía el volumen y rango de fabricación de equipos para todas las fases de la actividad petrolífera.

En algunos casos se comprueban ya operaciones de intercambio, que podrían incrementarse considerablemente, y en otros se nota la conveniencia de mejorar las escalas de producción y la especialización, con el objeto de obtener mayores economías.

En lo que sigue se hará breve referencia a la capacidad de las industrias locales para satisfacer las demandas de materiales y equipos petrolíferos en algunos países latinoamericanos.

---

<sup>1/</sup> La Comisión Especial del Consejo Interamericano Económico y Social considera que muchos equipos para la industria de derivados de petróleo y petroquímica, sitúanse entre los bienes de capital para los que existe un potencial de exportación como consecuencia del intercambio interamericano. Aquellos equipos que no son producidos en serie sino por encargo, y que en ciertos casos requieren instalaciones industriales simples, tienen costos de fabricación que pueden ser mucho menores que aquellos en que incurriría un país altamente industrializado para producirlos.



Debido a que en este informe no se consideran las actividades industriales derivadas de los hidrocarburos - como la petroquímica - en las notas por países, no se hará referencia a las inversiones necesarias en ese campo. Se dispone de toda la información necesaria para estimar las necesidades pormenorizadas de materiales y equipos, así como las inversiones. Estas llegan, para el período 1966/75, a una suma aproximada de 1 800 millones de dólares. De ellos corresponde a Argentina 250 millones, a Brasil 650 millones, a México 400 millones, a Venezuela 300 millones, a Chile 50 millones, a Colombia 100 millones.

Además, no se hará referencia a la integralidad de los equipos necesarios - que haría la tarea demasiado vasta para los limitados propósitos del presente informe. Así se excluyen elementos como las instalaciones para la recolección de fluidos en los campos petrolíferos, aparatos para el bombeo, equipos de perforación y sus componentes (torres, barras, trépanos, accesorios), etc. De la misma manera no se estudia el equipamiento necesario para comercializar y distribuir los productos, aunque muchos de estos hace ya muchos años que se fabrican en algún país latinoamericano.

Se espera ampliar en otra oportunidad los alcances de esta investigación.

## 2. Argentina

Para estimar las necesidades de tuberías y accesorios para pozos, se ha estudiado la relación entre las series de perforaciones (en kms) y la producción, en los últimos 15 años.

Las cantidades perforadas, y los rendimientos de los pozos por unidad, fueron bastante variables. El siguiente cuadro resume la situación promedia. Para mayor precisión podría calcularse esos coeficientes por zona petrolera o yacimiento.

## Cuadro 1

ARGENTINA: RELACION ENTRE LA PERFORACION Y LA  
PRODUCCION DE PETROLEO

(Medias anuales)

Año	Perforación (kms)	Rendimiento (m <sup>3</sup> /m)
1950/51	330	11.5
1952/58	510	9.5
1959	1 020	7.0
1960/62	2 430	5.5
1963	1 350	11.5
1964	920	17.5

De aquí se sacan las relaciones que darán, para la meta de 1975, la cantidad de kms que deberán perforarse. El resultado - para una producción que podría estimarse en unos 10 m<sup>3</sup>/m de pozo - alcanza a hasta 30 000 kms de perforación en el decenio.

Evidentemente no se podrá ofrecer la lista completa de los materiales de entubamiento necesarios, por la variabilidad de las condiciones de terreno y de los propios yacimientos. Sin embargo, se hará referencia a los principales elementos.

Se supone que la tubería de perforación sea del tipo sin costura de 2.5 pulgadas de diámetro, de 10 kg por metro lineal. Ello daría unas 200 000 toneladas de material.

Para la tubería de revestimiento se estima el tipo sin costura de 7 pulgadas, de 35 kg por metro. Se obtiene así un peso aproximado de hasta 1 millón de toneladas.

Suponiendo que el 10 por ciento de los pozos productivos sean surgentes, se calcula la necesidad de accesorios (válvulas y conexiones) con un peso medio de 2 500 kg por unidad. Se llega así a necesitar unas 5 000 toneladas de accesorios.

Adoptando ciertos precios representativos se tiene, en el orden indicado, una demanda acumulada en el decenio que puede evaluarse en 57 300 y 7 millones de dólares respectivamente.

/No se

No se calculan las necesidades de materiales como trépanos, etc. ni de los que se precisan para las campañas de exploración.

Para el tratamiento y transporte de gas natural puede estimarse un monto total de 210 millones de dólares. Sobre este total la tubería y accesorios llega a unos 150 millones y los compresores, bombas, instrumentos, etc. casi el resto.

Para el transporte de petróleo crudo puede estimarse instalaciones por valor de unos 20 millones de dólares.

Para estimar las necesidades de almacenamiento, en relación a la producción y demanda final previstas hacia 1975, se parte de la base que se requiere una capacidad equivalente a 8 semanas de consumo. Se obtiene así un volumen adicional de 700 000 a 800 000 m<sup>3</sup> de crudo y unos 2.5 millones de m<sup>3</sup> de derivados. El valor de esos tanques alcanzaría hasta 28-30 millones de dólares.

En cuanto a la refinación, las metas fijadas para el nuevo equipamiento, sumadas a las erogaciones para el mantenimiento y reposición, superaría los 110 millones de dólares (de los que un 60 por ciento para la nueva capacidad). La distribución aproximada de esa suma en sus componentes principales es como sigue:

	<u>Por ciento</u>
Tuberías y válvulas	35
Compresores, bombas, etc.	15
Tanques	12
Recipientes de presión	8
Generadores de vapor	8
Distribución eléctrica	6
Instrumentos	7
Estructuras	3
Varios	6

No se han calculado las necesidades de equipamiento para la comercialización y distribución de los productos.

El total arriba reseñado llegaría al equivalente de unos 740 millones de dólares.

/Se estima

Se estima que la industria nacional está en condiciones de abastecer la totalidad, o casi totalidad, de esos requerimientos. Podría originarse, quizás, pequeños déficits en instrumentos y compresores, o cierto equipamiento muy especializado.

### 3. Brasil

Como ya se indicó en el capítulo correspondiente (véase 46), las perspectivas para el desarrollo de la producción petrolífera brasileña dependen fundamentalmente del éxito que se obtenga en los descubrimientos recientes (campos de ). Sin embargo, esas actividades no se prestan, por falta de datos básicos, para una estimación cuantitativa. Por consiguiente, para el período hasta 1975 habrá que valerse del conocimiento de los campos en explotación.

Para éstos, se sabe que en 1964/65 se perforó en promedio anual más de 160 km en pozos exploratorios y unos 120 km en desarrollo. Aplicando la tasa de crecimiento registrada recientemente se obtienen valores de 4 500 a 5 000 km a perforarse en ambas actividades, cifras que deben considerarse como mínimas.

Teniendo en cuenta la capacidad de refinación adicional necesaria para responder a la demanda prevista (incluyendo también productos, como el asfalto), y las características de los procesos <sup>2/</sup> pueden calcularse fácilmente los materiales e inversiones.

Lo propio ocurre con los oleoductos proyectados, y en menor escala las conducciones de gas.

El cálculo de las tuberías de perforación y revestimiento, así como de válvulas y conexiones, se hace para el mismo material tipo que se mencionó en la sección 2. Así resulta una demanda (en el orden indicado) de unas 20 000 toneladas, 80 000 toneladas y 400 toneladas.

---

<sup>2/</sup> Como ya se dijo, en este informe se prescinde de la petroquímica, que requiere inversiones muy cuantiosas. Sin embargo, deben preverse aquellas instalaciones para obtener las materias primas básicas correspondientes en las propias refinerías de petróleo.

Los costos de estos materiales serían (millones de dólares):  
6, 25 y 0.5.

Las capacidades de almacenamiento se calcularán con una reserva de 8 semanas para el crudo y 6 semanas para los derivados. Se obtienen así unos 3 millones de m<sup>3</sup> para el crudo y más de 2 millones para los derivados. Las inversiones se acercarán a 50 millones de dólares.

Para las refinerías, debe tenerse en cuenta que no es necesario calcular las inversiones para instalaciones que se pondrán en funcionamiento en 1967/68, porque los equipos están ya adquiridos en su casi totalidad. Así que las estimaciones corresponden a una capacidad adicional de unos 70 000 barriles/día, dando una suma superior a 40 millones de dólares. A esta suma debe agregarse 56 millones necesarios para el mantenimiento y reposición.

La distribución por categorías de materiales es como sigue, en por ciento:

Tuberías 20 por ciento; recipientes de presión 9 por ciento; bombas y compresores 18 por ciento; generadores de vapor 7 por ciento; intercambiadores de calor 10 por ciento; hornos 9 por ciento; sistema eléctrico 6 por ciento; tanques de almacenamiento 12 por ciento; varios (incluyendo estructuras) 9 por ciento.

La industria brasileña de equipos de base está en condiciones de atender un 80 por ciento de esas necesidades, (proporción comprobada por la experiencia histórica de PETROBRAS), pero en forma desigual según el tipo de materiales. Así, por ejemplo, ellas podrían satisfacerse en su totalidad para tuberías, acero estructural, tanques, intercambiadores de calor, sistemas eléctricos. Pero la proporción sería bastante baja en bombas, compresores, hornos, calderas especiales.

#### 4. México

Sobre la base de la experiencia reciente y el programa necesario para la producción, puede estimarse que deberán perforarse hasta 18 a 20 mil kms en el decenio.

/Siguiendo con

Siguiendo con el criterio ya adoptado (véase sección 2) se necesitaría 150 mil toneladas de tubería de perforación, 600 mil de revestimiento y 2 mil toneladas de accesorios. Los costos de ese equipamiento llegan a 55 millones de dólares.

Para la compresión y tratamiento del gas natural se estima necesarios 33 millones de dólares. No se consideran los gasoductos adicionales que podrían construirse en ese período.

En materia de almacenamiento, se cree necesario proveer capacidad adicional de 1 millón de m<sup>3</sup> en crudo y de unos 2.3 millones de m<sup>3</sup> de derivados, cuyo valor es de 45 millones de dólares.

En refinerías se cree necesario gastar 84 millones de dólares, de los que tubería y válvulas abarcan un 35 por ciento, un 25 por ciento en calderas, intercambiadores y recipientes de presión, 12 por ciento en bombas y compresores, 12 por ciento en tanques, etc.

Se carece, por el momento, de información detallada respecto a la capacidad de la industria mexicana para afrontar esas demandas.

En materia de tubería las fábricas ya existentes y las ampliaciones proyectadas, posiblemente permitan el buen desenvolvimiento de la industria petrolífera.

En equipamiento de calor, compresores, bombas, reactores, y otros elementos tan comunes en esas actividades, la producción está muy lejos de ser suficiente. Existen también deficiencias en fabricación de materiales básicos, como aceros de forja e inoxidables, laminados de acero-silicio, fundiciones, etc.

## 5. Venezuela

Con el mismo procedimiento de cálculo ya reseñado en las secciones anteriores, y adoptando un promedio de unos 700 pozos por año para el período hasta 1975, de una profundidad media de 1 500 metros, se tendrían las siguientes necesidades en el decenio (para más de 10 000 kms perforados en pozos completados):

Tubería de revestimiento, perforación, etc., con un peso promedio de 65 kg/metro y tubería de conducción de 35 kg/metro. Los pesos totales son: barras de perforación 8 500 ton, tubería de perforación 125 mil ton, tubería de revestimiento 510 mil ton y de conducción 270 mil ton.

/Se anticipa

Se anticipa una fabricación en gran escala de tuberías, dentro del complejo industrial de las Guayanas. Pero en otros rubros - sobre todo equipos y maquinarias - habrá serias deficiencias de producción interna con respecto a las demandas.

#### 6. Colombia

En forma provisoria se estimarán las necesidades de materiales y equipo de ECOPETROL hasta 1975. Estas serán sólo una parte pequeña del total necesario, de cumplirse el programa de exportaciones que se indican en el ST/ECLA/Conf.26/L.6.

Las actividades de exploración y explotación requerirían alrededor de 60 a 70 mil toneladas de tubos, con un valor hasta 15 millones de dólares.

Las plantas de absorción y fraccionamiento de gases requerirían equipos por valor de unos 2 millones de dólares y la tubería y equipos para oleoductos y gasoductos (incluyendo también a los proyectados por las empresas privadas) ascendería a unos 30 millones de dólares, de los que unas dos terceras partes en conductos.

Para aumentar la capacidad de refinación y mantener y reponer la existente, se estima una inversión en equipos del orden de los 30 millones de dólares con la siguiente distribución:

	<u>Porcentaje</u>
Tanques	11
Tuberías y accesorios	32
Bombas, compresores	10
Hornos	8
Generadores de vapor	6
Vasos de presión e inter- cambiador de calor	17
Distribución eléctrica	6
Varios, estructura	10

En cuanto al almacenamiento, la demanda para tanques alcanzaría seguramente a unos 10 millones de dólares.

La industria colombiana sólo está en condiciones de proveer una parte mínima de esas necesidades, que podrían importarse de los países que fabrican tuberías y equipos en América Latina.

