NACIONES UNIDAS

CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL

GENERAL

E/CN.12/683
E/CN.12/CCE/245
(E/CN.12/CCE/GT.IND/10)
29 de marzo de 1963

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

Décimo período de sesiones

Mar del Plata, Argentina, mayo de 1963

EXAMEN PRELIMINAR DE LAS POSIBILIDADES DE DESARROLLO INDUSTRIAL INTEGRADO EN CENTROAMERICA

Nota de la secretaría

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D.F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
Sección Industrial
Julio de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. LAMINADOS DE ACERO

INDICE

NOTA EDITORIAL

En la edición final de este documento, que se publicará próximamente en forma impresa, se han actualizado y revisado los materiales estadísticos incluídos en la presente versión.

NOTA DE PRESENTACION

En el artículo XVII del Tratado General de Integración Económica Centroamericana se establece el compromiso de que los Gobiernos signatarios celebren los primeros protocolos al Convenio sobre Régimen de Industrias Centroamericanas de Integración en un plazo máximo de seis meses contados a partir de la vigencia de dicho Tratado. La reunión del Grupo de Trabajo Ad hoc sobre Desarrollo Industrial se lleva a cabo con el propósito de iniciar las tareas tendientes a dar cumplimiento a este compromiso, y atendiendo a lo dispuesto por el Comité de Cooperación Económica en su resolución 84 (CCE), de septiembre de 1959. De modo específico el cometido del Grupo de Trabajo es considerar aquellas posibilidades industriales de integración que podrían dar lugar a la elaboración de protocolos adicionales al régimen de industrias. A tal efecto los gobiernos centroamericanos han presentado, en documentación separada, los proyectos que tienen interés de negociar en esta oportunidad.

En el presente documento la Secretaría de la CEPAL ofrece una compilación de notas de tipo preliminar que tienen por finalidad facilitar los trabajos del Grupo y estimular la investigación de nuevas posibilidades en el campo del desarrollo industrial integrado de Centroamérica. Dichas notas comprenden las siguientes ramas de actividad:

Laminados de acero
Tubería soldada
Envases de Vidrio
Vidrio Plano
Bombillas eléctricas
Sosa, cloro e insecticidas
Derivados del petróleo
Rayón viscosa y acetato

En documentos separados se presentan dos estudios preparados por expertos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), uno sobre la industria de refinación de petróleo y otro sobre la de llantas y cámaras (Docs. E/CN.12/CCE/GT.IND/3 y 7). De igual modo se presentan estudios sobre fibra de rayón y sosa, cloro e insecticidas elaborado por el ICAITI, (Docs. E/CN.12/CCE/GT.IND/2 y 6).

/En cada una

En cada una de estas notas se ha intentado analizar la evolución y características del mercado regional, así como hacer algunas apreciaciones sobre su evolución probable a 1966 y 1970. Por lo que hace a los aspectos relacionados con la producción, se ha tratado de cubrir los referentes a tamaño de planta, monto de la inversión, requisitos de mano de obra y de materias primas, y nivel probable —con propósitos ilustrativos— de los costos de manufactura. En cada caso se incluyen consideraciones sobre el significado de las posibilidades estudiadas desde el punto de vista de valor agregado, sustitución de importaciones y relaciones con el desarrollo de otras industrias de interés para Centroamérica.

En la versión final de este documento se tratará de incluir elementos de juicio más completos sobre algunas de las posibilidades industriales consideradas en esta oportunidad. Asimismo, figurará en dicha versión, un planteamiento general sobre las características de las industrias centroamericanas de integración y sobre su significado para el desarrollo económico centroamericano en escala regional.

/SUMARIO

SUMARIO

I. Resumen

El mercado conjunto de los cinco países del Istmo para laminados de acero previsible en el próximo decenio permitiría la instalación de una planta siderúrgica integrada que, partiendo del mineral de hierro, fabricaría los productos laminados de mayor consumo en el área; perfiles ligeros y varilla, alambre y tubería soldada.

La posibilidad de establecer una acería básica, por lo tanto, depende esencialmente de las perspectivas que ofrezca la explotación industrial de los recursos de hierro y carbón en la región. Aun cuando los resultados de reconocimientos y análisis realizados hasta la fecha no son concluyentes, sí son lo suficientemente prometedores para justificar su continuación en forma intensiva.

La experiencia de otros países de América Latina demuestra que la fabricación de laminados de acero sería factible en plantas semi-integradas, o sea partiendo de chatarra local o importada. Es ésta una alternativa que merecería consideración como una posibilidad alternativa dentro de algunos años, a medida que se amplíen las disponibilidades de chatarra local, que en último caso podrían ser completadas con chatarra o arrabio importados.

Convendría, entre tanto, estudiar la posibilidad de establecer laminadoras que operarían, en un principio, con lingote o palanquilla importados, y que posteriormente formarían parte de un conjunto siderúrgico integrado, o semi-integrado. El proceso podría iniciarse con la laminación de perfiles livianos y varilla, que actualmente son los productos de mayor consumo en el área.

El análisis de la demanda de estos productos indica que el mercado regional permitiría establecer una sola planta de tamaño adecuado para poder operar en condiciones económicas razonables. Se presentan dos posibilidades, la de una laminadora automática de alta velocidad y la de una planta semiautomática. Esta última entrañaría una inversión considerablemente reducida y daría ocupación a un número mucho mayor de obreros y empleados. Por su parte, la planta automática produciría a costos más bajos y probablemente podría integrarse a una acería básica con mayor facilidad.

Corolario de las consideraciones anteriores es que difícilmente podría concebirse el desarrollo de una industria siderúrgica económicamente viable en el Istmo sin una política de promoción y apoyo en forma conjunta por parte de

/los países

los países miembros. Dicha política sólo podría llevarse a cabo con perspectivas de buen éxito, a base de una programación coordinada del desarrollo de la industria en sus distintas etapas, partiendo de los estudios preliminares del mercado potencial y de los recursos minerales de la región, hasta los proyectos finales para las unidades de producción. De otra forma, lo que podría esperarse es la instalación de un número de plantas pequeñas, altamente protegidas, que retardarían por mucho tiempo, y podrían impedir, incluso, la creación de una industria integrada, capaz de satisfacer con relativa eficiencia las necesidades de productos de acero de los países del Istmo.

2. Introducción

La formación del mercado común centroamericano bajo el programa de integración mejora sustancialmente las perspectivas de fabricar laminados de acero en el Istmo. Es ésta una industria que, por sus características en cuanto a tamaño de planta, inversión de capital y largo período de gestación, debe concebirse con vistas a un mercado creciente y en escala regional.

En este estudio preliminar se consideran algunos de los elementos que contribuyen a determinar la factibilidad de una industria de laminados de acero en el área. Se analiza en primer término el mercado actual de productos de hierro y acero de los países del Istmo, y su posible crecimiento en función del desarrollo industrial acelerado que se persigue dentro del programa de integración.

Se intenta en esta forma evaluar las necesidades futuras de productos de acero, particularmente las de aquéllos que se emplean en la industria de la construcción, a fin de determinar las perspectivas que ofrecen con respecto a la instalación de una planta laminadora en la región.

En segundo término se estudia la posibilidad de establecer una laminadora de perfiles y varilla para lo cual se analizan dos plantas de distinto tipo. Este análisis es de carácter ilustrativo y tiene por objeto formular algunos elementos de juicio con respecto a tamaño, monto de

/inversión

inversión, costos de producción y otros factores que habrán de tomarse en cuenta al diseñar una planta adecuada a las necesidades de Centroamérica.

En el examen de las posibilidades existentes para la fabricación de laminados de acero se han tenido en mente, además, las perspectivas que ofrece el mercado regional para el establecimiento de la planta respectiva como una unidad dentro de una industria siderúrgica integrada o semi-integrada. La viabilidad de dicha industria deberá ser objeto de un estudio detenido, una vez completados los reconocimientos y análisis de los recursos de mineral de hierro y carbón en el área.

3. Mercado centroamericano de productos laminados de acero

El consumo de productos de hierro y acero en Centroamérica coincide prácticamente con las importaciones, dada la poca importancia de la producción en el área. Actualmente existen tres fundiciones pequeñas (en Guatemala, El Salvador y Costa Rica) que producen casi exclusivamente varillas para refuerzo y operan a base de chatarra local. La producción total de las tres plantas ha fluctuado entre 3 000 y 6 000 toneladas anuales en los últimos años. Entre los factores que han limitado la producción y la expansión de la capacidad de dichas plantas el principal parece residir en la dificultad de obtener chatarra local en forma regular y en calidad y cantidad suficientes para una producción en escala relativamente modesta. Por otra parte, la estrechez de los mercados nacionales ha impedido la instalación de plantas semi-integradas de tamaño adecuado para hacer costeable la importación parcial o total de chatarra, como las instaladas en otros países de América Latina.

Durante los primeros ocho años de la última década las importaciones de productos de hierro y acero en Centroamérica crecieron rápidamente, de 61 000 toneladas en 1950 a 147 000 toneladas en 1957. En 1958 y 1959 se redujeron sensiblemente, a 108 000 y 110 000 toneladas respectivamente. El valor total de dichas importaciones fue de 12 millones de dólares en 1950, alcanzó un máximo de 37 millones en 1957, y se redujo a 26 millones en 1959 (cuadro 1).

La evolución de la demanda de productos de hierro y acero refleja en gran parte el auge de las actividades de construcción hasta 1957, y su contracción o estancamiento a partir de ese año, a raíz de la caída de los ingresos de exportación. Ello se observa claramente en la serie de importación de perfiles

/ y varillas,

y varillas, productos destinados exclusivamente a la construcción, y que representan el componente más importante del consumo de laminados de acero en el área.

El crecimiento de dichas importaciones fue aun más marcado hasta 1957, cuando alcanzaron un total de 54 000 toneladas, o sea casi el triple del nivel de 1950 (cuadro 2). En 1958 y 1959, las importaciones de perfiles y varillas habían bajado a niveles inferiores al de 1956.

Con excepción de Honduras, el movimiento de las importaciones de productos siderúrgicos fue paralelo en los distintos países, registrándose tasas de crecimiento muy altas hasta 1957, particularmente en Guatemala y Costa Rica, que son los principales consumidores del área. 1/ A pesar del descenso registrado en los años siguientes, las importaciones de cada uno de dichos países, así como las de El Salvador y Nicaragua, en 1959 eran alrededor del doble o más que en 1950 (cuadro 1).

Tendencia opuesta tuvieron las importaciones de Honduras, que bajaron fuertemente de un nivel promedio de más de 27 000 toneladas en 1951-53 a alrededor de 12 000 toneladas en los años siguientes. La cifra relativamente elevada del principio del período refleja de modo casi exclusivo las importaciones de tubería y otros productos de acero hechas por las compañías fruteras con destino a obras de drenaje y a un sistema de inundación controlada para combatir plagas en las plantaciones bananeras.

Con base en una extrapolación en línea recta de la tendencia de crecimiento de las importaciones en el período 1950-1959 (6.4 por ciento anual) la demanda total centroamericana de productos de acero podría llegar a unas 200 000 toneladas en 1966 y a 260 000 en 1970 (véase gráfico I). Esta es entonces la primera de nuestras dos proyecciones de la demanda centroamericana de acero.

Sin embargo, el cambio experimentado por los determinantes de la demanda de estos productos a partir de 1958 resta gran parte de su valor a la tendencia histórica como base de proyección para el presente decenio. En tal caso lo que cabría esperar, por lo menos en el futuro inmediato, es

1/ En el período 1955-59 las importaciones de hierro y acero de Guatemala representaron en promedio 30 por ciento del total para la región, y las de Costa Rica 26 por ciento; siguieron El Salvador, con 21 por ciento del total; Nicaragua con 14 por ciento; y Honduras, con 9 por ciento.

/un ritmo menor

un ritmo menor de crecimiento del consumo de dichos productos, más o menos en función del aumento previsible de la capacidad para importar generada por las exportaciones tradicionales del Istmo.

El establecimiento del mercado común centroamericano dentro del programa de integración económica, cambia radicalmente las perspectivas de crecimiento del consumo de hierro y acero en la región. Dicho mercado común constituye el paso para un rápido crecimiento de la producción industrial, a base de un amplio e intenso proceso de sustitución de importaciones. La expansión de las plantas existentes y la creación de nuevas industrias resultará en un aumento de la demanda de productos de hierro y acero. Además, las mayores necesidades de inversión en obras de infraestructura ofrecerán un mercado creciente para los productos de acero destinados a la construcción.

Una proyección adecuada de la demanda de productos siderúrgicos supone, por lo tanto, un análisis detenido de las posibilidades de sustitución de importaciones, de creación de nuevas industrias en función del mercado regional y de su probable crecimiento en los años venideros. El análisis sólo se podrá llevar a cabo cuando se hayan terminado los estudios y proyecciones del desarrollo económico de los países del Istmo que se han emprendido, los cuales permitirán formular hipótesis viables sobre el futuro crecimiento de la economía centroamericana en su conjunto, y sobre las necesidades de inversión en los distintos sectores.

Sin embargo, se dispone de algunos elementos de juicio que permiten prever la evolución probable de la demanda centroamericana de laminados de acero en el futuro. La hipótesis de desarrollo de las economías de algunos países de la región, formuladas a base de los estudios realizados, 2/ indicarían un crecimiento mayor todavía del consumo de acero en el próximo decenio que el registrado en 1950-1959. Estas hipótesis suponen, entre otras cosas, un aumento apreciable en el coeficiente de inversión, sobre todo en los sectores manufactureros, de energía eléctrica, transporte y comunicaciones, que sería necesario para lograr un crecimiento anual de entre 2 y 3 por ciento del producto por habitante.

Con base en la relación entre el consumo de acero y el nivel de inversiones observada en el último decenio, se puede estimar que el aumento supuesto

2/ Costa Rica, El Salvador y Honduras.

/de dichas

de dichas inversiones en los estudios aludidos daría lugar a un crecimiento de la demanda de productos de acero a una tasa anual de alrededor de 10 por ciento. Con ello el consumo total de acero en Centroamérica se duplicaría en un período de 7 años (260 000 toneladas), y alcanzaría a unas 370 000 toneladas en 1970. Esta estimación, aparentemente alta en términos absolutos, supone en realidad, para la región en su conjunto un aumento relativamente lento en el consumo por habitante, 26 Kg. en 1970, cifra bastante inferior a la de Costa Rica en 1959 (32 Kg.). El alto consumo de hierro y acero per capita en Costa Rica en relación con los demás países del Istmo, 3/ es atribuible al mayor ingreso per capita y a un mayor grado de urbanización, que suponen un uso más intensivo de dichos productos en la edificación y obras públicas, así como en el sector de energía eléctrica (que ha tenido un desarrollo relativamente rápido en este país durante el período de postguerra). Por otra parte, el consumo de laminados de acero en las industrias mecánicas es de escasa importancia. 4/

Si la economía centroamericana creciera al ritmo antes mencionado, el ingreso por habitante de la región en su conjunto se acercaría en 1970 al nivel actual de Costa Rica; por esta razón, incluso la proyección anterior de la demanda de acero para ese año (25 Kg. por habitante) podría resultar conservadora.

Cabe destacar que el consumo actual de acero en Centroamérica es muy bajo (apenas 12 Kg. por habitante en 1958 y 1959); 5/ refleja el bajo nivel de ingreso por habitante y, lo que es más significativo, el escaso desarrollo de las industrias metalúrgicas y mecánicas. Ello explica la preponderancia observada en las importaciones de productos como perfiles y varilla para construcción, alambre y tubería. Los productos planos, utilizados principalmente por la industria mecánica, representaron sólo 17 por ciento del total de las importaciones en 1958-1959 (cuadro 3).

3/ En 1959 el consumo de acero por habitante fue de entre 10 y 12 Kg. en Guatemala, El Salvador y Nicaragua y de 6 Kg. en Honduras.

4/ El valor de las importaciones de laminados de acero destinadas a las industrias mecánicas y de equipo de transporte fue apenas de 800 000 dólares en 1957, dentro de un valor total de las importaciones de dichos productos de 9.1 millones de dólares (cf. El Desarrollo económico de Costa Rica, op. cit., pp. 85-86).

5/ El consumo de acero registra las siguientes cifras en otros países en kilogramos per capita. En 1958 es: E.E.U.U., 433; Alemania Occidental, 377; Canadá, 316; Chile, 67; México, 50; Brasil, 31; Colombia, 11; Véase: "México: 50 años de Revolución", Vol. 1 (Fondo de Cultura Económica, 1960)., p.223.

/El escaso

El escaso desarrollo de la industria mecánica debe atribuirse en gran parte a la estrechez de los mercados nacionales, que ni siquiera permiten la utilización plena de la capacidad productiva de las escasas plantas existentes. El consumo total de hojalata en el área, por ejemplo, se ha mantenido prácticamente estancado (alrededor de 4 000 toneladas) entre 1956 y 1959, a pesar de existir fábricas de envases con capacidad de producción superior a las necesidades de los mercados nacionales. 6/

Tenemos entonces dos proyecciones de la demanda centroamericana para los productos de hierro y de acero para 1970. El cálculo más bajo del crecimiento anual, 7 por ciento, se basa en la tasa histórica de crecimiento. El cálculo más alto del crecimiento anual, 10 por ciento, que como se notó, es el más probable, trata de tomar en consideración los efectos sobre la demanda de acero del desarrollo industrial de la región.

Los resultados de las proyecciones se pueden apreciar mejor si nos referimos a la experiencia mexicana y a las relaciones entre la inversión de capital fijo y la demanda de acero. Durante los últimos años en México esta relación se aproximó a 0.20 en comparación con 0.13 en 1945. En Centroamérica, como se puede esperar, un aumento de inversiones se acompaña por un aumento más pequeño en la demanda de acero que en el caso de México. Basándonos en la información disponible, las relaciones para el acero en Centroamérica en 1957 tienen un máximo de 0.13 y un mínimo de 0.6.

En el futuro, suponiendo que en Centroamérica las relaciones entre la inversión y el consumo de acero en 1970 fuera igual a la de México en 1945, entonces la demanda de acero en la región sería un poco más de 300 000 toneladas anuales. 7/ Este se encuentra aproximadamente en medio punto entre la proyección más baja y la proyección más alta. Es muy probable que para 1970, la cifra centroamericana que expresa las relaciones entre la inversión y la demanda de acero será aun más alta, quizás a 0.15, por ejemplo, lo que puede compararse

6/ Véase: El desarrollo Económico de Costa Rica, Estudio N° 2, (publicaciones de la Universidad de Costa Rica, San José, 1959), p. 84.

7/ Según una proyección de la CEPAL, basada en fuentes oficiales, la inversión bruta de capital fijo en Centroamérica para 1970 será 500 millones de dólares por año, en dólares de 1950. Puesto que las relaciones de la inversión-demanda de acero mexicana se calculan en dólares de 1950, el precio del acero en 1950, fue de $ 215 la tonelada. El cálculo arriba es:

$$\frac{0.13 \times \$\ 500}{\$\ 215} \text{ millones} = 300\ 000 \text{ toneladas}$$

/con la relación

con la relación mexicana en los principios de 1950. En este caso el consumo de acero en la región se aproximará a la proyección más alta. Por esta razón, y las previamente notadas, parece aceptable suponer que el mercado centroamericano para laminados de hierro y de acero aumentará, más o menos, un 10 por ciento anual, llegando a 260 000 toneladas para 1966 y a 370 000 toneladas para 1970. (Véase gráfico 1).

En cuanto a los productos que requieren del mercado regional para su fabricación en condiciones económicas, las mejores perspectivas en una primera etapa parecen residir en productos como tubería, alambre y perfiles comerciales y varillas para construcción. La instalación de plantas del tamaño conveniente para la fabricación de otros artículos (laminados planos, 8/ perfiles estructurales, rieles, etc.), requiere de un mercado bastante mayor al que podrían ofrecer los países del Istmo en un futuro cercano.

Debe insistirse en que las proyecciones anteriores no pretenden hacer predicciones; sólo se proponen dar una idea aproximada de las necesidades futuras de acero que supone la acelaración del desarrollo industrial dentro del programa de integración económica. Por otra parte, el grado en que dichas necesidades podrán ser atendidas con producción centroamericana dependerá en gran medida de la política de promoción y apoyo que lleven a cabo en forma coordinada los países miembros. La ampliación del mercado geográfico y la preferencia arancelaria propiciadas por los tratados de integración económica constituyen condiciones necesarias, aunque no suficientes, para la creación de una industria siderúrgica centroamericana.

Con respecto a las industrias de carácter regional, dicha política contará con el apoyo y la cooperación del Banco Centroamericano y de los organismos técnicos y administrativos establecidos bajo el programa de integración. Al mismo tiempo, los organismos nacionales deberán prestar especial atención a las industrias de menor tamaño, como las de envases de hojalata, muebles metálicos, artefactos de cocina, clavos y herramientas y algunos repuestos de automóviles. Por su parte, la iniciativa privada habrá de jugar un papel importante en el establecimiento de las industrias mencionadas, tanto las de alcance nacional como las de escala regional.

8/ Con excepción, posiblemente, de flejes para la fabricación de tubería soldada.

/Las importaciones

Las importaciones centroamericanas de los productos mencionados (tubería, alambre, perfiles y varilla para construcción), alcanzaron un total de 79 000 toneladas en promedio para el período 1957-1959. (Véase cuadro 3). Excluyendo la tubería de gran diámetro y los perfiles pesados, cuya producción no sería económicamente viable en una primera etapa, la cifra anterior se reduce a unas 70 000 toneladas. 9/

Dejando de lado el consumo de varilla a base de producción local, que se supone seguiría siendo atendido por las pequeñas fundidoras existentes, el mercado disponible para la nueva industria se duplicaría en un período de 7 años para llegar a unas 140 000 toneladas en 1966 y a más de 200 000 toneladas en 1970, de acuerdo con la hipótesis de crecimiento más alta antes mencionada. La proyección más conservadora, por otra parte, resultaría en una demanda total de 112 000 toneladas para 1966, y más de 145 000 en 1970 en términos de productos acabados.

Si se tienen presentes el largo período de gestación y las demás características de esta industria, la demanda potencial de laminados de acero que podrían producirse en Centroamérica parece suficiente para justificar la instalación de una planta integrada en la región. Dentro de la hipótesis conservadora, la acería básica de dicha planta debería pensarse para una capacidad de entre 150 y 200 000 toneladas en términos de lingote. La planta incluiría además, laminadoras para la fabricación de perfiles livianos, varilla y flejes, una trefiladora para alambre y un molino para la fabricación de tubería soldada.

4. Consideraciones generales sobre la viabilidad de una planta siderúrgica en Centroamérica

De acuerdo con los análisis anteriores y conforme a las informaciones disponibles sobre características de escala de producción en otros países, pareciera que las posibilidades de establecer una planta siderúrgica integrada en Centroamérica no se ven limitadas por el tamaño del mercado. Las perspectivas de esta industria dependen más bien de las disponibilidades de recursos de mineral de hierro y carbón existentes en la región. A este respecto, los resultados

9/ Esta es una cifra aproximada basada en información parcial, por no ser las clasificaciones arancelarias de los países del Istmo lo suficientemente detalladas para permitir un cálculo más preciso.

/de las

de las exploraciones y análisis realizados hasta la fecha no son concluyentes. Informaciones recientes indican que existen yacimientos de hierro de cierta magnitud en Nicaragua y Costa Rica, cuya magnitud no parece haberse precisado debidamente todavía. En Honduras se han estudiado los yacimientos ubicados cerca de Agalteca, a unos 40 Km. al norte de Tegucigalpa. Se ha comprobado que estos últimos contienen entre 8 y 10 millones de toneladas de mineral de alta calidad (alrededor de 53 por ciento de hierro en promedio). La disponibilidad de este volumen de mineral permitirá el establecimiento de una planta siderúrgica integrada, por lo que el problema se centra en la determinación de carbón con que podría contarse en Centroamérica.

En Honduras también se han localizado yacimientos de carbón en distintos lugares, en un radio de 100 Km. de los depósitos de hierro. Los resultados de los reconocimientos exploratorios hechos en algunos de ellos, no han sido muy halagüeños con respecto a cantidad y calidad; por ello existen dudas sobre la posibilidad de beneficiar el mineral de hierro en un alto horno. Alternativamente se ha pensado en adoptar el proceso de reducción directa del mineral, mediante hornos eléctricos, en el que se requiere carbón en menor cantidad y de calidad inferior. Este método exige, desde luego, suficiente disponibilidad de energía eléctrica a bajo costo. Para ello podría contarse con la energía obtenida en el proyecto ya iniciado del Lago Yojoa-Río Lindo, cuyo potencial total se ha fijado en 160 000 KW, con tres plantas y diez unidades que se piensa instalar en forma sucesiva durante un período relativamente largo, dado el lento progreso en el crecimiento del mercado. De ser viable la planta siderúrgica, el proceso de instalación de las unidades de generación adicionales podría acelerarse para hacer frente a sus necesidades, calculadas en unos 50 000 KW.

Las perspectivas hondureñas son prometedoras. Pero el proyecto se encuentra aún en una etapa muy preliminar. Es de prever que las exploraciones y análisis, que se están realizando en forma sistemática, requieran todavía bastante tiempo hasta que se pueda determinar definitivamente la viabilidad de una acería básica.

/Convendría,

Convendría, entretanto, estudiar la posibilidad de fabricar laminados de acero en Centroamérica partiendo, en una primera etapa, de palanquilla o lingote importado. Hay que destacar que la planta laminadora debería concebirse, por lo que a su capacidad y diseño se refiere, como la primera unidad de un conjunto siderúrgico integrado, y no como alternativa de la acería básica anteriormente mencionada. En último caso, y de descartarse la viabilidad de la acería básica, existiría la posibilidad de establecer una o más plantas semi-integradas, añadiendo a las plantas laminadoras hornos eléctricos para la fundición de chatarra y arrabio.

Es ésta una alternativa que podría convenir dentro de algunos años, a medida que se vayan ampliando las disponibilidades de chatarra local. En todo caso sería necesario cubrir parte de las necesidades de las nuevas fundidoras con chatarra o arrabio importado. La experiencia obtenida en las plantas semi-integradas de México indica que el proyecto sería factible siempre que se operase a una escala de producción adecuada.

Concebida como la primera unidad de una industria siderúrgica integrada, o semi-integrada, la planta de laminados debería ser de una capacidad adecuada para abastecer una parte sustancial del mercado potencial centroamericano. Como ya se ha indicado, el proceso podría iniciarse con la laminación de perfiles livianos y varilla, pasándose en etapas sucesivas a la de alambre y fleje para tubería soldada. 10/ En las páginas siguientes el análisis se limita a una laminadora de perfiles y varilla, lo cual no excluye la posibilidad de que la planta pudiera incluir también una trefiladora para alambre desde un principio.

Las importaciones totales del área de perfiles y varilla en 1959 llegaron a cerca de 36 000 toneladas, cifra inferior en 3 000 toneladas al nivel alcanzado en 1955 (cuadro 2); no obstante, puede aceptarse como punto de partida en una evaluación del mercado disponible para la nueva planta, teniendo en cuenta que el total mencionado incluye, aunque en proporción menor, perfiles pesados, que no se producirán en una primera etapa. Se descuenta también la demanda de varilla actualmente abastecida por las fundidoras locales.

De acuerdo con la hipótesis de crecimiento más rápido antes formulada, el mercado potencial para la laminadora se duplicaría en 7 años, para alcanzar 72 000 toneladas en 1966 y llegar a más de 100 000 toneladas hacia 1970.

10/ Por otra parte, la producción de tubería soldada podría iniciarse en Centroamérica a base de flejes importados. Véase CEPAL, "Notas sobre Industrias de Integración; Tubería Soldada".

/Puesto que el

Puesto que el consumo de acero para el año base, 1959, se encuentra un poco más bajo que los niveles de los años anteriores, la proyección arroja resultados similares, a los de la extrapolación de la serie histórica. (Véase gráfico II).

Se recordará que dicha tendencia estuvo en parte determinada por factores de carácter excepcional, y que no podría mantenerse en los años venideros si el mercado de varilla siguiera dependiendo en su mayor parte de la edificación residencial. La proyección anterior se fundamenta en el supuesto de que el mayor uso de perfiles y varilla en la construcción de edificios industriales y obras públicas compensaría en gran parte el menor crecimiento del consumo de estos productos para la construcción residencial.

Las estimaciones anteriores indican los límites dentro de los cuales podría planearse la capacidad de la nueva planta. El grado en que podría abastecerse el mercado regional depende de una serie de factores (como localización, costos de transporte interno, etc.), que deberán ser objeto de estudios detenidos antes de que se pueda determinar el tamaño óptimo de la planta. Pero, en todo caso, el factor más importante es el costo de fabricación de la planta, que a su vez, es en gran medida función inversa de su tamaño.

Cabe subrayar que incluso una planta capaz de abastecer la mayor parte del mercado centroamericano se vería expuesta a la competencia de plantas grandes y más eficientes del exterior. Además, la laminadora operaría en una primera etapa con lingote o palanquilla importados, lo cual reduciría a un mínimo la protección natural que podría derivarse de los costos de transporte del exterior. La acción de ambos factores resultó en que el margen de operación para la laminadora sería bastante reducido. De acuerdo con la información disponible, el valor unitario (cif) de la palanquilla importada en Centroamérica varía actualmente entre 100 y 120 dólares por tonelada, mientras el de los productos acabados fluctúa entre 150 y 160 dólares por tonelada.

La consideración anterior es importante, aunque no decisiva, si se tienen en cuenta los beneficios que se derivarían del establecimiento de una laminadora, como primer paso hacia la creación de una industria siderúrgica, integrada o semi-integrada, en el área. La conveniencia económica de la nueva planta además de depender de sus beneficios directos (en

/términos de

términos de empleo de mano de obra, ahorro de divisas, contribución al producto nacional, etc.) dependerá también, por consiguiente, de los beneficios indirectos que se obtendrían de la ampliación futura de la industria siderúrgica y del estímulo que ello habría de proporcionar al desarrollo de otras ramas industriales conexas.

Dichos beneficios sólo podrán alcanzarse, evidentemente, si se cuenta desde un principio con una planta de tamaño adecuado para permitir el desarrollo de la industria a escala regional. Desde un punto de vista de corto plazo parecería conveniente establecer una planta relativamente pequeña, diseñada para abastecer el mercado actual centroamericano, que tendría la ventaja inicial de poder operar a plena capacidad casi desde su inicio y sólo requeriría una inversión moderada.

Una planta con capacidad máxima de 30 000 toneladas, por ejemplo, requeriría una inversión total de 1.3 millones de dólares, de los cuales 0.3 millones representan necesidades de capital de trabajo. 11/ La laminadora, daría empleo a unas 175 personas funcionando a plena capacidad (3 turnos). Aun así, sus costos de laminación serían relativamente altos: unos 50 dólares por tonelada, cifra igual o superior al margen entre el precio cif de la palanquilla importada y el del producto acabado, sin tener en cuenta los costos de venta y las utilidades. Una laminadora del tamaño indicado no sería comercialmente viable sin una protección arancelaria de cierta consideración, quizá desproporcionada con respecto a los beneficios que aportaría a la economía regional. En efecto, dicho tipo de laminadora sólo podría abastecer alrededor de 40 por ciento de lo que sería el mercado regional dentro de pocos años. Al mismo tiempo y dado que se trata de una industria poco divisible, su capacidad sería suficiente para impedir la instalación de una nueva planta del tamaño adecuado para operar en condiciones de relativa eficiencia, con perspectivas mejores para el desarrollo de la industria de laminados de acero en el Istmo.

A continuación se examinan dos plantas de mayor capacidad, y de distintos tipos en cuanto a grado de mecanización. La comparación de estas plantas permitirá aclarar algunos criterios con respecto a tamaño, monto de inversión,

11/ Véase: ICA, Operational Data, Small Steel Rolling Mill (Washington, D.C., febrero de 1958). Las estimaciones mencionadas expresadas a precios de 1957, se refieren a una planta instalada en Estados Unidos.

/empleo de mano

empleo de mano de obra, costos de fabricación y otros factores que habrán de tomarse en cuenta al diseñar una planta adaptable a las condiciones centroamericanas.

5. Posibilidades de una laminadora automática de alta velocidad

En el supuesto de que para 1966 la nueva laminadora abasteciese 70 por ciento del mercado regional, su capacidad no debería ser inferior a las 50 000 toneladas anuales. Además, dado que la vida económica de la planta es de diez años como mínimo, se podría planear una capacidad considerablemente mayor para 1970, cuando la demanda total del área superaría a 100 000 toneladas. Se requeriría además condiciones favorables con respecto a localización de la planta y costos de transporte intra-regional, competir con el producto importado, en condiciones económicas razonables y sin excesiva protección arancelaria.

A ese respecto cabe mencionar que la planta centroamericana laminaría un número limitado de productos destinados a la construcción (perfiles livianos y varilla para refuerzo), de manera que podrían realizarse economías en los costos de producción, operando en escala adecuada. Los cálculos de costos unitarios de producción que se presentan más adelante (cuadro 4), se basan en la experiencia de plantas que producen una gama muy variada de laminados de acero. Es posible, por lo tanto, que los costos de la planta centroamericana serían algo inferiores.

En atención a las observaciones anteriores se estudia primeramente una laminadora de proceso automático continuo con una capacidad suficiente para el mercado actual centroamericano. La experiencia de las plantas de este tipo existentes en México y en otros países de América Latina es muy ilustrativa.

En opinión de los técnicos de algunas siderúrgicas latinoamericanas, la instalación de una laminadora automática como la prevista en esta nota, requiere en Centroamérica una inversión aproximada de 8 millones de dólares, 6.5 millones para la planta y equipos y 1.5 millones para el capital de trabajo. El equipo sería moderno y de alta velocidad y tanto los trenes de laminación como los hornos de recalentamiento serían accionados por

/energía

energía eléctrica. Se requerirían dos trenes de laminación (pues uno sólo no permitiría una producción eficiente y sería asimismo necesario utilizar palanquilla importada de buena calidad.

La planta podría llegar a producir hasta 60 000 toneladas anuales operando en dos turnos, y tendría capacidad suficiente para abastecer el mercado centroamericano durante la próxima década. Daría lugar a una ocupación relativamente pequeña debido al alto grado de mecanización del proceso. Se estima que emplearía a cien personas, de las cuales las tres cuartas partes serían obreros de planta.

Los costos estimados para una planta regional de laminación automática se han calculado a base de informaciones obtenidas de productores mexicanos que conocen las condiciones de producción probables en el Istmo Centroamericano. En el supuesto de una producción anual de 50 000 toneladas, dichos costos se estiman en 30 dólares por tonelada (cuadro 4), cifra considerablemente inferior a la correspondiente a la planta más pequeña antes mencionada.

En una primera etapa el elemento más importante del costo estaría constituído por los cargos de depreciación, en razón de las cuantiosas inversiones de capital que supone el establecimiento de la planta. En el supuesto de una vida útil de diez años para efectos contables, dichos cargos representarán casi la mitad de los costos de laminación. Cabe indicar que las plantas que operan actualmente en América Latina lo hacen sobre la base de una vida útil mayor de diez años, tanto en términos reales como de contabilidad. En todo caso, si la planta proyectada para Centroamérica adoptara un período más largo de depreciación, los costos de capital serían algo más favorables. Además, y siempre en relación con estos costos, debe tenerse en mente que una vez pasado cierto período tenderían a elevarse en vista del aumento que experimentarían los gastos de mantenimiento de planta y equipo.

El proyecto de planta automática de laminación para Centroamérica tiene ventajas e inconvenientes. Entre las primeras se cuentan los costos de operación relativamente bajos que prevalecerían en relación con una planta menos automática (cuadro 4). Los costos de laminación de 30 dólares por tonelada podrían dar lugar a una operación rentable, dado el margen que actualmente existe entre el precio de la palanquilla importada y el de los productos acabados importados. En segundo término, una planta moderna y eficiente de laminación

/podría

podría incorporarse muy bien en el futuro dentro de una industria siderúrgica integrada o semi-integrada. Y por último, la laminadora, trabajando en tres turnos, podría producir por lo menos 90 000 toneladas anuales, que serían suficientes para abastecer la demanda centroamericana proyectada para la próxima década.

Entre las desventajas habría que considerar en primer lugar, el hecho de que una laminadora automática requeriría técnicos altamente calificados que tendrían que contratarse en el extranjero, por lo menos durante el período inicial. La experiencia latinoamericana demuestra que incluso contando con esos técnicos, los costos de mantenimiento de una planta de este tipo son más altos que los de otros tipos de instalación. En segundo lugar, las laminadoras del tipo descrito operan más eficientemente cuando producen un solo artículo en serie. La producción de las diversas clases requeridas en Centroamérica en series. La producción de las diversas clases requeridas en Centroamérica sería, por consiguiente, más costosa. Más aún, para que las máquinas no sufran desperfectos en una planta automática, debe utilizarse solamente palanquilla de buena calidad, que también es más costosa. Finalmente, la planta automática requiere de una elevada inversión de capital por obrero, tan elevada que crea, como se ha visto, limitadas oportunidades de empleo.

En vista de los factores favorables y desfavorables mencionados, y el grado actual de desarrollo industrial en Centroamérica, cabría antes considerar una planta menos mecanizada que supondría una inversión de capital menor, más ocupación y una mayor adaptabilidad a las condiciones en que opera la industria centroamericana.

6. Posibilidades de una laminadora semi-automática

Con base en experiencias de plantas laminadoras mexicanas, el costo de instalación de una planta de laminación semi-automática para Centroamérica (de 50 000 toneladas anuales operando en 3 turnos) puede estimarse en 3 millones de dólares (dos para la planta y el equipo y uno para el capital de trabajo). La planta requeriría de dos trenes de laminación del tipo reversible en lugar del de tipo continuo, funcionando a plena capacidad la fábrica utilizaría 300 obreros, 250 de los cuales serían de planta.

/Los costos

Los costos de laminación por tonelada serán probablemente más elevados que en el caso de una laminadora automática, pero menores que los de la planta más pequeña primeramente mencionada. Además, la laminadora semi-automática puede usar lingotes en lugar de palanquilla, con lo cual se reducirían los costos unitarios. (Debe tenerse en cuenta también, que los costos de operación de una laminadora altamente mecanizada podrían resultar más elevados que los calculados en este estudio debido a altos costos de mantenimiento).

Los costos de laminación estimados para la planta semi-automática alcanzarían a unos 40 dólares por tonelada en las actuales condiciones de precios. Los cargos por concepto de depreciación, calculados sobre una vida útil de diez años, serían relativamente pequeños (4 dólares por tonelada). El nivel de costos unitarios totales de laminación antes mencionada probablemente impediría que la planta operara dentro del margen permitido por la diferencia de precios entre la palanquilla y los productos acabados importados, y determinaría por lo tanto la necesidad de una mayor protección arancelaria para su establecimiento.

Una importante ventaja que se obtendría de la laminadora semi-automática consistiría en el mayor empleo a que daría lugar en relación con la planta automática. Suponiendo que ambas plantas trabajaran a capacidad plena, la menos mecanizada emplearía el doble de obreros y empleados. Sin embargo, y en el caso de la laminadora automática, durante los primeros años su fuerza de trabajo sería todavía más reducida, dado que por su relación entre capacidad y tamaño del mercado sólo podría trabajar con un máximo de dos turnos.

Una planta laminadora no continua es más apropiada para la fabricación de varios productos. Los costos del cambio de los rodillos y conformadores necesarios para producir barras de diversos tamaños, serían menores en una planta de este tipo y la producción en menor escala, asimismo más factible.

La planta de laminación semi-automática descrita para una producción de 50 000 toneladas podría abastecer una parte sustancial del mercado centroamericano futuro. Pero en 1970 su capacidad quedaría muy por debajo de la demanda proyectada para ese año. Tendrían que llevarse a cabo estudios cuidadosos de los costos de transporte dentro de la región para determinar cuál sería la proporción del mercado centroamericano que podría abastecer una planta nueva como ésta. Dichos estudios podrían señalar la conveniencia de una planta semi-automática de mayor tamaño (por ejemplo de 50 000 toneladas, trabajando a dos turnos inicialmente).

/Finalmente, y

Finalmente, y de acuerdo con la información disponible, parecería que la laminadora que se acaba de describir también podría integrarse con una acería básica, en el supuesto de que ésta llegara a establecerse. Sin embargo, es posible que dicha integración presentara algunas dificultades en razón de la velocidad más reducida del proceso semi-automático, que no surgirían en el caso de la planta automática.

Cuadro 1

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO, POR PAISES, 1950-1959

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
			(Miles de toneladas)			
1950	14.5	11.3	18.1	11.7	5.7	61.3
1951	15.6	18.4	19.8	25.1	8.7	87.6
1952	13.7	11.5	11.6	34.8	12.4	84.0
1953	28.4	13.1	19.2	22.6	15.3	98.6
1954	25.7	22.6	17.3	12.5	17.1	95.2
1955	27.6	25.3	24.9	13.2	15.4	106.4
1956	27.6	29.5	35.3	11.0	17.2	120.6
1957	39.1	29.1	47.7	11.7	19.0	146.6
1958	26.9	21.7	29.3	14.0	16.2	108.1
1959	30.3	20.0	34.8	9.6	15.0	109.7
			(Millones de dólares cif)			
1950	2.7	3.0	4.0	1.9	1.5	13.1
1951	3.3	3.4	4.6	3.9	2.5	17.7
1952	3.3	2.8	3.3	5.9	3.7	19.0
1953	6.1	2.6	4.0	5.0	3.5	21.2
1954	5.2	3.8	3.8	3.3	4.4	20.5
1955	5.5	5.4	5.1	3.5	4.1	23.6
1956	7.1	6.7	8.8	3.1	4.6	30.3
1957	9.1	7.1	10.7	4.0	6.4	37.3
1958	7.8	5.3	7.2	3.7	5.1	29.1
1959	7.4	4.6	7.2	2.8	4.1	26.1

Fuente: CEPAL, con base en estadísticas oficiales de comercio exterior. Para detalles véase el cuadro 3.

Cuadro 2

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE PERFILES Y VARILLA a/

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
			(Miles de toneladas)			
1948	0.7	5.7	6.2	1.9	1.3	15.9
1949	1.2	5.0	7.2	0.9	2.4	16.6
1950	2.0	7.3	6.1	1.7	1.3	18.5
1951	2.2	11.1	7.6	1.3	2.3	24.6
1952	3.7	7.6	3.8	2.9	3.7	21.7
1953	8.8	5.8	7.2	3.7	3.4	28.9
1954	7.3	11.5	5.5	3.4	2.8	30.5
1955	9.6	13.0	9.0	3.8	3.2	38.6
1956	6.4	11.8	13.9	2.7	4.5	39.3
1957	9.1	11.8	25.2	2.6	5.2	53.9
1958	9.2	7.2	7.9	3.3	3.4	31.0
1959	8.8	8.9	11.9	2.5	3.5	35.6
			(Millones de dólares cif)			
1948	0.1	0.9	0.8	0.3	0.3	2.4
1949	0.2	0.7	0.9	0.1	0.5	2.4
1950	0.2	0.8	0.6	0.1	0.1	1.9
1951	0.2	1.3	0.8	0.3	0.3	3.0
1952	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	2.9
1953	1.3	0.6	0.9	0.6	0.3	3.7
1954	0.8	1.2	0.6	0.5	0.3	3.5
1955	1.2	1.8	1.2	0.5	0.3	5.3
1956	1.0	1.7	2.2	0.4	0.8	6.1
1957	1.5	1.9	4.1	0.4	1.0	8.9
1958	1.6	1.0	1.1	0.5	0.6	4.8
1959	1.0	1.2	1.5	0.4	0.5	4.6

Fuente: CEPAL, con base en datos de los Anuarios de Comercio Exterior.

a/ Comprende viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras para concreto y varilla.

Cuadro 3

CENTROAMERICA: IMPORTACION DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO, 1950 y 1955 - 1959

(Miles de toneladas)

	1950	1955	1956	1957	1958	1959
1. Tubería a/	16.7	20.9	27.2	30.9	21.4	22.7
2. Laminados planos b/ (Total)	6.3	14.7	18.3	18.9	15.2	21.0
Hojalata	0.3	2.7	4.0	3.6	3.6	4.2
Otros c/	6.0	12.0	14.3	16.2	11.6	16.8
3. Laminados no planos (Total)	37.7	70.8	75.2	95.8	71.5	66.0
Barras d/	...	1.1	1.9	1.5	0.7	1.0
Perfiles y varilla e/	20.4	38.7	39.2	53.9	31.0	35.6
Trefilados f/	6.2	12.6	12.4	14.1	14.3	11.7
Rieles y accesorios	3.1	1.5	2.0	3.4	1.6	2.7
Productos secundarios g/	8.0	16.9	19.7	22.9	23.9	15.0
4. Total (1+2+3)	60.7	106.4	120.7	146.5	108.1	109.7

Fuente: CEPAL, a base de datos de los Anuarios de Comercio Exterior.

a/ Principalmente tubería de lámina; incluye también tubería de hierro fundido y accesorios.
b/ Excluyendo tubería de lámina.
c/ Comprende los productos primarios resultantes de la laminación en frío o caliente del acero: planchas, cintas, flejes, zunchos, cinturones, tiras, platinas, etc., revestidos o no.
d/ Comprende palanquillas, tochos, lingotes y barras (herramientas).
e/ Comprende barras para concreto, ángulos, secciones, perfiles, varilla y vigas y viguetas no armadas.
f/ Comprende alambre, cables de alambre y alambre de púas.
g/ Comprende artículos diversos entre los cuales se distinguen las estructuras y casas armadas, clavos, pernos, etc.

Cuadro 4

COMPARACION DE DOS PLANTAS LAMINADORAS DE PERFILES Y VARILLAS

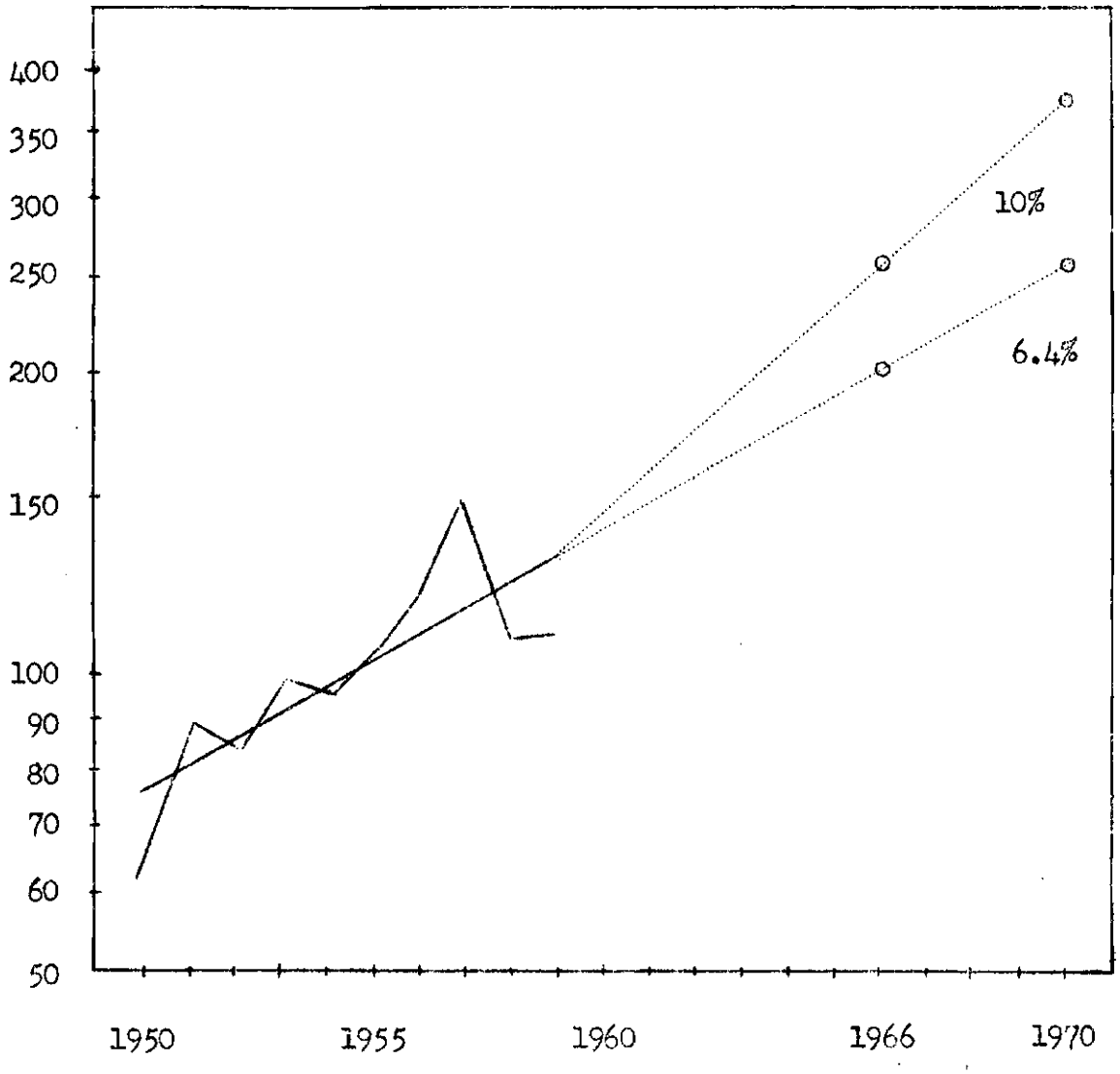
	Laminadora automática	Laminadora semi-automática
Capacidad (toneladas)	60 000 (2 turnos)	50 000 (3 turnos)
Producción anual (toneladas) a/	50 000	50 000
Inversión total (Millones de dólares)	8.0	3.0
Capital fijo	6.5	2.0
Capital de trabajo	1.5	1.0
Empleo total	100	300
Trabajo directo	75	250
Trabajo indirecto	25	50
Costo de laminación por tonelada (dólares) b/	30	40
Inversión fija por empleado (dólares)	65 000	7 000

Fuente: CEPAL, a base de investigación directa de la experiencia de plantas laminadoras mexicanas.

a/ Se ha supuesto igual en ambos casos para fines de comparación.
b/ Se refiere al costo de transformación de la palanquilla o lingote en perfiles y varillas; no incluye utilidades ni costos de venta. El costo de depreciación, calculado a base de una vida económica de la planta de 10 años, es de 13 dólares por tonelada para la laminadora automática y de 4 dólares para la semi-automática.

Gráfico 1

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO
1950 - 1959 Y PROYECCION HASTA 1970

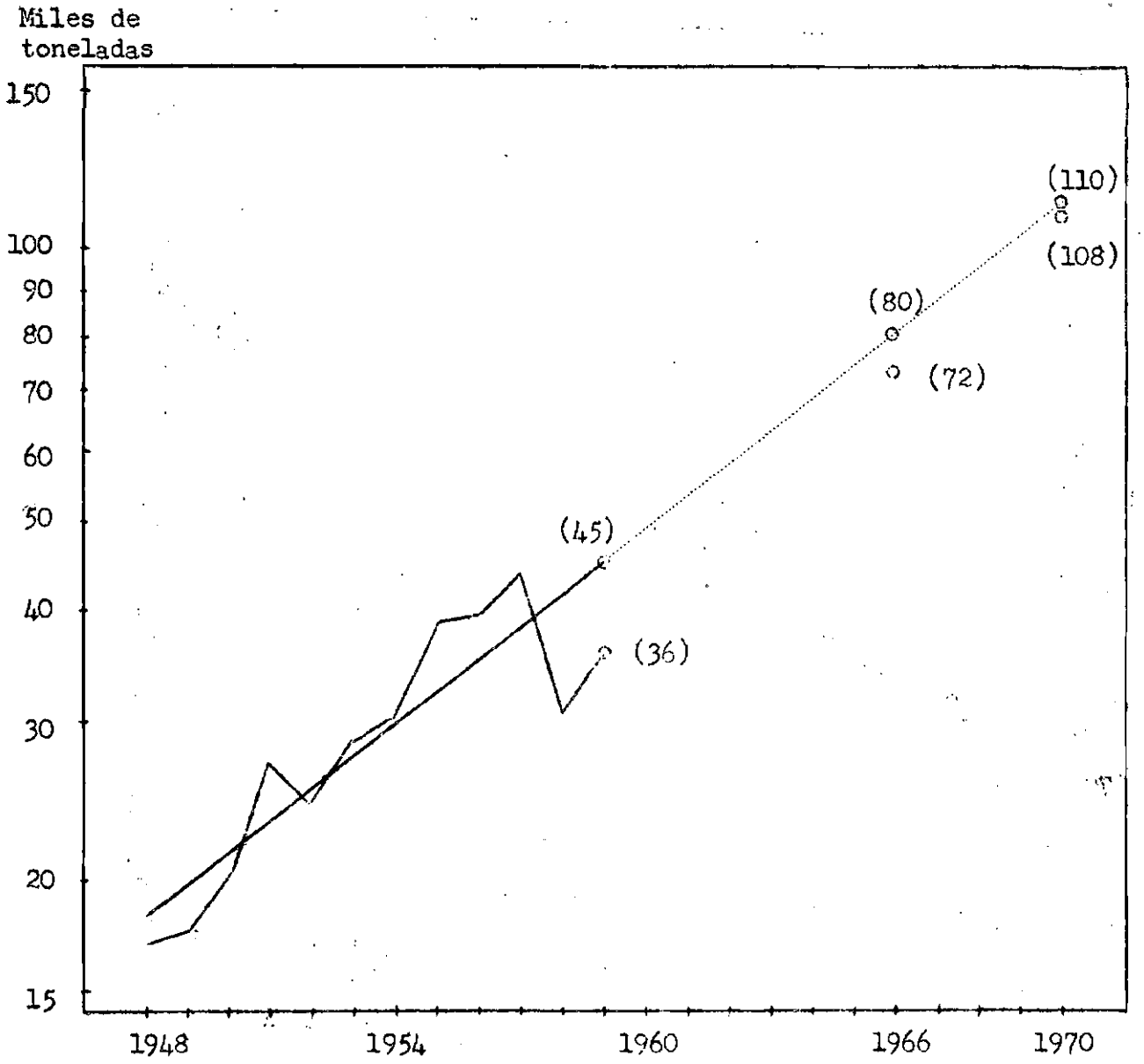


Escala semilogarítmica

/Gráfico 2

Gráfico 2

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PERFILES Y VARILLAS DE HIERRO Y ACERO: 1948 - 1959 Y PROYECCION HASTA 1970



Escala semilogarítmica

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D.F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
Sección Industrial
Agosto de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. TUBERIA SOLDADA

INDICE

1. Resumen

Desde el punto de vista de la magnitud del mercado y teniendo en cuenta el tamaño mínimo de una instalación económica, parece factible en Centroamérica la fabricación de tubería soldada de pequeño diámetro. El mercado para los próximos cinco años (1961-66) permitiría establecer una sola planta de tamaño económico en la región. La posibilidad de fabricar también tubería de diámetro mediano sólo podría considerarse después de hacer un análisis más detenido del mercado potencial. El alto contenido de insumos importados que se prevé, al menos en una primera etapa, hace necesario estudiar más a fondo los costos de transporte desde las posibles fuentes de materias primas en el exterior, así como los costos de distribución dentro de la región.

El establecimiento de la industria de tubería soldada, al menos en sus primeros años de operación, no habrá de contribuir en forma sustancial a una mayor sustitución de las importaciones puesto que el alto contenido de importación en el producto final hace que su valor agregado sea relativamente reducido. Ello no basta, sin embargo, para descartar a priori su fabricación en Centroamérica puesto que una apreciación más amplia de su significación para el desarrollo industrial de la región tiene que tomar en cuenta el estímulo que esta industria daría al establecimiento de otras ramas industriales, como las de accesorios y muebles de acero. La instalación de una planta de tubería ampliaría sustancialmente las posibilidades de producir laminados en la región, y contribuiría a la expansión de las actividades que actualmente emplean este tipo de productos, a base de un abastecimiento seguro y oportuno.

2. Introducción

Tratan las líneas que siguen de una investigación preliminar sobre las posibilidades de fabricar la tubería soldada que se importa en la actualidad en Centroamérica.

Aparte de una evaluación del mercado centroamericano, se presenta información sobre una planta que utiliza el método de soldadura eléctrica por resistencia. Esta información da una idea de la inversión, el empleo de mano de obra y los costos de producción que requeriría una instalación de tamaño

/mínimo

mínimo, suficiente para abastecer una parte sustancial del mercado actual de la región. El crecimiento de la demanda de tubería previsto para el próximo decenio podría justificar una planta de mayor tamaño o, alternativamente, la instalación futura de una segunda planta de escala regional. La decisión que se tome a este respecto requerirá un estudio cuidadoso de los costos de transporte y distribución en la región y de las economías de escala que podrían realizarse en los costos de producción para plantas de distintos tamaños.

Esta nota trata sólo de la manufactura de tubería de pequeño diámetro —que podría realizarse en un período inicial a base de flejes de acero importados— susceptible de ampliarse, a medida que crezca el mercado regional, a la fabricación de tubería de diámetro mediano. La ampliación de esta industria podría hacer costeable más tarde la laminación de flejes de acero en el área. Como se ha indicado en otra nota de la Secretaría,[1/] la planta para tubería soldada, junto con laminadoras de perfiles, varilla y alambre, podría constituir la base para el futuro desarrollo de una industria siderúrgica integrada o semi-integrada en Centroamérica.

3. Mercado centroamericano

El mercado centroamericano para tubería de hierro y de acero en 1959, llegó a 23 000 toneladas, valuadas sobre la base cif en 5.2 millones de dólares.

Entre 1948 y 1953 las importaciones de Honduras fueron excepcionalmente altas, en gran parte como resultado de las inversiones de las compañías fruteras. Excluyendo estas importaciones, el mercado de tubo de hierro y acero muestra una tendencia regular de rápido crecimiento en los demás países, que asciende de apenas 7 000 toneladas, en 1948, a más de 28 500 en 1957, para bajar a 17 200 toneladas en 1958, y recuperarse parcialmente al nivel de 20 500 toneladas en 1959 (cuadro 2).

1/ Véase Notas sobre Industrias de Integración. Laminados de acero, (sin sigla) julio de 1961.

/La tasa

La tasa anual de aumento fue de más de 10 por ciento, calculada con base en la línea de tendencia de las importaciones en el período 1948-59 (gráfico 1).[2/] Tendencia parecida se observa para Centroamérica en su conjunto entre 1953 y 1959, cuando las importaciones de Honduras evolucionaron en forma más o menos comparable a las de los demás países del Istmo.

El rápido aumento del consumo de tubería en Centroamérica refleja el alto ritmo de crecimiento de la industria de la construcción que, a juzgar por el consumo de cemento, fue alrededor de 10 por ciento anual entre 1950 y 1959. Posteriormente, las actividades de la construcción han tendido a estabilizarse como resultado de la baja o del estancamiento de los ingresos provenientes de las exportaciones.

Desde hace más de diez años, el mercado centroamericano de tubería de acero ha venido creciendo más rápidamente que el del total de los productos de hierro y acero. Como ya se dijo, la tasa anual de aumento de las importaciones de tubería fue de 10 por ciento entre 1948 y 1959, en tanto que la de las importaciones totales de dichos productos sólo llegó a 6.4 por ciento anual.[3/] Se supone que la tasa de crecimiento más elevada del mercado de tubería soldada guarda relación con la relativa magnitud del insumo de la misma por unidad de construcción total y con las necesidades de reemplazo en las construcciones existentes.

En la nota de la Secretaría sobre laminados de acero se ha estimado, con base en algunas apreciaciones sobre el posible comportamiento de la industria de la construcción durante la presente década, que el consumo de productos de hierro y acero podría aumentar en un 10 por ciento anualmente. Puesto que en el pasado el mercado para tubería soldada se extendió con mayor rapidez que el mercado para laminados de hierro y acero, una hipótesis idéntica, de 10 por ciento anual, sobre el crecimiento previsible de la demanda de dicha tubería podría ser conservadora.

2/ Al calcular la línea de tendencia se descontó parte de las importaciones excepcionalmente altas de Costa Rica en 1957, constituida por tubería de gran diámetro para la presa hidroeléctrica de La Garita.

3/ Ibid.

/No se

No se dispone de datos suficientes para cuantificar en forma directa la evolución seguida por la industria de la construcción durante los últimos años, ni de las cifras necesarias para proyectar su futuro desarrollo en forma razonablemente precisa, pero existen indicaciones significativas (como la existencia de nuevas fuentes de financiamiento externo; la especial orientación de los procesos de movilización de los recursos internos y el mismo desarrollo institucional de los países centroamericanos) que permiten prever una apreciable expansión de los programas de vivienda, en un esfuerzo por satisfacer las necesidades derivadas del crecimiento demográfico y tendiente a reducir gradualmente el déficit de la vivienda. Además, la inversión industrial y la construcción de obras públicas habrán de crecer a ritmo más alto durante los próximos años y darán por resultado un incremento apreciable de las actividades conexas de edificación y construcción.

De todo esto cabe esperar un incremento igualmente apreciable de la demanda de tubería, para hacer frente a las necesidades de vivienda, de la industria y de las obras de infraestructura, y en ello se apoya la hipótesis de un crecimiento por lo menos moderado de dicha demanda en el futuro. Es posible que una parte considerable habrá de satisfacerse con tubería de cobre, como ocurre actualmente en México y Panamá, en el campo de la vivienda económica. Pero también es probable que la proporción de tubería soldada de acero y el incremento de su demanda seguirán siendo relativamente elevados.

No se dispone de elementos de juicio suficientes para formular una hipótesis más precisa sobre el crecimiento futuro del mercado centroamericano de tubería soldada. Se ha proyectado así dicho crecimiento sobre la base de un incremento anual de 10 por ciento que implica una duplicación de su volumen en 7 años, para llegar a unas 65 000 toneladas en 1970 (gráfico 1).

En las cifras citadas se incluye tubería de todas clases. Con base en clasificaciones más detalladas para algunos países de la región, se ha estimado que la tubería soldada representa cerca de 80 por ciento del total. Aplicando este coeficiente a las importaciones totales, el consumo

/de tubería

de tubería soldada en 1959 se calcula en unas 18 000 toneladas, volumen que no sería suficiente para justificar el establecimiento de una planta relativamente costosa, capaz de producir tubería de todos tamaños.

Por esa razón, por lo menos en un período inicial, una planta centroamericana debería limitarse a la producción de tubos de 1/2 a 3 pulgadas. Con base en los datos de Guatemala, que especifican la tubería de diámetro pequeño, se ha calculado que esta clase de tubería representa cerca del 50 por ciento del total importado, o sea unas 9 000 toneladas en 1959 para el conjunto de Centroamérica. De acuerdo con la hipótesis de crecimiento de la demanda mencionada, el consumo anual de tubería de pequeño diámetro llegaría a 18 000 toneladas en 1966, y podría sobrepasar 25 000 toneladas en 1970 (gráfico 1).

En una primera etapa, los tubos de diámetros mayores tendrían que continuar importándose. Cabe señalar que en el pasado la demanda de esta clase de tubería ha estado sujeta a grandes fluctuaciones anuales, por haber sido determinada en su mayor parte por obras públicas de irrigación, generación de energía eléctrica y abastecimiento de agua. Además, hace varios años que la tubería de asbesto cemento para estos usos, producida actualmente en la región y que tiene la ventaja de ser mucho más barata, ha venido sustituyendo con ventaja a la de acero o hierro fundido. El principal consumidor de tubería de acero de gran diámetro en otros países —México, por ejemplo— es, para la construcción de oleoductos y gaseoductos, la industria petrolera.

4. Tamaño de la planta

En los Estados Unidos, la fabricación de tubería soldada suele formar parte de las actividades de plantas integradas en la industria siderúrgica. Del valor total de las ventas de este producto en 1954 (1 551 millones de dólares) sólo un 30 por ciento (466 millones de dólares) correspondió a plantas especializadas, que lo producían a base de lámina de acero comprada.[4/]

4/ U.S. Bureau of the Census, 1954, Census of Manufactures, Vol. II, Grupo 33 D, cuadro 5 A.

De 88 plantas especializadas existentes en 1954, 41 eran de tamaño pequeño (con menos de 100 personas empleadas); 33 de tamaño mediano (entre 100 y 500 empleados) y 14 de tamaño grande (con más de 500 empleados). Las plantas pequeñas supusieron ese año menos de un 6 por ciento del valor total de la producción de las 88 plantas (204 millones de dólares).[5/] Parece que, en un mercado amplio, la planta económica tiende a ser de tamaño mediano o grande, capaz de producir tubería de todos tamaños.

La producción de tubería de acero de pequeño diámetro se inició en México en 1947. Actualmente están operando seis compañías, y se produce una gran variedad de tipos. En la principal productora de acero del país la tubería forma una parte muy pequeña de su producción. En otra, la más grande, utilizando sus propios lingotes se produjeron en 1959 poco más de 100 000 toneladas, gran parte de las cuales fue tubería de diámetro ancho, principalmente destinada a la industria petrolera; esta planta representa una inversión total de 16 millones de dólares.[6/]

En Perú, país con un mercado similar al de Centroamérica en conjunto, la producción de tubería de pequeño diámetro --entre 0.5 y 2 pulgadas-- se inició en 1955 con una planta que tiene capacidad para producir aproximadamente 9 000 toneladas anuales y utiliza fleje de acero que llega del extranjero ya recortado a la dimensión exacta.[7/]

La distribución aproximada de la inversión fija en una planta instalada en los Estados Unidos, con una capacidad anual de 9 500 toneladas métricas, en la que se trabajara un solo turno, sería la siguiente:[8/]

	Dólares
Máquina para fabricación de tubería	230 000
Planta de galvanización en baño caliente	42 000
Máquinas auxiliares para cortar, limpiar y otro equipo	168 700
Total equipo	440 700
Edificios	210 000
Total inversión fija	650 700

5/ Ibid, cuadro 4.
6/ Repertorio de las Empresas Siderúrgicas Latinoamericanas, 1960-61, Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero, Santiago, p.153-154.
7/ El desarrollo industrial del Perú (E/CN.12/493, abril de 1959), p. 145.
8/ Calculado a precios de 1956; véase International Cooperation Administration, Operational Data, Galvanized Steel Pipe (Washington, D.C., mayo de 1957).

/Para una

Para una planta de igual tamaño, el costo total de la inversión fija en Centroamérica sería entre 20 y 25 por ciento mayor, es decir, alrededor de 800 000 dólares, en el supuesto de que el equipo se importara de los Estados Unidos.

La planta emplearía a 48 personas, de las cuales 22 serían obreros calificados (trabajo directo), y el resto, personal de dirección, supervisión, oficina y mantenimiento.

Trabajando en dos turnos, la planta produciría 19 000 toneladas anuales, cantidad más que suficiente para abastecer el mercado total centroamericano previsible para 1966. Además, la capacidad de la planta podría aumentarse con un transformador de mayor voltaje para la máquina de soldar, que permitiría aumentar la velocidad del equipo de fabricación de la tubería. Este equipo utiliza el procedimiento de soldadura eléctrica por resistencia. La soldadura eléctrica por inducción requeriría un equipo bastante más costoso cuya capacidad, por lo demás, sería cinco veces mayor que la de la planta reseñada y muy superior al mercado centroamericano previsible para 1970.

Al hacer las consideraciones anteriores sobre las posibilidades de ampliación de la capacidad, se supone entre otras cosas que los costos de transporte en la región permitirían que una sola planta abasteciera en forma económica a la mayor parte del mercado centroamericano. De lo contrario, tal vez fuera más conveniente instalar para 1970 dos plantas localizadas cerca de los principales centros de consumo.

5. Requisitos de capital

Las necesidades totales de capital para una planta como la referida, con una producción anual de 9 500 toneladas, se calculan en unos 900 000 dólares, de los cuales 240 000 corresponden a capital de trabajo y 650 000 a inversión fija. Los precios son los de 1956 en los Estados Unidos.

El cálculo del capital de trabajo se basa en el supuesto de que las existencias de materias primas serían las requeridas para un mes de producción. Dadas las condiciones del transporte que existen en Centroamérica, deberían preverse existencias suficientes para tres meses de producción.

/El hecho

El hecho requeriría, con los mayores costos de transporte de materias primas y de equipo, un capital de trabajo de unos 300 000 dólares. Si se le agrega el costo de la inversión fija, las necesidades totales de capital serían del orden de 1.1 millones de dólares.

6. Materias primas y costos de producción

Las principales materias primas para la fabricación de tubería soldada son la lámina de acero en forma de flejes (strip steel) y el cinc para el proceso de galvanización. Se requieren también ácido sulfúrico para operaciones de limpieza y pequeñas cantidades de mezclas para enfriar y cortar los tubos. Para una producción mensual de 800 toneladas se necesitan las siguientes cantidades de materias primas:

Fleje de acero	800 toneladas
Cinc	64 "
Acido sulfúrico	14 "
Mezcla para enfriar	954 litros
Mezcla para cortar	764 "
Fundente para el baño de cinc	229 kilogramos

Las materias primas son el elemento más importante del costo de producción. La distribución de dicho costo por tonelada para una planta de tamaño mínimo en los Estados Unidos se resume en el cuadro 2. En promedio, el costo de las materias primas representa cerca del 80 por ciento del total.

Como todas las materias primas serían importadas, el costo unitario de producción resultaría mayor en Centroamérica, pero no se dispone de información suficiente para hacer un cálculo preciso. Puede calcularse algo arbitrariamente --basándose en el supuesto de que el costo de las materias primas en Centroamérica resultara un 25 por ciento mayor que en los Estados Unidos-- un costo de 180 dólares por tonelada.[9/]

9/ El costo mínimo del transporte de las materias primas se estima en alrededor de 27 dólares por tonelada. Ello incluye el flete marítimo entre un puerto de los Estados Unidos en el Pacífico y un puerto centroamericano en el mismo océano más los gastos portuarios. Los fletes sobre otros itinerarios marítimos de los Estados Unidos o de Europa a Centroamérica se elevarían alrededor de 10 por ciento sobre los fletes estimados para el transporte marítimo en la costa occidental.

/Los costos

Los costos de la mano de obra serían probablemente menores en Centroamérica. No se pueden hacer cálculos exactos a este respecto, pero puesto que ésta no representa una proporción importante del costo de fabricación, es razonable suponer que la diferencia en los costos de mano de obra no afectaría grandemente ni los costos totales ni la rentabilidad de la operación de la planta.

7. Valor anual de las ventas

Un costo medio de 180 dólares por tonelada es relativamente bajo respecto del valor unitario cif de la tubería importada cuyo promedio para los cinco países en 1956 fue de 262 dólares. Ello dejaría un margen bastante amplio para gastos de transporte, ventas y administración, intereses, impuestos, seguro y utilidades. El siguiente cálculo es de carácter ilustrativo, y se basa en el supuesto de que el precio de venta sería igual al valor promedio unitario cif de la tubería importada en 1956.

	Dólares
Valor anual de ventas (9 500 X 260)	2 470 000
Menos: Costo de producción (9 500 X 180)	1 710 000
Utilidad bruta al nivel de la planta	760 000

El margen disponible para cubrir los gastos de administración y venta, impuestos y utilidades para una planta que produzca 9 500 toneladas métricas en un turno sería de unos 760 000 dólares, o sean 80 dólares por tonelada. Esto se compara favorablemente con la experiencia norteamericana, en donde se asignan 57 dólares por tonelada para estos conceptos.[10/]

Cabe subrayar que el promedio del valor unitario cif de la tubería importada en Centroamérica en 1956 (260 dólares por tonelada en cifras redondas) utilizado para fines del cálculo anterior,[11/] refleja variaciones

10/ International Cooperation Administration, op. cit. p. 12

11/ Se ha tomado el precio de importación de 1956, que guarda una relación directa con los costos de producción de la planta en los Estados Unidos, calculados a precios de ese año.

/que van

que van de un mínimo de 204 dólares por tonelada en El Salvador, hasta un máximo de 313 dólares en Nicaragua. Estas variaciones se deben, entre otras cosas, a diferencias de calidad, del país de procedencia y de la proporción de tubería galvanizada o negra en las importaciones de cada país en ese año. La estimación de posibles precios de venta supondría un estudio cuidadoso de los precios de venta actuales de la tubería importada en los distintos países, de los costos de transporte intraregionales, y de otros factores que afectan al costo de la tubería al nivel del consumidor final.

/Cuadro 1

Cuadro 1

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE TUBERIA DE HIERRO Y ACERO, 1948-1959[a]

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total Centroamérica	Panamá	Total Centroamérica y Panamá
				(Toneladas)				
1948	2 872	1 190	2 189	11 595	712	18 558	...	...
1949	3 824	1 361	4 832	7 360	1 133	18 510	3 834	22 344
1950	1 456	1 682	5 994	6 913	705	16 750	1 701	18 451
1951	2 862	2 175	3 361	13 943	881	23 222	3 293	26 515
1952	3 067	2 290	2 960	17 865	1 384	27 566	3 048	30 614
1953	5 303	1 525	6 601	9 581	1 451	24 461	2 127	26 588
1954	5 076	3 409	4 408	2 963	1 628	17 484	2 395	19 879
1955	6 193	3 692	7 062	1 807	2 141	21 615	3 784	25 399
1956	8 593	5 343	8 986	2 612	1 660	27 194	4 670	31 864
1957	11 974	3 494	9 833	2 376	3 221	30 898	6 667	37 565
1958	3 294	3 682	8 143	4 195	2 083	21 397	5 394	26 791
1959	4 709	3 481	10 766	2 141	1 535	22 632	3 949	26 581
				(Miles de dólares cif)				
1948	555	313	597	1 772	193	3 430	...	...
1949	722	440	1 260	1 195	322	3 939	1 894	5 833
1950	309	436	1 167	1 016	191	3 119	290	3 409
1951	557	616	944	1 995	359	4 471	728	5 199
1952	538	596	757	2 710	489	5 090	738	5 828
1953	922	404	1 305	1 567	415	4 613	418	5 031
1954	844	832	969	675	505	3 825	489	4 314
1955	1 314	841	1 288	489	594	4 526	792	5 318
1956	1 898	1 265	2 568	726	523	6 980	1 125	8 105
1957	2 129	1 013	2 599	672	1 280	7 693	1 217	8 910
1958	1 048	934	1 887	1 230	731	5 830	1 817	8 647
1959	1 234	852	2 122	526	480	5 214	808	6 022

Fuente: Comisión Económica para América Latina, a base de estadísticas centroamericanas de comercio exterior.

a/ Incluye: Tubos de hierro y acero revestidos o no y cañerías y accesorios de hierro colado (NAUCA 681-13-00 y 681-14-00).

/Cuadro 2

Cuadro 2

ESTADOS UNIDOS: ESTIMACION DEL COSTO DE PRODUCCION POR TONELADA DE TUBERIA SOLDADA GALVANIZADA a/

	Dólares de Estados Unidos b/	Porciento del total
Materias primas:	123.7	79.9
Flejes de acero	99.0	64.0
Cinc	19.4	12.5
Otros (ácido sulfúrico, lubricantes, etc.)	5.3	3.4
Mano de obra:	26.0	16.8
Trabajo directo	11.5	7.4
Trabajo indirecto	14.5	9.4
Depreciación	4.4	2.8
Energía, combustible, etc.	0.7	0.5
Total	154.8	100.00

a/ Calculado con base en: International Corporation Administration, Operational Data Galvanized Steel Pipe (Washington, D.C., May 1957), pp. 7-11.

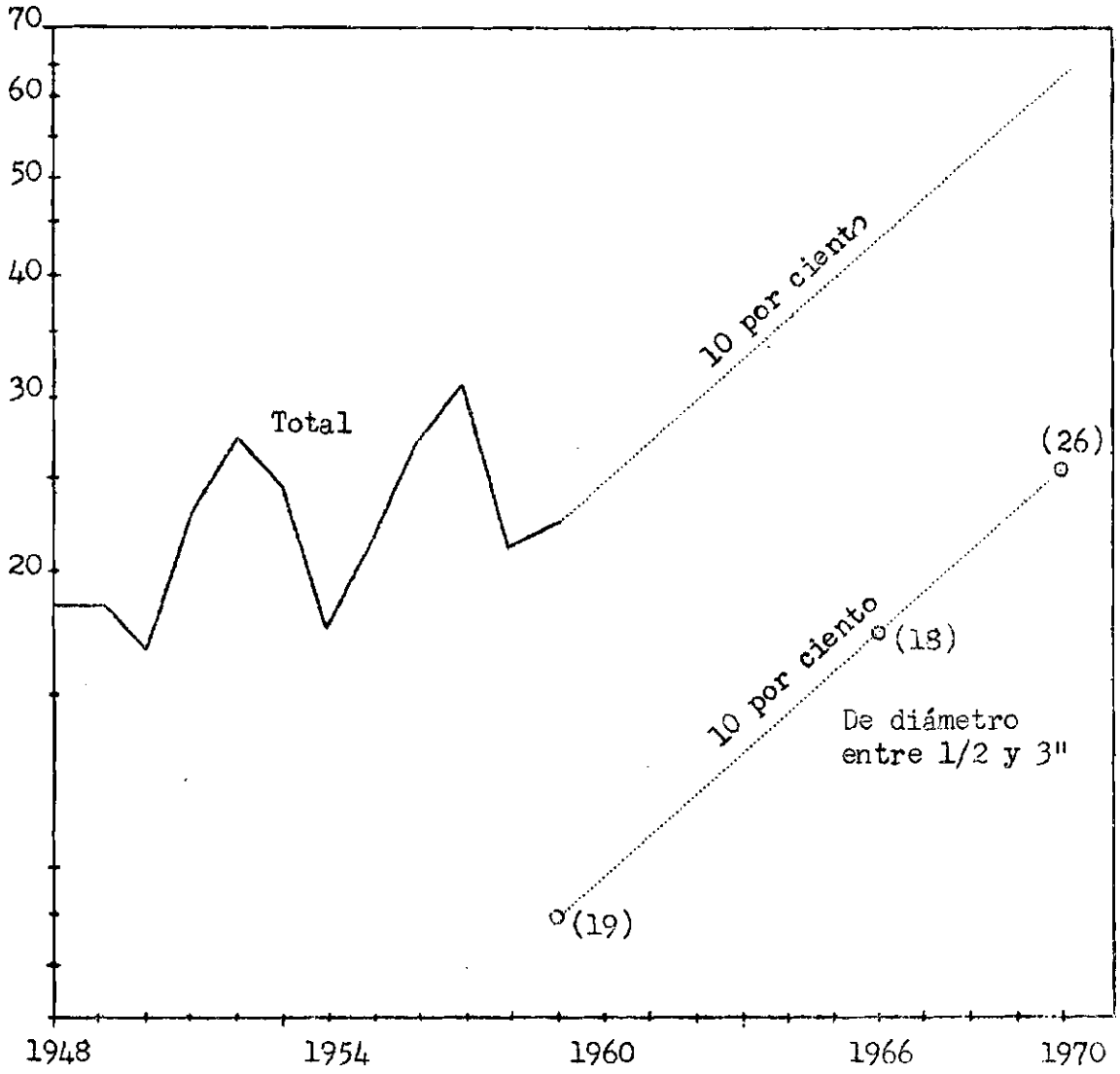
b/ Calculado a precios de 1956 para una planta de tamaño mínimo, en producción anual de 9 500 toneladas métricas de tubería soldada de diámetro pequeño (hasta 3 pulgadas).

/Gráfico 1

Gráfico 1

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE TUBERIA DE HIERRO Y ACERO, 1948-1959 Y PROYECCION HASTA 1970

(Miles de toneladas)



Escala semilogarítmica

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D.F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
Sección Industrial
Septiembre de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. ENVASES DE VIDRIO

INDICE

/1. Resumen

1. Resumen

En esta nota se examina de modo preliminar la posibilidad de establecer en Centroamérica la industria productora de envases de vidrio para el mercado conjunto de la región. En cuanto a la evaluación del mercado, el análisis se apoya principalmente en las estadísticas de importación disponibles. No se considera de modo explícito el efecto que sobre ese mercado tendría la sustitución de envases de vidrio por otros fabricados con distintas materias. En cuanto a las condiciones económicas de tamaño de planta, costo de inversión, productividad y costos de producción no se han podido determinar las condiciones que concretamente podrían darse en el caso centroamericano. A título ilustrativo se presentan las cifras y evaluación correspondientes a una fábrica hipotética, de capacidad inferior a la que aparentemente se justifica en función de la magnitud del mercado disponible.

Una de las tareas de mayor importancia para poder determinar la factibilidad técnica y económica del establecimiento de la industria de envases de vidrio en Centroamérica, consistiría en el análisis detallado de las economías de escala —incluyendo no sólo los aspectos de producción sino también los de transporte— y la determinación de la forma más económica en que podría cubrirse el mercado centroamericano con abastecimiento regional. Caben aquí varias posibilidades: la de una planta central que abasteciera a todo el mercado disponible para producción centroamericana, o la de plantas menores —cuyo número y capacidad habría que determinar— en las cuales se pudiera absorber, a través de economías de transporte, la menor economía relativa que pudieran tener en razón de su menor tamaño.

A continuación se presentan los resultados del análisis efectuado conforme a las bases que se dejan indicadas:

a) En 1959 las importaciones centroamericanas de envases de vidrio fueron 12 000 toneladas, con un valor cif de 2.2 millones de dólares. Entre 1960 y 1970 el mercado regional podrá crecer 14 por ciento al año. Su magnitud total sería entonces 30 000 toneladas en 1966 y poco más de 50 000 en 1970. Se estima que durante la presente década la producción centroamericana podría cubrir 75 por ciento de las necesidades anuales. Hacia 1970 la producción llegaría a unas 38 000 toneladas, con un valor ex-fábrica que a precios de 1959 sería superior a 7 millones de dólares.

/b) Una planta de

b) Una planta de tamaño mínimo económico, trabajando a plena capacidad, podría producir unas 8 100 toneladas anuales. La inversión total requerida sería de 1.5 millones de dólares, aproximadamente. El costo de la inversión podría reducirse si parte del equipo se fabricara en Centroamérica. La fuerza de trabajo empleada sería de unas 60 personas.

c) En un principio sería necesario importar alrededor de 66 por ciento de las materias primas. Esto tendería a elevar los costos de producción. Pero dada la intensiva utilización que en esta industria se hace de la mano de obra, y como resultado de la ventaja comparativa que parece tener Centroamérica en este rubro, hay indicaciones de que aun una planta de tamaño mínimo económico podría operar en condiciones favorables de competencia con el precio del artículo importado. Es posible incluso que dicha planta produzca a costos de manufacturas inferiores a las de una planta de igual tamaño en Estados Unidos.

d) Hacia 1970 la industria centroamericana de envases de vidrio, produciendo en las condiciones previstas, permitiría lograr un ahorro neto en las salidas de divisas estimado en 4 millones de dólares (a precios de 1959), y dar ocupación a más de 350 personas.

2. Introducción

La demanda centroamericana de envases de vidrio, que actualmente se satisface con importaciones, da lugar a egresos de divisas de apreciable magnitud. En 1959, las respectivas compras exteriores de los cinco países se elevaron a 2.2 millones de dólares. Se trata de artículos de cierta importancia para el desarrollo y expansión de otras actividades productivas, que hoy en día se utilizan mayormente en las industrias de cerveza, refrescos, productos lácteos y aceites y grasas comestibles.

Interesa analizar las posibilidades existentes para la producción de envases de vidrio en Centroamérica. A este fin resulta necesario cuantificar la evolución probable del mercado total, y determinar qué parte de dicho mercado podría considerarse como disponible para la producción centroamericana. También resulta indispensable investigar los requisitos en cuanto a tamaño de planta, monto de la inversión y costos probables de producción.

/En cuanto a

En cuanto a la viabilidad e importancia de la industria desde el punto de vista del desarrollo económico integrado de la región, deben investigarse entre otros, los aspectos relativos a la competitividad de la industria en las condiciones centroamericanas, así como el impacto que su establecimiento podría tener en cuanto a ocupación, ahorro de divisas, articulación del sector manufacturero a nivel regional y satisfacción de las necesidades de las actividades industriales usuarias de envases de vidrio.

3. El mercado centroamericano

En 1959 el consumo de envases de vidrio en los cinco países centroamericanos fue de 12 000 toneladas, con un valor cif de 2.2 millones de dólares (cuadro 1). En el período 1950-1959 la demanda aumentó 9.3 por ciento anual. En general el crecimiento ha sido constante, excepción hecha de los descensos registrados en 1955 y 1958. Como en el caso de otras mercancías, la demanda máxima ocurrió en 1957, cuando se importaron más de 12 700 toneladas. Entre los cinco países, Guatemala era en 1959 el mayor consumidor, con 36 por ciento del total regional, seguido en su orden por Costa Rica (23 por ciento), Nicaragua (15 por ciento), Honduras (14 por ciento) y El Salvador (12 por ciento).

La rápida expansión del mercado centroamericano de envases de vidrio refleja el crecimiento experimentado por las principales industrias consumidoras durante los últimos años. Entre 1950 y 1959 el consumo de cerveza y refrescos —las dos industrias que, según un estudio anterior de la Secretaría de la CEPAL[1/], absorben 60 por ciento de las importaciones totales de envases de vidrio— aumentó 9 y 8 por ciento anuales, respectivamente.

A su vez, la demanda de cerveza y refrescos crece en estrecha relación con el incremento del ingreso real por habitante. Durante el período antes mencionado esa relación fue de 1 a 3, o sea que por cada aumento de 1 por ciento en el ingreso real por habitante, el consumo de estos artículos, también por habitante, aumentó 3 por ciento en promedio.

1/ Véase La integración económica centroamericana: Desarrollo y perspectivas, (E/CN.12/422), 1957, p.120.

/La relación

La relación entre ingreso y consumo registró una gran estabilidad durante el período estudiado. De mantenerse esa relación durante la presente década, en el supuesto de una tasa anual de crecimiento del ingreso real por habitante de entre 2 y 3 por ciento y con base en el incremento demográfico previsto, el consumo total de cerveza y refrescos bien podría aumentar a razón de 14 por ciento anual, ritmo 50 por ciento superior al registrado durante los años cincuenta. Si por el contrario, el ingreso real por habitante continuara creciendo en Centroamérica a su reciente tasa histórica de alrededor de 1.5 por ciento anual acumulado —manteniéndose las demás condiciones antes señaladas— dicho consumo probablemente continuaría aumentando al ritmo ya observado de alrededor de 10 por ciento.

Dado que históricamente las tasas de crecimiento de estos productos y de sus envases han sido idénticas, lo anterior sitúa los límites de expansión del mercado de envases de vidrio para cerveza y refrescos entre 10 y 14 por ciento anual de 1960 y 1970.

No se dispone de suficiente información sobre el nivel actual y las perspectivas de la demanda de envases de vidrio para las industrias de productos lácteos y aceites y grasas vegetales. Es probable que durante los próximos años estas industrias experimenten una expansión sustancial. La producción actual de leche pasteurizada es apenas 5 por ciento del volumen total producido. Por su parte, las importaciones de aceites y grasas provenientes de fuera de la región constituyen un rubro de importancia en el total de compras exteriores de los países centroamericanos.

Tanto las disponibilidades de recursos naturales como el tamaño del mercado, indican la existencia de amplias posibilidades de expansión de la producción interna de productos lácteos y aceites y grasas vegetales. En el caso de la industria lechera los trabajos ya iniciados dentro del programa de integración económica podrían conducir a una acción de promoción y fomento de las inversiones en un plazo relativamente corto. Estas tendencias de crecimiento antes señaladas en las industrias de alimentos elaborados, reforzarían las posibilidades de lograr tasas de aumento de la demanda de envases de vidrio mayores a las registradas en el pasado.

/Para los análisis

Para los análisis que se hacen más adelante se ha adoptado como hipótesis de trabajo una tasa de expansión del mercado centroamericano de envases de vidrio de 14 por ciento anual. Ello resultaría en un mercado total de unas 30 000 toneladas en 1966 y 50 000 toneladas hacia 1970, respectivamente.

Esta hipótesis de trabajo debería evaluarse cuidadosamente. Por una parte, no será fácil que el ingreso por habitante aumente en Centroamérica entre 2 y 3 por ciento anual como promedio, durante la presente década. Además, en dicha hipótesis se supone que la magnitud total del mercado de envases de vidrio evolucionará con igual dinamismo que el principal de sus componentes —cerveza y refrescos. Por otra parte, y siempre que se ejecutara una política vigorosa de fomento y sustitución de importaciones en las otras ramas industriales antes mencionadas, no parecería remoto lograr tasas de crecimiento aún mayores en los volúmenes de leches procesadas y de aceites y grasas vegetales, dado el nivel relativamente bajo de su producción en la actualidad y el margen relativamente amplio que se ofrece por el lado del mercado disponible. También hay que tener en cuenta el efecto favorable que sobre la demanda podría tener el establecimiento de la industria de envases de vidrio en la región, tanto por la posibilidad de producirlos a precios unitarios apreciablemente inferiores a los precios cif de importación, como por la seguridad y oportunidad del abastecimiento. En Perú, por ejemplo, la producción interna satisface más del 90 por ciento de la demanda; con una población un poco menor y con un nivel de ingreso por habitante muy parecido, el consumo per capita de envases de vidrio es más o menos el doble del que se registra hoy en día en Centroamérica.

Se preve que, al menos en una primera etapa, el mercado centroamericano no se abastecería exclusivamente con producción centroamericana. Es probable que estos países continúen importando por lo menos los tipos más especializados de envases de vidrio. Dado el tamaño actual de dicho mercado, la producción de una gran variedad de envases podría presentar dificultades de orden técnico y resultaría en costos más elevados. En un principio, sería aconsejable concentrar la producción en los de mayor volumen de demanda, o sea los que se utilizan en las industrias de cerveza, bebidas gaseosas,

/leche pasteurizada

leche pasteurizada y aceites comestibles. Hacia 1970 el mercado disponible para la producción centroamericana equivaldría a 75 por ciento del mercado total conjunto aproximadamente, o unas 38 000 toneladas, con valor ex-fábrica que, a precios de 1959, sería ligeramente superior a 7 millones de dólares (véase el gráfico 1).

4. Características generales de la producción de envases de vidrio

En los países de mercado amplio los envases de vidrio se producen por lo general en plantas de gran tamaño. En Estados Unidos, por ejemplo, esta industria registró en 1954 un promedio de 581 empleados por establecimiento, el cual contrasta con un promedio de 55 para la industria manufacturera en su conjunto. De las 85 plantas en operación, sólo 4 eran de las denominadas pequeñas (con menos de 100 empleados cada una) y contribuyeron con menos de 5 por ciento al valor total de la producción de la industria en ese año. Por su parte, las 35 plantas grandes (con más de 500 empleados cada una) produjeron más de 75 por ciento del total en términos de valor agregado[2/].

En México, a pesar de que el mercado es mucho más reducido, la producción de envases de vidrio está altamente concentrada, y por lo general se efectúa en plantas con más de 500 empleados. Si bien existen plantas pequeñas, se trata de fábricas que realizan operaciones marginales y producen exclusivamente a base de pedacería de vidrio, o de plantas altamente especializadas en la fabricación de frascos para medicinas a base de tubo comprado o importado.

La concentración de la producción de envases de vidrio en plantas de gran tamaño resulta, en parte, de las economías de escala que se pueden obtener en las primeras etapas de operación, en términos de toneladas producidas. En Estados Unidos, por ejemplo, el costo unitario de producción en una planta no muy grande (12 máquinas moldeadoras) es 33 por ciento inferior al de una planta de tamaño mínimo que opera sólo con una máquina moldeadora (Cuadro 2).

2/ Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina de los Censos, 1954, Census of Manufactures

/La capacidad de

La capacidad de producción de la planta está determinada por la capacidad del horno de fundición y el número de máquinas moldeadoras. Hay máquinas de moldeo altamente especializadas que producen sólo una o dos clases de envases; otras son muy flexibles, capaces de producir hasta veinte tipos de distinto tamaño y diseño. La capacidad efectiva de estas máquinas depende del número de tipos de envases y de las proporciones en que se produzcan en un determinado período de operación. En el caso de una máquina estándar, por ejemplo, puede variar entre 15 y 30 toneladas diarias[3/]. La eficiencia de la planta depende del grado en que se utilice la capacidad de cada una de sus máquinas, y es evidentemente mayor en períodos en que la demanda permite utilizar cada una en la fabricación de un solo tipo de envase.

En estas condiciones, la fabricación de envases de vidrio puede ser económica aun en mercados de un tamaño total más reducido que los anteriormente mencionados. En Perú, por ejemplo, la producción nacional en 1955 fue de 46.5 millones de unidades (unas 23 mil toneladas), o sea el triple del consumo centroamericano en ese año, de las cuales cerca de 24 millones eran botellas para cerveza, aguas gaseosas, vino, licores y aceite.

El valor agregado en la industria es elevado. Según un estudio de ICA[3/], el valor agregado por la manufactura, en el caso de una planta norteamericana de tamaño mínimo económico, es 66 por ciento del total, excluyendo las utilidades en la fábrica. Se trata de una actividad en la que la mano de obra se utiliza intensivamente, constituyendo más de la mitad del costo total de producción. Las materias primas básicas (arena silícea, carbonato de sodio, piedra caliza y feldespato) representan 21 por ciento.

Debido a la naturaleza del producto, los costos de transportes de los envases de vidrio son muy altos. En 1959, el valor cif de las importaciones centroamericanas fue alrededor de 185 dólares la tonelada (cuadro 1). En el caso de las importaciones procedentes de Estados Unidos, los costos de transporte fueron 40 dólares, o sea más de 20 por ciento del valor cif.

3/ ICA, Plant requirements for manufacture of glass containers (Washington, D.C., mayo 1959, p. 2)

/5. Tamaño mínimo

5. Tamaño mínimo económico de la planta

La información y análisis que se presentan enseguida se refieren a una planta de tamaño mínimo económico, que produciría los envases de cuello angosto y los de boca ancha que consumen las industrias en que se concentra el mercado centroamericano disponible. Esta planta consta de un horno que puede fundir 30 toneladas diarias de vidrio y de sólo una máquina moldeadora. Su capacidad de producción máxima equivale a 9 500 toneladas anuales que, ajustada por concepto de envases defectuosos y quebraduras, se reduce 15 por ciento, hasta 8 160.[4/] Dicha capacidad sería muy inferior al tamaño del mercado disponible previsto para 1966 —22 700 toneladas— y para 1970 —38 000 toneladas.

Es por esto por lo que los siguientes datos y análisis se presentan solamente a título ilustrativo. Una investigación más detallada podría llevar al establecimiento de una o más plantas de mayor capacidad. Debe tenerse en cuenta que, como ya se dijo, en esta industria pueden obtenerse apreciables economías de escala. La determinación del tamaño óptimo y la decisión sobre si deberían establecerse una o varias plantas, tendrá que basarse, entre otras cosas, en un conocimiento más amplio de la magnitud de estas economías, del tamaño y composición del mercado y de los costos y calidad del transporte dentro de la región. Cabe destacar que, de acuerdo con las informaciones disponibles, pareciera que incluso una planta de tamaño mínimo permitiría la producción económica de envases de vidrio en Centroamérica.

La inversión requerida para el establecimiento en Estados Unidos de una planta como la indicada, se estima en 1.2 millones de dólares, y se divide en 1.1 millones de dólares de capital fijo y 150 000 de capital de trabajo. Además del equipo principal —horno de fundición de vidrio y máquina moldeadora— se necesitaría un generador diesel, en previsión de interrupciones del servicio de energía eléctrica que podrían ocasionar pérdidas apreciables en el proceso de producción.

4/ Ibid.

/La inversión en

La inversión en capital fijo se distribuye como sigue:

	Dólares
Terreno y edificios	250 000
Equipo de producción	500 000
Otros equipos, servicios para edificio y generador diesel	300 000
Total	1 050 000

En las condiciones centroamericanas los costos de inversión serían más altos debido a los costos adicionales de transporte e instalación del equipo. Con base en la experiencia de otros tipos de plantas ya establecidas en la región con maquinaria norteamericana, se estima que la diferencia podría ser de 25 por ciento en relación con las condiciones de Estados Unidos. Las necesidades de capital de trabajo serían también mayores en similar proporción, en parte por los requisitos de inventarios más voluminosos para asegurar una producción ininterrumpida. Todo esto llevaría el monto total de la inversión en la fábrica centroamericana de envases de vidrio hasta 1.5 millones de dólares, aproximadamente.

El costo de la inversión podría reducirse si en vez de importar la totalidad del equipo, por lo menos una parte se fabricara en Centroamérica. Así se ha hecho en algunos países de América Latina. En México, por ejemplo, la industria productora de vidrio ha fabricado su propio equipo, adaptándolo a las condiciones locales. Esto ha permitido, además, bajar los costos de instalación y, en total, ha hecho posible reducir el costo de la inversión entre 30 y 35 por ciento, con respecto a plantas de igual capacidad en Estados Unidos. Se plantea así una posibilidad interesante para Centroamérica, que acaso convendría investigar por parte del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

/6. Costos de

6. Costos de producción

El costo de manufactura de una planta de tamaño mínimo económico en Estados Unidos, a precios de 1958, se estima en 108 dólares por tonelada.[5/]

Estos se distribuyen como sigue:

COSTOS TOTALES DE MANUFACTURA

	Dólares	Porciento
Materias primas	20	19
Mano de obra	51	47
Depreciación	14	13
Combustible, energía, agua y otros abastecimientos	9	8
Otros costos de manufactura (intereses, seguros, gastos jurídicos e imprevistos)	14	13
Total	108	100

El cálculo se refiere a un volumen producido de 6 400 toneladas anuales. Se supone que la fábrica trabajaría 24 horas diarias durante 50 semamas. La capacidad de fundición —27.2 toneladas diarias— se utilizaría sólo parcialmente, en razón de los cambios que habría que efectuar en el equipo para producir los distintos tipos y tamaños de envases.

Los costos de manufactura de una planta centroamericana probablemente serían distintos. En el caso de las materias primas, sería necesario importar la arena sílicea, el carbonato de sodio y el feldespato; la piedra caliza y la pedacería de vidrio podrían obtenerse en la región. El componente importado sería entonces alrededor de 66 por ciento del total de materias primas. Esto tendería a elevar los costos en una proporción estimada en 50 por ciento por sobre los de una planta en Estados Unidos,[6/] hasta unos 30 dólares por tonelada.

5/ Ibid

6/ Esta estimación se basa en los cálculos presentados en "Problema of Size of Plant in Industry in Under-developed Countries", Industrialization & Productivity, United Nations, Bulletin No. 2, marzo de 1959, p. 15.

/La cifra

La cifra concuerda con los datos sobre costos de transporte de materias primas, tales como arena silicea, entre Estados Unidos y los puertos centroamericanos, los cuales varían entre 12 y 16 dólares por tonelada.

Con referencia a la mano de obra que, como se ha dicho, constituye el rubro principal de los costos de manufactura en Estados Unidos, la planta centroamericana tendría ventajas considerables. En el estudio de las Naciones Unidas antes citado se calcula que, en las condiciones de la región, el costo de la mano de obra sería apenas un tercio del de una planta norteamericana. En este cálculo se toman en cuenta las tasas prevalecientes de sueldos y salarios monetarios, los niveles de productividad y la necesidad de contratar a un número apreciable de técnicos. Sobre dicha base, los costos de mano de obra directa e indirecta podrían ser de unos 17 dólares por tonelada.

La inversión fija de la planta tendría una vida económica que fluctuaría entre 20 años para los edificios y 5 años para el horno de regeneración, en el supuesto de una reparación parcial de la camisa de ladrillos refractarios. Si se adoptara una tasa de depreciación de 10 por ciento anual calculada sobre un monto de 1.25 millones de dólares, el cargo respectivo sería de 20 dólares por tonelada.

Se considera que los demás costos de manufactura serían prácticamente iguales a los de la planta norteamericana.

En estas condiciones los costos de una planta centroamericana de envases de vidrio se estiman en 90 dólares por tonelada. Se distribuyen en la siguiente forma:

COSTOS TOTALES DE MANUFACTURA

	Dólares	Porciento
Materias primas	30	33
Mano de obra	17	19
Depreciación	20	22
Combustibles, energía, agua y otros abastecimientos	9	10
Otros costos de manufactura (intereses, seguros, gastos jurídicos e imprevistos)	14	16
Total	90	100

/El costo

El costo de manufactura en Centroamérica sería entonces 17 por ciento inferior al costo en Estados Unidos. Esto refleja principalmente la diferencia de costos de la mano de obra.

En 1959, el valor unitario cif de las importaciones de envases de vidrio en Centroamérica fue de 185 dólares la tonelada.[7/] De mantenerse esa situación, una planta local tendría un margen de unos 95 dólares por tonelada para cubrir las utilidades, impuestos y costos internos de transporte. Aun cuando se trata de un margen relativamente amplio, la evaluación de la viabilidad del proyecto tendría que completarse con un estudio a fondo de los costos de transporte dentro de la región, los cuales serían seguramente elevados.

Hay razones de orden general que aconsejarían el establecimiento de la industria de envases de vidrio en la región. Las principales son su alto valor agregado, su intensiva utilización de mano de obra y el hecho de que se trata de bienes de producción de importancia para el establecimiento y expansión de otras industrias de interés regional.

En cuanto a los aspectos de sustitución de importaciones, la producción centroamericana permitiría lograr un ahorro en las salidas de divisas estimado en 1.0 y 3.9 millones de dólares con referencia al mercado disponible en 1959 y previsto para 1970, respectivamente. Crearía ocupación para no menos de 350 personas al final del período, incluída la mano de obra directa e indirecta. Vendría a satisfacer las crecientes necesidades y a facilitar la expansión de ramas industriales que, como las de cerveza, refrescos, productos lácteos, aceites y grasas, constituyen otras tantas líneas de crecimiento del sector manufacturero centroamericano.

7/ Ese año se observaron grandes variaciones en los valores unitarios cif de las importaciones centroamericanas. La distribución por países fue como sigue: El Salvador, 224 dólares por tonelada; Nicaragua, 202 dólares; Costa Rica, 199 dólares; Honduras, 197 dólares y Guatemala, 151 dólares.

/Cuadro 1

Cuadro 1

CENTROAMERICA Y PANAMA: IMPORTACION DE ENVASES DE VIDRIO

Años	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total Centroamérica	Panamá	Total Centroamérica y Panamá
				Toneladas				
1950	997	1 992	1 373	748	323	5 433	1 487	6 920
1951	1 127	1 984	2 243	842	619	6 815	1 341	8 156
1952	999	2 173	1 569	1 846	1 103	7 690	1 715	9 405
1953	2 146	2 535	1 684	1 618	997	8 980	1 562	10 542
1954	2 048	1 939	2 819	1 251	1 637	9 694	1 236	10 930
1955	2 304	1 444	1 884	1 437	1 961	9 030	2 230	11 260
1956	2 247	2 129	2 730	1 161	2 336	10 603	1 776	12 379
1957	2 223	2 491	4 069	2 330	1 631	12 744	2 240	14 984
1958	2 034	2 083	3 318	2 293	1 926	11 654	2 757	14 411
1959	2 768	1 399	4 387	1 753	1 789	12 096	2 579	14 675
				Miles de dólares cif				
1950	161	340	179	176	48	904	212	1 116
1951	219	363	312	83	115	1 092	192	1 284
1952	187	503	227	209	157	1 283	297	2 864
1953	423	515	220	135	158	1 451	261	1 712
1954	430	446	391	167	267	1 701	207	1 908
1955	423	302	238	250	310	1 523	325	1 848
1956	410	434	360	238	448	1 890	289	2 179
1957	419	499	537	398	334	2 187	398	2 585
1958	490	400	415	428	411	2 208	473	2 617
1959	552	314	662	345	361	2 234	509	2 743

Fuente: Comisión Económica para América Latina, a base de estadísticas centroamericanas de comercio exterior.

Nota: Para Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua las cifras incluyen envases de vidrios de todas clases (con o sin tapas) excepto de fantasía (partida 665-01-00 de la NAUCA o su equivalente); para Guatemala la serie incluye sólo botellas para cerveza y aguas gaseosas. Las importaciones de todas clases de envases de vidrio de este país fueron 4 420 toneladas en 1958; por lo tanto las importaciones totales de Centroamérica en ese año alcanzaron 12 756 toneladas. La serie de Panamá incluye sólo "botellas de vidrio" y es comparable a la de Guatemala.

/Cuadro 2

Cuadro 2

ESTADOS UNIDOS: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION DE BOTELLAS PARA CERVEZA, EN FUNCION DE LA CAPACIDAD DE PLANTA a/

(Dls. por gruesa, empacados, a precios de 1957)

	Número de máquinas moldeadoras				
	1	2	4	6	12
Materias primas, energía y combustible	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Mano de obra	3.09	2.31	1.93	1.80	1.67
Costos relacionados con el capital b/	3.02	2.54	2.13	1.93	1.62
Total	8.51	7.25	6.46	6.13	5.69

Fuente: Naciones Unidas, Industrialización y Productividad, Boletín 2 (Nueva York, marzo de 1959), cuadro 2, p.14.

a/ La estimación está basada en una información parcial sobre la estructura de costos en plantas norteamericanas; las cifras, por tanto, son aproximadas y representan órdenes de magnitud.

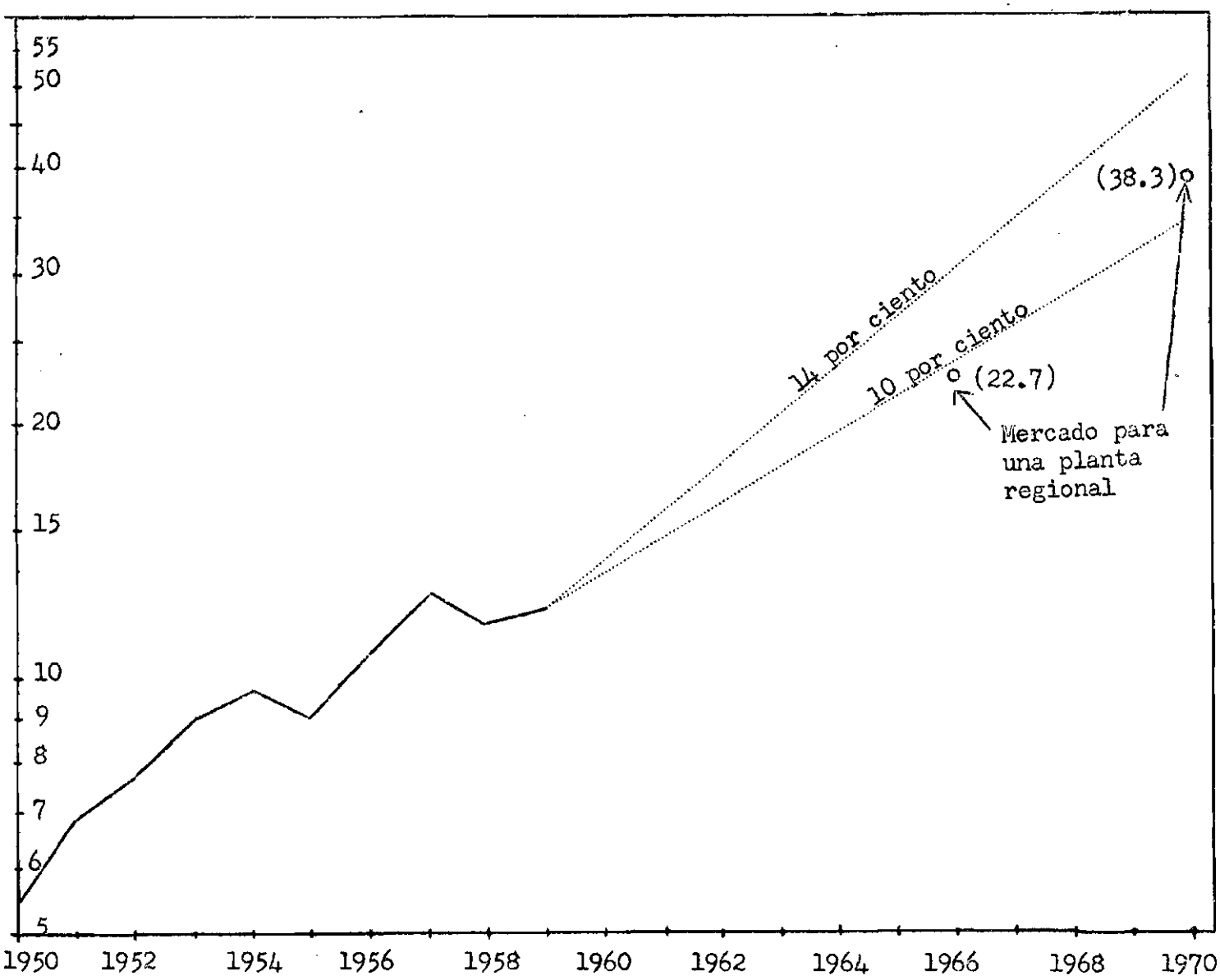
b/ Incluye: depreciación, mantenimiento, seguro, interés, impuestos, gastos diversos, y rendimiento "normal" del capital, este último estimado a razón de 12 por ciento anual.

/Gráfico 1

Gráfico I

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE ENVASES DE VIDRIO, 1950-1959 Y PROYECCION HASTA 1970

(Miles de toneladas)



Escala semilogarítmica

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D.F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
Sección Industrial
Septiembre de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. VIDRIO PLANO

INDICE

1. Resumen

Se examina en esta nota en forma preliminar la posibilidad de establecer en Centroamérica una planta productora de vidrio plano de tamaño mínimo económico.

Durante la actual década se estima que el mercado regional de vidrio plano podría crecer entre un 10 y un 11 por ciento al año, hecho que resultaría en una demanda total de más de 13 000 toneladas hacia 1970. La demanda en 1960 fue de 4 600 toneladas.

Del examen de los tipos de vidrio plano que se consumen en Centroamérica puede deducirse que la parte del mercado que se podría cubrir con producción regional sería de unas 7 600 toneladas en 1966 y de unas 10 500 en 1970.

Se examinan las características y posible viabilidad de una planta que podría producir unas 5 400 toneladas anuales, trabajando a plena capacidad. Su instalación entrañaría una inversión de capital fijo y de trabajo de aproximadamente 1.5 millones de dólares, y daría empleo a unas 95 personas.

A pesar de que en una primera etapa se requeriría importar prácticamente la totalidad de las materias primas, el proyecto permitiría una operación económica a niveles de costos inferiores posiblemente a los de los Estados Unidos por el costo más reducido de la mano de obra, factor que constituye el rubro más importante en la estructura de costos de la planta.

Por esta razón, y en menor medida por la utilización de cantidades relativamente importantes de energía eléctrica, el valor agregado por una planta como la mencionada puede estimarse en casi el 60 por ciento del valor total del producto manufacturado. En las actuales condiciones del mercado, el hecho representa una sustitución de importaciones equivalente a unos 700 000 dólares, y hacia 1970 podría significar un ahorro de divisas de 2.1 millones de dólares (a precios de 1959) gracias a la expansión de la producción regional. No debe perderse de vista que la producción de vidrio plano exige estrictos requisitos de control de temperaturas y procesos de mezcla y fundición de las materias primas. La experiencia de otros países latinoamericanos señala que estas exigencias podrían dar lugar a dificultades de orden técnico durante los primeros años de operación de la industria.

/La capacidad de

La capacidad de la planta estudiada no sería suficiente para satisfacer las necesidades regionales previstas para 1966 y 1970. Para aprovechar las posibilidades que ofrecerá el mercado durante la segunda mitad de la década actual podría pensarse en establecer inicialmente una planta de mayor capacidad; en construir una primera planta de tamaño mínimo económico para ampliar después su capacidad, o en instalar una segunda planta en otro país centroamericano, cuando la capacidad de la primera resultara insuficiente. Para decidirse por lo más conveniente será preciso tener un conocimiento más amplio de las economías de escala de producción en la industria y de la magnitud e importancia relativa de los costos del transporte intrarregional.

2. Introducción

El vidrio plano se usa principalmente en ventanas de diversos tipos y espesores; no se produce actualmente en Centroamérica y el mercado se satisface con importaciones. En esta nota se trata en forma preliminar de las posibilidades que ofrece el establecimiento de una fábrica de vidrio plano en la región.

De la experiencia de otros países latinoamericanos, se deduce la imposibilidad de que una planta centroamericana abastezca todo el consumo local, por estar constituida parte de la demanda por ciertos tipos de vidrio plano para ventanas de fabricación difícil y costosa. Se examinan por eso el mercado presente y futuro de vidrio plano y se señala la parte de dicho mercado que podría satisfacerse con producción local. Se incluye un análisis de la inversión y un examen somero de los costos de producción correspondientes a una instalación económica de tamaño mínimo en las condiciones centroamericanas. Se consideran también las posibilidades de dos plantas de este tamaño por la expansión calculada de la demanda y teniendo en cuenta la probabilidad de costos internos de transporte, muy altos para el vidrio plano.

/3. Mercado

3. Mercado centroamericano

El consumo de vidrio plano en Centroamérica equivale al total de las importaciones que, en 1959, ascendieron a unas 4 600 toneladas, con un valor cif de 1.2 millones de dólares (cuadro 1). Durante 1953-59, la demanda creció regularmente con la excepción de un descenso registrado en 1957. La tasa de crecimiento anual para el período, calculada sobre la línea de tendencia, fue de 11.5 por ciento. El principal consumidor de la región es Guatemala (34 por ciento del total) seguido en orden de importancia por El Salvador (27 por ciento), Costa Rica (22 por ciento), Nicaragua y Honduras (10 y 7 por ciento, respectivamente).

La demanda de vidrio plano parece ser poco elástica en relación con los cambios de precios, por la reducida participación que significa el vidrio plano en el costo total de la edificación y por la inexistencia de sustitutos. Las fluctuaciones relativamente grandes que han tenido lugar en el valor unitario de las importaciones durante el período 1953-1959, no han interrumpido la marcada regularidad en la tendencia de la serie.

De la industria de la construcción —que ha tendido a estancarse en los últimos años— habrá de depender que en la década de los años sesenta pueda mantener el ritmo de crecimiento de 11.5 por ciento anual, registrado entre 1953 y 1959, el mercado centroamericano de vidrio plano.

El nivel de actividad en el ramo de la construcción ha guardado estrecha relación históricamente con el comportamiento de la capacidad para importar de cada uno de los países del Istmo. Los ingresos del sector exportador han determinado en buena parte la demanda de edificación y las entradas de divisas han creado las posibilidades de financiar el componente importado de las respectivas inversiones.

Las perspectivas relativamente desfavorables que presentan los mercados internacionales para las exportaciones centroamericanas tradicionales parecerían augurar para la próxima década (con base en las informaciones disponibles) una tendencia de aumento no mayor de 3 por ciento de la capacidad para importar de estos países, tasa inferior a las registradas durante los primeros años de la postguerra. Si se mantuvieran las relaciones observadas en el pasado, el hecho habría de significar un aumento de la demanda de vidrio plano de

/alrededor de

alrededor de 8 por ciento anual acumulado (inferior también a la tasa registrada durante los siete últimos años de la década de los años cincuenta). Sin embargo, de acuerdo con las mismas informaciones, y en el supuesto de un proceso de diversificación de las exportaciones al resto del mundo y de una sustancial expansión del comercio intercentroamericano, la capacidad para importar de los países de la región podría aumentar a razón de un 5 por ciento anual aproximadamente entre 1960 y 1970, ritmo de crecimiento que sería compatible con una tasa de aumento de 13 por ciento anual en el mercado regional de vidrio plano y podría compararse favorablemente con la de 11.5 por ciento observada entre 1953 y 1959.

Sobre la base del aumento de la demanda de vidrio plano en Centroamérica entre 8 y 13 por ciento anual durante la presente década y para efectos de las observaciones que en seguida se hacen, parece razonable, pues, partir de la hipótesis de que el mercado regional de dicho producto crezca a razón de 10 por ciento anual durante los próximos años, para llegar a unas 13 000 toneladas hacia 1970. Por otra parte, en la medida en que se avance dentro del proceso de integración económica centroamericana, el desarrollo de estos países tenderá a depender en forma decreciente del comportamiento de los mercados internacionales para los productos tradicionales de exportación sin que constituya la industria de la construcción una excepción a esta regla. Por el contrario, en otra Nota de la Secretaría[1/] se han señalado diversos factores que permiten prever una expansión sustancial de los programas públicos de construcción de viviendas, con el estímulo consiguiente para la demanda de vidrio plano adicional al que podría derivarse del crecimiento previsto de la capacidad para importar.

Cálculos preliminares indican que durante los próximos diez años los países centroamericanos pueden proponerse como objetivo —modesto en relación con las necesidades— la construcción anual de 25 000 unidades de vivienda de tipo económico: 1 millón y medio de metros cuadrados aproximadamente de superficie construída en la que el componente de vidrio plano equivaldría a un 15 por ciento de dicha superficie. Se trataría de vidrio de delgado espesor —2 milímetros— equivalente a 1 300 toneladas anuales, que elevaría la demanda de vidrio plano ya calculada a

1/ Véase CEPAL: Notas sobre Industrias de Integración. Laminados de Acero. (Sin sigla) Julio de 1961.

/unas

unas 14 300 toneladas hacia el final del período y el ritmo de crecimiento anual a 11 por ciento entre 1959 y 1970.

En las estimaciones anteriores no se tiene en cuenta la demanda adicional que podría derivarse de la edificación de establecimientos comerciales e industriales, como consecuencia del mismo proceso de desarrollo regional, en cuya construcción el componente de vidrio plano es mayor que en las unidades de vivienda económica.

Al considerarse la demanda de vidrio plano se ha tomado en cuenta una gran variedad de tipos: vidrios en láminas para ventanas, espejos, mostradores y vitrinas; vidrios laminados, estriados, impresos, ondulados, esmerilados, estampados; vidrios de seguridad y vidrios en láminas, estañados, plateados o revestidos con platinos. Lo más probable es que en una primera etapa, una planta centroamericana sólo podría producir determinados tipos de láminas de vidrio, con espesores comprendidos dentro de ciertos límites. Aparte de que el costo relativamente alto del transporte interno en Centroamérica podría hacer necesario mantener el abastecimiento externo en ciertos puntos muy distantes del lugar en que se localizase la primera planta.

En México, por ejemplo, sólo se produjeron hasta 1957 láminas de 2 a 6 mm de espesor; recientemente se ha iniciado la producción de vidrios de seguridad. Por lo menos hasta el mismo año, en Perú no se habían sustituido totalmente las importaciones de vidrios de más de 4 mm de espesor, y ni siquiera se había iniciado la producción de vidrios de más de 6 mm.[2/]

Con los elementos de juicio disponibles y con un somero análisis de la composición de la importación de vidrio plano (de un total de 4 600 toneladas importadas en 1959, las de vidrio para ventanas fueron 3 240 toneladas), es razonable suponer que una planta centroamericana podría abastecer alrededor del 70 por ciento del mercado de la región. Con este supuesto, y de acuerdo con la proyección total antes mencionada, dicha planta debería satisfacer un mercado de más o menos 7 600 toneladas en 1966 y de 10 500 toneladas en 1970 (gráfico 1).[3/]

2/ Véase El desarrollo industrial del Perú, Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 59.II.G.2, pp. 130-131.

3/ Se incluyen en estas cifras las necesidades ya señaladas de los programas públicos previstos de construcción de viviendas de tipo económico.

/4. Características

4. Características de la industria de vidrio plano

El proceso de producción de vidrio plano es complicado. Su fabricación requiere la combinación de las materias primas en proporciones exactas, por lo que se hace necesario establecer y mantener métodos estrictos de control.

Las principales materias primas (arena silícea, carbonato de sodio, piedra caliza y magnesita) se funden en hornos y luego pasan a las máquinas laminadoras. La capacidad de producción de una planta de vidrio plano depende principalmente del tamño del horno de calentamiento. Si la magnitud del mercado lo justifica, dedicar cada laminadora a un tipo de espesor de vidrio significa un ahorro importante. En plantas pequeñas, los cambios necesarios para producir distintos tipos en las mismas máquinas pueden resultar costosos. En el caso de Centroamérica el tipo de planta elegido habrá de depender de la magnitud y de la composición de la demanda regional.

De acuerdo con las informaciones disponibles, la camisa de ladrillos refractarios del horno debe renovarse cada cinco años, lo cual equivale de hecho a una corta vida en operación del horno que, como se ha dicho, es el componente principal del equipo. La característica de referencia es de particular significación para Centroamérica. Si la demanda actual fuese suficiente, se podría instalar una planta, sin necesidad de considerar los requisitos del mercado durante toda la década de los años sesenta. Tras cinco años de operación sería necesario introducir cambios de importancia que, al efectuarse, permitirían adaptarla y aumentar su capacidad, de acuerdo con las condiciones de la demanda.

Las plantas de gran tamaño son comunes en los Estados Unidos. Según el censo de 1954, la industria disponía de 32 plantas, con un promedio de 767 empleados[4/] por planta. En el conjunto del sector manufacturero trabajaba un promedio de sólo 55 empleados por planta. Los ocho establecimientos mayores de la industria de vidrio plano —25 por ciento del total— operaron con un promedio de más de 1 000 empleados (obreros y otros) cada uno, ocuparon 64 por ciento del personal empleado en la industria y aportaron 72 por ciento del valor agregado de la actividad.

Pero también existen en los Estados Unidos plantas de menor tamaño. Once establecimientos (35 por ciento del total) trabajaban con menos de 250 empleados por planta en 1954. El valor promedio de ventas de los establecimientos con 50 a 249 empleados, fue de 1 millón cien mil dólares,

4/ Departamento de Comercio de los EE.UU. Censo manufacturero de 1954.

/comparable

comparable al valor cif de las importaciones de vidrio plano en Centroamérica durante 1959. No se dispone de información sobre si las plantas norteamericanas más pequeñas son altamente especializadas, o producen una gran variedad de espesores de vidrio para ventanas, como se podría requerir en el caso del mercado centroamericano.

Los datos censales de los Estados Unidos indican que la fabricación de vidrio plano entraña un alto consumo de energía eléctrica. El consumo promedio por establecimiento fue 19.6 millones de KWH, comparado con sólo 0.9 millones de KWH para el conjunto de la actividad manufacturera.[5/]

La industria parece ocupar también cantidad considerable de mano de obra. En 1954 los salarios y sueldos correspondieron a un 36 por ciento del valor total de las ventas, proporción muy elevada si se la compara con las siguientes cifras de otras industrias: refinería de azúcar, 8 por ciento; cerveza, 23 por ciento; cigarrillos, 6 por ciento; y cemento, 21 por ciento.

La experiencia de ciertos países latinoamericanos es similar a la de los Estados Unidos. En México, con un mercado mucho más reducido, la industria de vidrio plano se apoya en dos establecimientos relativamente grandes[6/] cuya producción satisface la casi totalidad de las necesidades nacionales. En 1959 esas plantas produjeron en conjunto 32 000 toneladas y dieron ocupación a un total de 800 a 1 000 obreros. La capacidad de una de ellas, que era de 18 000 toneladas anuales, ha quedado duplicada con la reciente instalación de un horno mayor.

En Perú, hasta 1956, operaba sólo una pequeña planta que produjo aquel año unas 2 000 toneladas. El consumo aparente de vidrio plano en ese país fue de cerca de 6 000 toneladas durante el mismo período.[7/]

Tanto en México como en el Perú, las plantas tropezaron con dificultades de orden técnico, y en algún caso de orden económico, durante las primeras etapas, consistentes principalmente en deficiencias en los procesos de producción derivadas de la elevada precisión que requieren el control de las temperaturas y las proporciones en que deben mezclarse las materias primas.

5/ Ibid.
6/ Datos obtenidos por investigación directa.
7/ El desarrollo industrial del Perú, op. cit., p. 130

/5. Consideraciones

5. Consideraciones preliminares sobre la viabilidad de una planta de vidrio plano en Centroamérica

El tamaño de planta que se adaptaría a las necesidades del mercado centroamericano es el que se describe en un folleto de reciente publicación de la Administración de Cooperación Internacional del Gobierno de los Estados Unidos.[8/] Se trata de una planta de tamaño mínimo económico con una capacidad de producción de 5 430 toneladas métricas anuales de vidrio de 2 mm de espesor para ventanas. La producción se hace por el proceso llamado de Fourcault, con una máquina laminadora y un horno que funciona 24 horas durante 350 días del año.

La fábrica emplea 84 obreros (trabajo directo) y 11 empleados (trabajo indirecto). En los Estados Unidos la inversión total sería de 1.2 millones de dólares de los cuales 200 000 serían capital de trabajo, (todo ello a precios de 1958). La producción podría satisfacer un 70 por ciento del mercado regional en 1966.

Se examinará enseguida cuál podría ser el monto de la inversión y cuáles los costos de producción, si este tipo de planta se estableciera en Centroamérica.

a) Inversión

Los costos de la inversión fija tendrán que ser probablemente más altos. El terreno y los edificios serían más baratos, pero el equipo resultaría más caro por los altos costos de transporte e instalación. La inversión total fija podría ser así un 25 por ciento más alta que en los Estados Unidos, es decir, ascender a un millón doscientos cincuenta mil dólares.

El capital de trabajo sería más elevado porque probablemente convendría tener en existencia materias primas para 90 días, en vez de 60 como se hace en Estados Unidos. Con ello la cifra respectiva ascendería por lo menos a 250 000 dólares que, agregados al capital fijo, dan una inversión total de un millón y medio de dólares aproximadamente.

8/ Características de una planta para la manufactura de vidrio plano. Administración de Cooperación Internacional, Washington, D.C., mayo de 1959.

/b) Costos de

b) Costos de producción

Las informaciones disponibles sobre la planta de vidrio plano antes descrita, instalada en los Estados Unidos, pueden servir de punto de partida para algunas apreciaciones sobre los niveles y estructura de los costos de producción de una planta igual establecida en Centroamérica. En 1958, los costos de manufactura por tonelada ex-fábrica se distribuían en los Estados Unidos de la siguiente manera:[9/]

	Dólares	Porciento
Costos totales de manufactura	174	100
Materia prima	24	14
Mano de obra	95	55
Depreciación	19	11
Gastos administrativos (intereses, seguros, servicios legales, auditoría, etc.)	27	15
Otros costos de manufactura	9	5

El carbonato de sodio es el ingrediente más costoso; absorbe el 37 por ciento del valor total de las materias primas mientras la arena y la piedra caliza absorben el 22 y el 24 por ciento, respectivamente. Ninguna de estas materias primas se produce todavía en Centroamérica en cantidades comerciales[10/]

9/ Administración de Cooperación Internacional, op.cit.

10/ En un documento presentado a la Primera Reunión del Comité Centroamericano de Iniciativas Industriales, se afirma que de los experimentos realizados en territorio guatemalteco se deriva una alta probabilidad de que Guatemala posea depósitos de arena silícea. En un informe preliminar preparado por un experto de la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, "Industrias de materiales de construcción en el Istmo Centroamericano", se pone de manifiesto que en todos los países centroamericanos hay indicios de la existencia de depósitos de dicha materia prima. En Costa Rica se explota en pequeñas cantidades y en Honduras se explotó en el pasado. En Nicaragua hay indicios comprobados, pero no se han hecho estudios completos. En este país y en Guatemala se llevan a cabo actualmente algunas exploraciones.

/pero la

pero la experiencia del Canadá y de México, por ejemplo, indica que las plantas de vidrio plano pueden operar con éxito aunque se importe una parte o la totalidad de las materias primas, por representar la mano de obra el componente más importante de los costos de producción.

Los costos actuales de transporte de las materias primas entre los puertos norteamericanos y los de Centroamérica son de aproximadamente 26 dólares por tonelada, pero para los cargamentos de gran volumen y envío regulares se estima que la cifra puede reducirse a 16 dólares. Según este cálculo, las materias primas saldrían en promedio a unos 40 dólares por tonelada, y representarían el 27 por ciento de los costos de la fábrica en Centroamérica, en comparación con sólo el 14 por ciento en los Estados Unidos.

Estos costos más elevados de las materias primas quedarían probablemente más que compensados por los de la mano de obra que serían muy inferiores a los que se registran en los Estados Unidos. No se dispone de datos precisos sobre el particular, pero con base en cifras de salarios pagados en los países del Istmo a trabajadores del sector industrial y en comparaciones de sueldos y productividad entre Centroamérica y aquel país,[11/] parece razonable suponer que los costos de mano de obra por tonelada de vidrio plano ascendieran a unos 45 dólares, cantidad que representa un 30 por ciento de los costos por dicho concepto de la planta en Centroamérica, en comparación con un 55 por ciento en los Estados Unidos.

Los cargos por concepto de depreciación se han estimado en 23 dólares por tonelada de vidrio plano, aplicando linealmente una tasa anual de 10 por ciento idéntica a la tasa de depreciación calculada en el estudio de la Administración de Cooperación Internacional; resulta así una cifra superior a los 19 dólares calculados en dicho estudio. La diferencia se debe al monto más elevado de la inversión fija que se ha previsto para las condiciones centroamericanas. En todo caso, tales cargos de depreciación sólo se incluyen con carácter ilustrativo. Es evidente que se trata de un problema complejo cuya solución habrá de depender del tipo de política que adopten los gobiernos sobre la materia y de las características y necesidades detalladas

11/ Véase, por ejemplo, United Nations Bureau of Economic Affairs, "Problems of Size of Plant in Industry in Under-developed Countries", Industrialization & Productivity, Bulletin 2, Nueva York, marzo de 1959, p. 15.

/de la planta

de la planta en lo que se refiere a la reposición de los distintos componentes del equipo.

En la planta hipotética instalada en los Estados Unidos, los gastos administrativos (intereses, seguros, servicios legales, auditoría y gastos imprevistos) se han estimado en unos 27 dólares por tonelada, pero serían probablemente mayores en Centroamérica por ser más elevadas las tasas de interés y las primas de los seguros. Se estiman así en unos 30 dólares por tonelada.

Las anteriores consideraciones se resumen en la siguiente distribución de los costos de manufactura estimados para una planta centroamericana de vidrio plano, a precios de 1958:

	Dólares	Porciento
Costos totales de manufactura	150	100
Materias primas	40	27
Mano de obra	45	30
Depreciación	23	15
Gastos administrativos (interés, seguros, servicios legales, auditoría, etc.)	30	20
Otros costos de manufactura	12	8

Si los supuestos y demás elementos de juicio que sirven de base a dichas consideraciones son acertados, los costos de manufactura de vidrio plano en Centroamérica podrían ascender a unos 150 dólares por tonelada, 15 por ciento aproximadamente más bajos que en los Estados Unidos. La ventaja se explica exclusivamente en razón de los supuestos adoptados sobre las diferencias existentes en materia de costos y productividad de la mano de obra.

En 1959 el valor unitario cif ponderado de las importaciones de vidrio plano para toda la región fue de 270 dólares.[12/] Quedaría, entonces, un margen de unos 120 dólares (más el que resultara de la aplicación de la tarifa arancelaria uniforme) para cubrir los costos de transporte intrarregionales y los gastos de venta. Los costos de transporte, definidos como el excedente sobre los

12/ Las variaciones de país a país son apreciables. En 1959 el promedio fue de 245 dólares, en Costa Rica, y de 394, en Honduras. Lo elevado de la cifra correspondiente a este último país, se explica posiblemente por una deficiencia estadística que resulta de la conversión de valor fob a valor cif. Si se excluye Honduras, las variaciones son de 245 a 283 dólares (El Salvador) y el promedio resulta de 262 dólares.

/gastos de

gastos de transporte interno del producto importado, se estiman en unos 25 dólares por tonelada.[13/] Parece existir por lo tanto un margen razonable que hace factible una operación económica en la producción de vidrio plano al nivel centroamericano.

6. Posibilidades alternativas para el establecimiento de la industria de vidrio plano en Centroamérica

La capacidad de una planta de tamaño mínimo económico de las características que acaban de examinarse sería aproximadamente de 5 400 toneladas anuales, trabajando 24 horas al día durante 50 semanas y no sería suficiente para cubrir las necesidades del mercado regional —que se ha estimado podrían satisfacerse con producción centroamericana— calculadas en 7 600 y 10 500 toneladas hacia 1966 y 1970, respectivamente.

Por eso cabe considerar varias posibilidades alternativas. Podría establecerse una primera planta de una capacidad mayor, en primer lugar. La conveniencia de esta solución depende, entre otras cosas, de las economías de escala que pudieran obtenerse y de las desventajas que se derivan de la existencia de cierta proporción de la capacidad que no se utilizaría durante los primeros años de operación.

Podría instalarse inicialmente, por otra parte, la planta de tamaño mínimo económico, y ampliar su capacidad cuando el mercado lo justificara. Esto podría lograrse instalando un horno de calentamiento de mayor tamaño que, como ya se dijo, tiene que reponerse prácticamente al cabo de cinco años. Cabría, en fin, la posibilidad de instalar una segunda planta, cuando la capacidad de la primera llegara a resultar insuficiente. La mayor o menor conveniencia de cada una de estas soluciones dependerá de la importancia relativa de las economías de escala en la industria de vidrio plano y de los costos de transporte intrarregional. En igualdad de condiciones en cuanto a escala de producción, las economías que pudieran lograrse en los costos de transporte quizá hicieran aconsejable el establecimiento de una segunda planta en otro país centroamericano.

13/ Calculado a base de una tarifa promedio de 0.04 por tonelada/Km se han obtenido variaciones de 15 a 35 dólares por tonelada según la localización supuesta.

/Cuadro 1

Cuadro 1

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE VIDRIO PLANO, 1953-1959

Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Total Centroamérica	Panamá	Total incluyendo Panamá
				Volumen (toneladas)				
1953	860	413	225	235	571	2 304	577	2 881
1954	763	544	205	364	757	2 633	586	3 219
1955	866	581	289	446	993	3 175	736	3 911
1956	1 316	672	323	438	952	3 701	960	4 661
1957	973	770	354	453	928	3 478	1 354	4 832
1958	1 312	826	357	453	1 049	3 996	809	4 805
1959	1 566	1 240	307	470	1 017	4 600	1 243	5 843
				Valor cif (miles de dólares)				
1953	266	131	84	95	131	706	206	912
1954	228	171	84	131	161	773	216	989
1955	286	199	99	97	203	884	247	1 131
1956	455	210	132	110	239	1 146	308	1 454
1957	374	236	136	124	226	1 096	380	1 476
1958	466	264	138	109	344	1 321	245	1 566
1959	398	351	121	128	249	1 247	368	1 615

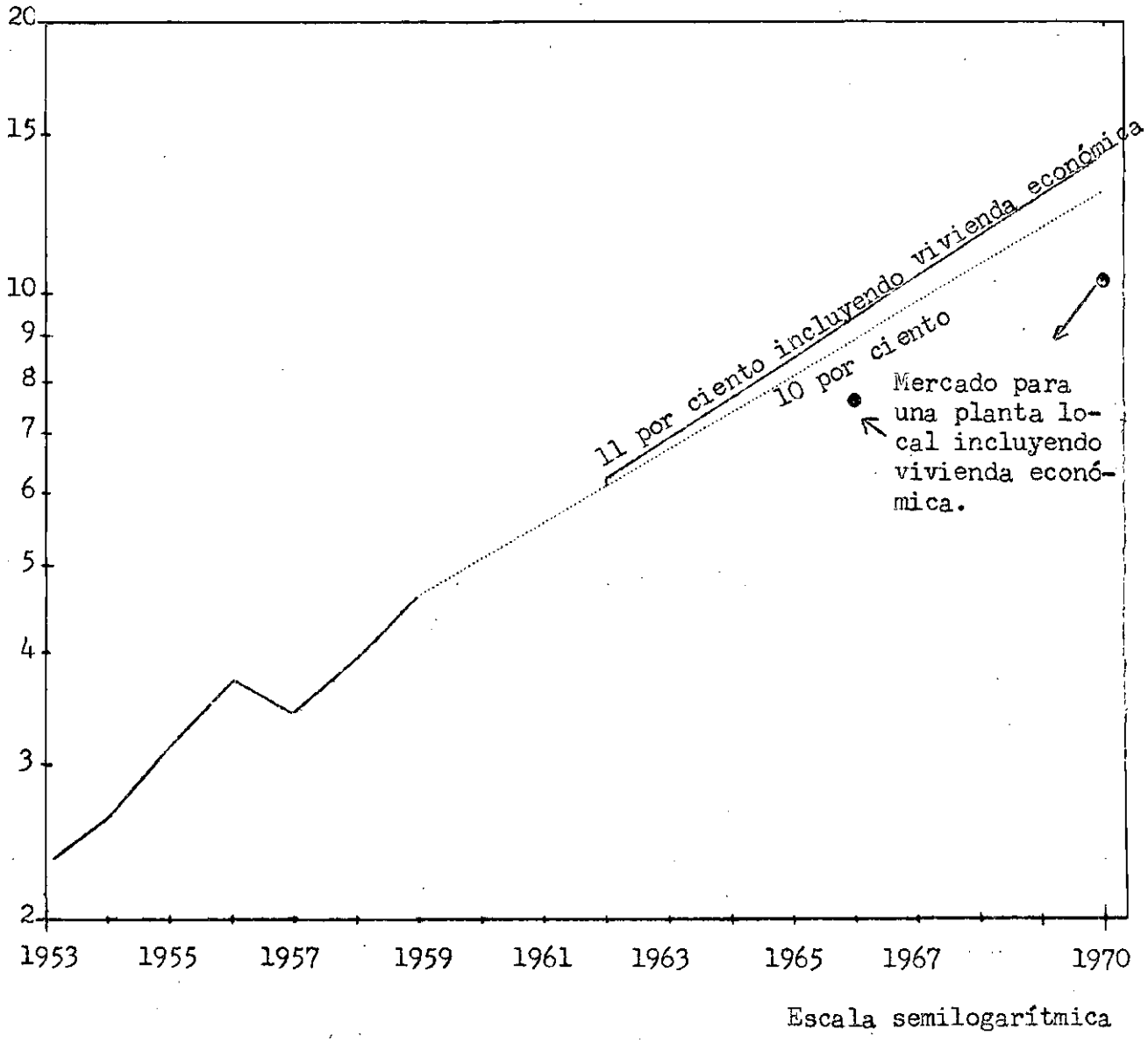
Nota: Incluye las siguientes partidas de NAUCA: 664-03-00; 664-04-00; 664-05-00; 664-07-00 y 664-08-00. Las cantidades fueron convertidas en toneladas netas usando a 0.80 como coeficiente que expresa la relación peso neto/peso bruto. En Panamá ese coeficiente fue de 0.82 en 1953 y en 1958. Para la conversión de valor fob a cif se usó, para cada partida, la relación observada en Guatemala en el período enero-septiembre de 1957. Los países afectados fueron: Guatemala (hasta 1958) Honduras (todo el período) y Nicaragua (hasta 1954).

/Gráfico I

Gráfico I

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE VIDRIO PLANO, 1953-1959 Y PROYECCION HASTA 1970

(Miles de toneladas)



Escala semilogarítmica

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D. F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
Sección Industrial
Septiembre de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. BOMBILLAS ELECTRICAS

INDICE

1. Introducción

Este estudio tiene por objeto investigar en forma preliminar las posibilidades que existen en Centroamérica de establecer una planta productora o ensambladora de bombillas eléctricas cuyo consumo se satisface actualmente a base de importaciones. Sólo se estudiará aquí la manufactura de lámparas incandescentes del tipo corriente porque la estrechez del mercado impide que la planta, por lo menos en las primeras etapas, pueda producir tipos más especializados, como lámparas fluorescentes y de mercurio.

Se presenta información sobre una planta de ensamble y otra manufacturera de bombillas aunque el tamaño del mercado actual no pueda justificar la instalación de la segunda. La planta de ensamble gozaría de los beneficios del libre comercio intercentroamericano y podría llegar a ser incluída entre las industrias llamadas de integración cuando la amplitud del mercado haga económicamente viable la fabricación de las bombillas, más adelante.

2. Mercado centroamericano

Del tamaño del mercado centroamericano se tiene idea por las estadísticas de importación que se muestran en el cuadro 1. En 1959, último año del que existe información disponible, los cinco países importaron alrededor de 425 toneladas de bombillas eléctricas, con un valor cif de 1 millón de dólares. En términos de bombillas, el consumo total en 1959 se puede estimar conservadoramente en unos 10 millones.[1/] La tasa acumulativa anual de crecimiento osciló entre 9 y 10 por ciento y refleja el rápido crecimiento del consumo de energía en el período señalado. Puede calcularse así que la demanda del mercado centroamericano, en 1960, alcanzaría a unos 11 millones de bombillas.

Aunque el consumo per cápita de bombillas se ha triplicado durante la última década (8 millones de centroamericanos utilizaron 3 millones de bombillas en 1950 mientras 10 millones de ellos utilizaron 11 millones en 1960), el consumo per cápita de electricidad, y el de bombillas, por lo tanto, tiene un

1/ Se calcula que en una tonelada entran unas 24 000 bombillas.

/promedio

promedio bastante bajo. Dos factores concurren para producir este hecho: el ingreso relativamente bajo per cápita que predomina en la región (200 dólares en 1960); y, lo que tiene probablemente mayor importancia, un elevado costo de la energía para el consumidor.

La comparación del caso de Costa Rica con el resto de Centroamérica ilustra bien la influencia de ambos factores. En aquel país prevalece un ingreso per capita más alto y sus tarifas de energía son, con mucho, las más baratas. Como resultado de ello, en 1959 el consumo alcanzó un promedio de 2.5 bombillas por persona que contrasta con el de 0.75 correspondiente al resto de la región. Existen grandes diferencias entre los costos de electricidad de los cinco países; en un extremo está Costa Rica con 1.5 centavos de dólar por KWH de energía residencial-comercial y en el otro, Honduras con 9.2 centavos de dólar. Las variaciones entre los demás países son también grandes, como en el caso de la energía residencial, que cuesta 3.4 centavos de dólar por KWH en El Salvador y 5.2 centavos de dólar en Nicaragua.[2/]

Como resultado de los programas de expansión de la producción de energía eléctrica proyectados para Centroamérica, es razonable suponer que los costos de energía para el consumidor de la región, exceptuando a Costa Rica, podrían registrar, durante la presente década, bajas semejantes a las que experimentaron en El Salvador por razón del programa hidroeléctrico del Río Lempa. Unido lo anterior al crecimiento esperado en el ingreso per-cápita (del 2 al 2.5 por ciento como tasa promedio anual), hará posible que, como mínimo, se mantenga la tasa de crecimiento en el consumo de bombillas de 10 por ciento al año. El consumo de energía eléctrica ha crecido a un ritmo mayor --11.5 por ciento durante el período 1950-1959-- por lo que el pronóstico puede considerarse conservador; carácter conservador que resulta más evidente si se compara el crecimiento en el consumo, que implica en términos per cápita, con el observado históricamente: mientras el consumo per cápita se triplicó entre 1950 y 1960, de acuerdo con la hipótesis anterior sólo duplicaría entre 1960 y 1970.

2/ Véase el Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en Centroamérica y Panamá, 1959 (E/CN.12/CCE/SC.5/6; TAO/LAT/31) Págs. 1 y 2.

/3. Procesos

3. Procesos de fabricación y de ensamble

Las partes principales de una bombilla eléctrica son:

a) bulbo de vidrio
b) filamento de tungsteno
c) casquillo o base
d) tubos internos de vidrio
e) alambres interiores para soporte, de molibdeno o cobre
f) gases de argón y nitrógeno dentro del bulbo

Para la fabricación de lámparas incandescentes, el filamento se hace partiendo del tungsteno en polvo que se solidifica en una barra que se reduce al diámetro de un alambre delgado de la dimensión que se desee. Por la experiencia de otros países latinoamericanos se supone que una planta centroamericana aunque llegara a fabricar las demás partes de la bombilla, importaría el filamento de tungsteno.[3/]

Las bases de las bombillas se hacen de planchas de bronce que se estiran, perforan, moldean, adaptan y unen al efecto. El casquillo se hace de vidrio y contiene el tubo de extracción del aire y el filamento. El bulbo de la bombilla es de vidrio soplado. En la operación final, la base y el casquillo se unen y se sellan. Una máquina de vacío extrae el aire, después se lava el bulbo internamente con nitrógeno y se llena con gases de argón. A continuación se unen la base y el casquillo al bulbo. Como todas las operaciones se hacen por un proceso altamente automático, sólo en etapas posteriores, especialmente en la de empaque, los costos de trabajo adquieren relativa importancia.

4. Tamaño de la planta

Informaciones recogidas en fuentes relacionadas con la industria de bombillas de México, algunas con amplia experiencia en otros países, indican que se necesita un mercado de 25 a 30 millones de bombillas para justificar la manufactura local de los diversos conmponentes, por lo que no resultaría económico fabricarlas actualmente en Centroamérica.

3/ Brasil es el único país en América Latina donde se fabrican filamentos.

/En los Estados

En los Estados Unidos existen plantas pequñas junto a otras de amplias proporciones. De acuerdo con los datos del censo de 1954, de un total de 66 fábricas, 23 tenían menos de 100 obreros; compárese el dato con los 70 y los 600 que emplearían una fábrica de ensamble y una planta de fabricación, respectivamente, en Centroamérica. No se sabe, sin embargo, cuántas eran empresas fabricantes, y cuantas ensambladoras. También es posible que muchas de ellas estuvieran dedicadas a la producción especializada de ciertos tipos de bombillas, porque la industria americana utiliza y produce muchas clases. Por ejemplo, en 1957 la producción de las bombillas corrientes hasta de 150 vatios principalmente ascendió a unos 900 millones , mientras la producción total de lámparas incandescentes fue de 2 300 millones.[4/] El precio promedio de venta de la bombilla de tamaño común en la fábrica era de 12 centavos de dólar en 1957.

En Canadá, en 1958, la industria eléctrica produjo 22 millones de dólares en bombillas incandescentes y más de 5 millones en tubos floures centes. El sesenta por ciento de los incandescentes fueron de tamaño corriente y sumaron 80 millones de unidades con un precio promedio de venta de 16 centavos de dólar.[5/]

La experiencia mexicana permite deducir que las plantas manufactureras son generalmente precedidas por las de ensamble y también que por lo común la industria puede operar sustancialmente por debajo de su capacidad instalada. El mercado actual de México es de unos 40 millones de bombillas incandescentes al año, y existen 4 fábricas que se iniciaron sin excepción como plantas de ensamble. Dos de ellas se han transformado recientemente en plantas manufactureras; la mayor, que puede abastecer toda la demanda mexicana, opera por debajo de su capacidad. La otra, que hasta hace poco tiempo ensamblaba 10 millones de bombillas al año, acaba de instalar maquinaria para fabricar 30 millones anuales, es decir, el exceso de la capacidad productiva de la industria, será considerable durante muchos años.

4/ Censo de manufactureros, 1954 y 1957, Oficina de Censos de los Estados Unidos.
5/ Oficina de Estadística del Dominio, La industria de aparatos y utensilios eléctricos, 1958.

/Un mercado

Un mercado de 11 millones de bombillas anuales, en resumen, es suficiente para una planta centroamericana, pero sólo para operaciones de ensamble. Un mercado del doble de ese tamaño —como el que se prevé para 1967— permitiría sustituir algunas partes importadas por las de manufactura local.

Cabe destacar que, a juzgar por la experiencia de México la sustitución de las operaciones de ensamble por operaciones de manufactura es un proceso gradual. Ese debería ser el caso en Centroamérica. Transcurridos pocos años de establecida la planta de ensamble, y a medida que crezca la demanda, debería iniciarse la producción de una parte —quizá la base (casquillo),— seguida posteriormente por la producción del bulbo de vidrio. Cualquier planta de ensamble establecida en la región en un futuro cercano deberá prestar por este motivo atención al rápido crecimiento en la demanda de bombillos previsto como a la posibilidad de una pronta sustitución de importación de partes por manufactura obtenida en la propia planta.

5. Una planta de ensamble para Centroamérica

A continuación se analizan las posibilidades de establecimiento de una planta de ensamble que se beneficiaría del libre comercio, y, al crecer la demanda, podría convertirse en una planta de fabricación.

De acuerdo con las experiencias recientes de los países latinoamericanos antes mencionados podría establecerse en Centroamérica una planta del tamaño mínimo económico para un mercado de 11 millones de bombillas, con un costo total de inversión de unos 300 000 dólares. La maquinaria es esencialmente un solo aparato que ensambla las diversas partes sucesivamente y realiza el acabado de la bombilla. Se requieren además compresores para llenar las bombillas con gas a presión. Como la interrupción en el suministro de energía puede dañar las bombillas que se hallan en la maquinaria de ensamble, es indispensable contar con una planta diesel para casos de emergencia. Se requeriría en último término un edificio de tamaño adecuado para la planta y para el depósito. Los costos probables de la inversión fija podrían ser:

	Dólares
Máquina de ensamble de bombillas	130 000
Compresores, planta diesel de emergencia, etc.	70 000
Edificio	100 000
Total	300 000

/Estos

Estos precios se refieren a la maquinaria instalada en Centroamérica, suponiendo que la planta se estableciera cerca de un buen puerto. Se supone además que la importación de la maquinaria no estaría sujeta a impuestos o cargas similares. Son los costos de capital fijo aproximados de una planta de bombillas establecida recientemente en Colombia, con capacidad similar al tamaño actual del mercado centroamericano.

La planta tendría capacidad suficiente para abastecer el mercado actual, y podría absorber también incrementos futuros. Con tres turnos diarios de trabajo su producción sería de 15 millones de bombillas, y con dos se daría completa satisfacción a la demanda actual.

La maquinaria es del tipo que produce bombillas de 15 a 300 vatios, y no supone factor limitante alguno puesto que las bombillas de mayor uso tienen de 25 a 60 vatios.

El precio total de venta en fábrica para la planta centroamericana, con base en la experiencia en otros países de América Latina, podría distribuirse como sigue:

	Porciento
Bulbo de vidrio	25
Filamento de tungsteno	15
Base o casquillo	5
Tubos interiores de vidrio	5
Empaque	10
Mano de obra, ventas y otros costos locales	30
Depreciación	5
Utilidades netas	5
	100

Fuentes relacionadas con la industria latinoamericana de bombillas estiman que en Centroamérica el precio al menudeo de cada bombilla producida podría oscilar alrededor de niveles comparables a los de menudeo que existen en Centroamérica podría ser aproximadamente la mitad del precio de menudeo (12 a 15 centavos de dólar) y puede compararse con los precios de fábrica de Estados Unidos, que eran, según el censo de 1957, de 12 centavos. Aunque los precios se refieren a bombillas de 60 vatios, los costos de fábrica son similares para todas las de menos de 100 vatios. Cuando el uso de la energía eléctrica empieza a difundirse, la demanda prefiere bombillas de 25 a 40 vatios; después se prefieren bombillas de mayor potencia. En México la bombilla más utilizada es la de 60 vatios, pero la de 100 va siendo cada vez más solicitada.

/Suponiendo

Suponiendo una producción anual de 11 millones de bombillas, y un precio de venta ex-fábrica de 13 centavos de dólar, la operación supondría un valor de venta anual de más de 1.4 millones de dólares y un beneficio probable de unos 70 000. Esta tasa de beneficio de 5 por ciento sobre las ventas puede parecer pequeña pero los industriales norteamericanos, como los mexicanos, consideran las bombillas eléctricas como una actividad de pequeño beneficio unitario que exige grandes volúmenes de venta.

La inversión necesaria sería de 300 000 dólares para la planta y el equipo, y, sobre la base de un almacenamiento de reserva de 3 meses de materias primas, 200 000 dólares para capital de trabajo. Es decir, un total de 500 000 dólares de capital.

U na planta de ensamble del tamaño conveniente para satisfacer la demanda actual centroamericana daría empleo a unas 70 personas. La operación de ensamble requiere algunos técnicos muy calificados, pero la mayor parte de los trabajadores se dedicará a las operaciones de empaque en cajas de cartón y embalaje. Esta parte del proceso de ensamble no es automática, requiere cantidades sustanciales de mano de obra poco calificada.

6. Planta de fabricación para Centroamérica

Puede resultar de interés presentar los datos de inversión, empleo y costos de fabricación de una planta manufacturera cuya instalación pueda preverse para dentro de una década. La información se basa en la experiencia de la industria en México y en los Estados Unidos.

Una planta manufacturera capaz de fabricar de 35 a 40 millones de bombillas incandescentes al año (demanda que se espera para Centroamérica en 1970, más un porcentaje de exceso de capacidad para atender incrementos en años sucesivos) costaría alrededor de 3 millones de dólares en capital fijo, suponiendo que la maquinaria, aunque de tipo automático, no fuera de los modelos últimos, de alta velocidad, que cuestan tres veces esa suma.[6/]

6/ Ese tipo de maquinaria de alta velocidad, por otra parte, resultaría desventajoso para Centroamérica, cuyo mercado requiere la producción de varios tamaños de bombillas, porque está diseñada para la producción en serie de un tamaño especial de bombillas, y el cambio a otro tamaño resulta muy costoso.

/Las necesidades

Las necesidades de capital de trabajo serían igualmente altas, a juzgar por la experiencia de las fábricas latinoamericanas. Se calcula por lo menos, en un millón de dólares. De esta manera, los requerimientos totales de inversión ascenderían a unos 4 millones de dólares para una planta manufacturera que atendería la demanda de 1970 y operaría a plena capacidad en 1972 o 1973. El filamento de tungsteno, como se dijo, seguiría siendo importado, pero la planta incluiría la fabricación propia de vidrio y las instalaciones para la fabricación de las bases de bronce y de otras piezas.

Una planta de este tipo daría trabajo a unos 600 trabajadores, incluyendo un pequeño grupo de técnicos altamente especializados. El mantenimiento y conservación de la maquinaria supone uno de los mayores costos de esta industria por tratarse de un equipo sumamente delicado y complejo.

De la operación de la industria americana de bombillas puede deducirse una idea de los costos de producción.[7/] Según datos del Censo, que incluyen todas las fabricas grandes y pequeñas, el precio de venta en fábrica se distribuye como sigue:

		Porciento
Sueldos y salarios		24
Trabajo directo	19	
Trabajo indirecto	5	
Materiales		32
Energía y combustibles		1
Utilidades, otros costos y gastos		43
		100

Los costos anotados con comparables con los de otras industrias norteamericanas como la refinación de azúcar, la de la cerveza, y las de cigarrillos y cemento. De todas ellas la de bombillas eléctricas es la que contiene en una forma más concentrada el elemento trabajo; y es la penúltima en lo que se refiere a concentración del costo de materiales, y la segunda en cuanto al porcentaje reservado a otros gastos y a utilidades.

Los costos de mano de obra de una planta de fabricación de bombillas serán en Centroamérica considerablemente inferiores a los

7/ Censo de manufacturas de los Estados Unidos, 1954

/de una planta

de una planta similar en los Estados Unidos; pero los costos de materiales que no existan o no se produzcan en el Istmo (como bronce y los gases necesarios) serían en cambio mucho más elevados. El mayor o menor costo del vidrio dependerá en parte de la existencia de los materiales requeridos en la región; los filamentos de tungsteno serán necesariamente más costosos, porque tendrían qu ser importados. Otros costos, como energía y combustibles, pueden ser similares y la proporción que se dedique a utilidades, depreciación y otros gastos ha de ser, en fin, necesariamente mayor en Centroamérica. Debe recordarse, si embargo, que la fabricación de bombillas no representa una posibilidad inmedi ta en la región, y que parece suficiente por el momento considerar que se trata de una industria con una alta proporción de costo por parte del sector trabajo, que dependerá mucho de la parte relativa a la fabricación del vidrio.

7. Conclusiones

La demanda centroamericana de bombillas incandescentes ha crecido en los últi mos diez años a una tasa del 10 por ciento anual, y se espera que siga creci do con la misma o mayor intensidad. Los cálculos de consumo futuro de electr cidad indican que el pronóstico de crecimiento de 10 por ciento puede resulta inferior a la realidad.

El mercado actual —11 millones de bombillas en 1960— garantiza la operación de una planta de ensamble pero no la de una planta de fabricacić La de ensamble puede establecerse con una inversión total de medio millón c dólares, para cubrir, más que ampliamente, la demanda actual de Centroamérica Esta planta empleará a unos 70 trabajadores, y se calcula que podría vender sus productos a precios de fábrica comparables con los de las bombillas impor tadas. Las economías en divisas extranjeras no serían considerables porque el 60 por ciento de los costos de producción se compone de partes que tendría que ser importadas. Los ahorros de divisas que se obtendrían en un año de op ración a capacidad total, no obstante, bastarían para cubrir el valor total c la inversión, incluyendo el capital fijo y el capital de trabajo. En Perú y Colombia operan actualmente plantas de tamaño similar al propuesto para Centr américa, cuya demanda es comparable con el de aquellos países.

/Como se

Como se espera duplicar en 7 años la demanda actual, y se estima que habrá de llegar a los 30 millones de bombillas por año en 1970 y que la fábrica tendrá capacidad adicional para los aumentos de la demanda previstos para los dos o tres años subsiguientes, se requeriría una inversión de 3 millones de dólares en maquinaria y edificios y un millón más para capital de trabajo. La maquinaria no sería del tipo más automático y moderno, por no convenir al tipo de fabricación requerida. La planta emplearía unos 600 trabajadores. Los ahorros en divisas extranjeras serían de consideración porque sólo llegaría a ser necesario continuar importando los filamentos de tungsteno.

En resumen, parece resultar económicamente viable la instalación de una planta de ensamble de bombillas para que sean vendidas en la zona beneficiada por el libre comercio. Dentro de 10 años, el mercado justificaría la fabricación de la mayor parte de las piezas y la industria podría convertirse en una planta de integración sujeta a los beneficios del Régimen.

/Cuadro 1

Cuadro 1

Centroamérica: Importación de bombillas eléctricas

(1949-1959)

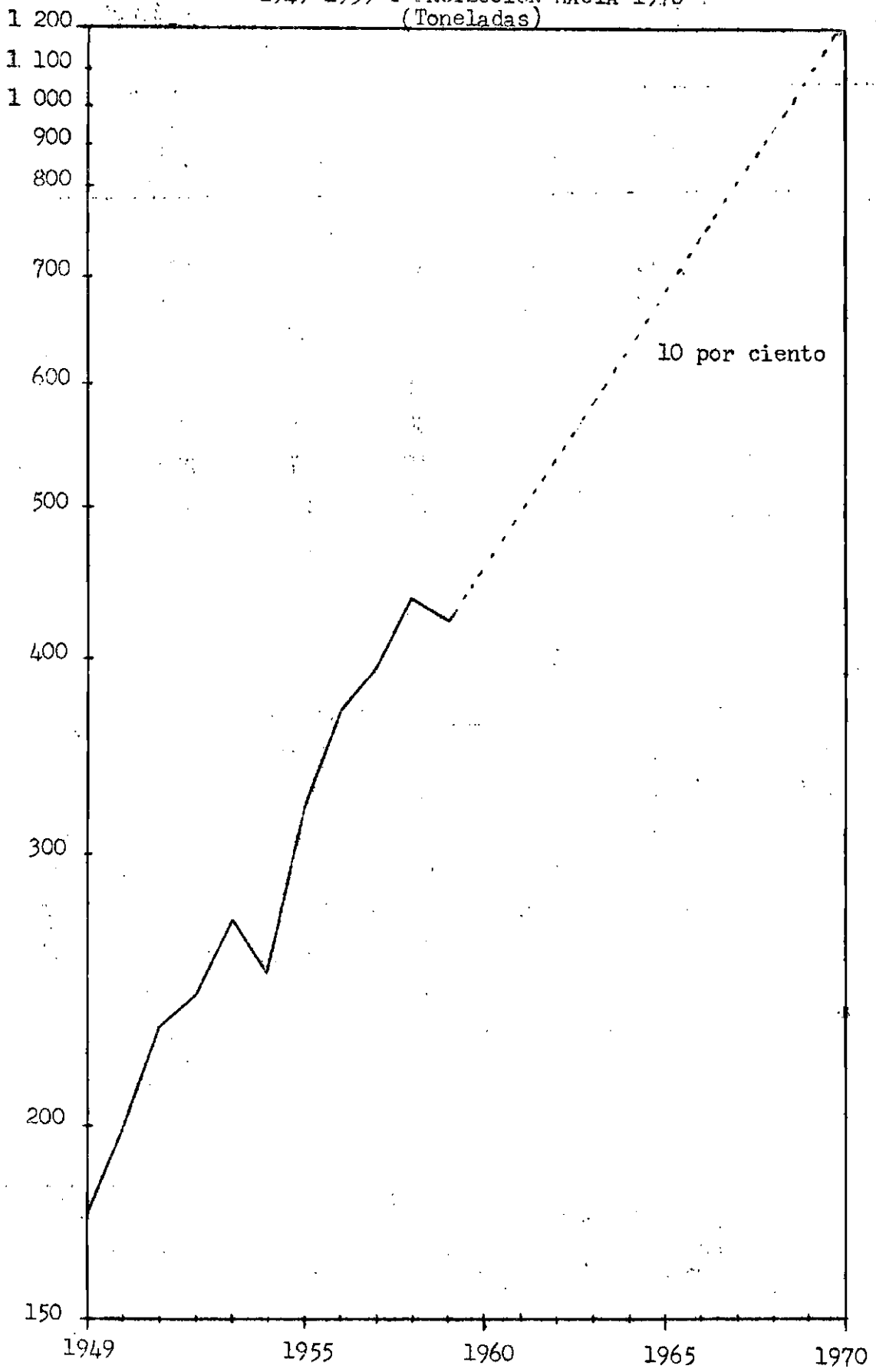
Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total Centroamérica	Panamá	Total incluyendo Panamá
				Toneladas				
1949	49	(31)	50	24	(21)	175	20	195
1950	58	(38)	62	20	21	199	29	228
1951	59	(45)	78	28	22	232	33	265
1952	66	(53)	49	35	41	244	26	270
1953	63	52	62	30	65	272	28	300
1954	86	54	64	19	27	250	35	285
1955	80	77	75	32	55	319	34	353
1956	81	110	93	34	52	370	38	408
1957	101	88	104	40	59	392	44	436
1958	105	98	132	40	63	438	55	493
1959	122	88	115	41	59	425	60	485
				Valor cif, miles de dólares				
1949	100	(82)	135	58	(72)	447	77	524
1950	126	(101)	170	44	72	513	87	600
1951	136	(116)	202	61	63	578	109	687
1952	165	(136)	126	67	114	608	90	698
1953	156	138	185	78	100	657	87	744
1954	200	161	187	55	88	691	118	809
1955	176	201	208	43	135	763	107	870
1956	182	256	237	82	138	895	133	1 028
1957	224	214	275	101	147	961	149	1 110
1958	232	238	376	110	159	1 115	169	1 284
1959	255	210	319	101	150	1 035	191	1 226

Fuente: CEPAL, con base en las estadísticas centroamericanas de comercio exterior.
Nota: Partida NAUCA número 731-03. Incluye lámparas de arco y lámparas fluorescentes pero se considera que las importaciones de lámparas de arco no son importantes. Las cifras dentro de paréntesis representan estimaciones.

/Gráfico I

Gráfico I

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE BOMBILLAS ELECTRICAS, 1949-1959 Y PROYECCION HACIA 1970
(Toneladas)



Escala semilogarítmica

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D. F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
24 de noviembre de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION
SOSA CAUSTICA, CLORO E INSECTICIDAS CLORADOS

INDICE

/La posibilidad

La posibilidad de fabricar insecticidas en Centroamérica ha sido objeto de atención por parte del Comité de Cooperación Económica casi desde el comienzo del programa de integración. A tal efecto el Comité ha aprobado en distintas reuniones las resoluciones 27(CCE), 40(CCE) y 87(CCE). En cumplimiento de dichas resoluciones, la Secretaría de la CEPAL presentó primeramente una nota "Insecticidas y fungicidas" en el estudio La Integración Económica de Centroamérica (E/CN.12/422). Con posterioridad, un experto de la Asistencia Técnica de las Naciones Unidas preparó el Informe sobre el uso y la posible fabricación de pesticidas en Centroamérica (TAO/LAT/24). Más recientemente el ICAITI elaboró para la reunión del Grupo de Trabajo Ad hoc sobre Desarrollo Industrial el estudio Plantas Conjuntas de BHC, DDT y Sosa cloro (E/CN.12/CCE/GT.IND/6).

Partiendo de los resultados de dichos estudios se hacen en la presente nota algunas consideraciones adicionales sobre las características técnico-económicas del complejo industrial sosa-cloro-insecticidas, el mercado actual y potencial de estos productos y la viabilidad económica del establecimiento de un conjunto industrial de este tipo en Centroamérica.

1. Características de la industria

Los informes antes mencionados han permitido aclarar que la posibilidad de fabricar insecticidas debe estudiarse como parte de una investigación más amplia sobre la factibilidad de producir simultáneamente cloro y sosa cáustica en un conjunto industrial integrado. No podría pensarse en manufacturar insecticidas clorados a base de cloro importado, por cuanto su costo sería prohibitivo. Habría que transportarlo en cilindros de acero capaces de resistir la presión y devolverlos vacíos, operación que equivale a un flete de casi cuatro veces el peso del cloro transportado. Sería necesario, pues, producirlo en Centroamérica, lo que de inmediato presenta el problema de la producción de sosa cáustica, ya que ambos productos forman parte de un mismo proceso industrial.

Visto desde este ángulo, el problema se plantea en términos de las perspectivas de iniciar en Centroamérica la producción de dos productos químicos básicos, de gran importancia para el desarrollo de otras ramas industriales. En consecuencia su estudio debe comprender no solamente los aspectos relativos a la producción y mercado de insecticidas, sino también de otras industrias usuarias de cloro o de sosa cáustica.

/Uno de

Uno de los requisitos principales para la operación económica de plantas integradas de sosa-cloro-insecticidas, cuya producción se destina al mercado interno, es el logro de un equilibrio razonable entre la producción de sosa cáustica y cloro y el consumo de ambos productos. Como se verá enseguida, esto condiciona de modo importante las posibilidades de establecimiento y desarrollo de la industria, dado que las demandas de sosa cáustica y de cloro tienden a aumentar a ritmos distintos.

En los Estados Unidos, por ejemplo, el desarrollo de la industria de sosa-cloro ha sido determinado por el rápido crecimiento de la demanda de cloro para la fabricación de productos químicos sintéticos, que absorbieron el 82 por ciento de la producción total en 1956[1/]. Al mismo tiempo, la demanda de sosa cáustica ha venido creciendo más lentamente que la de cloro. Esto ha tenido como consecuencia que en Estados Unidos, al igual que en otros países industrializados, exista un excedente de producción de sosa, y que los precios de este producto en el mercado internacional sean altamente competitivos. En Centroamérica, por ejemplo, los precios cif de importación se han mantenido relativamente estables, alrededor de 100 dólares por tonelada en promedio, a partir de 1952. Se tiene información de que el precio bajó sustancialmente en algunos países del área en 1960.

En países de menor desarrollo industrial la demanda de sosa cáustica es mucho más dinámica que la de cloro. En este sentido la situación es distinta, y es mucho más restrictiva de las posibilidades de producción, en cuanto los altos costos de transporte del cloro impiden su exportación en cantidades suficientes para compensar el desequilibrio entre las demandas internas de los dos productos. Esto puede verse a la luz de la experiencia reciente en México. Actualmente existen once plantas productoras de sosa-cáustica en ese país, de las cuales diez son plantas electrolíticas, y una, la mayor, utiliza el método de caustificación. La mayoría de las plantas electrolíticas han sido instaladas a partir de 1954, cuando la capacidad total de producción anual en el país era de 25 000 toneladas. En 1960 la capacidad total alcanzó unas 134 000 toneladas; pero la producción de ese año fue 65 900 toneladas, o sea menos de la mitad de la capacidad instalada. De ese total sólo 22 800 toneladas correspondieron

1/ Véase, William H. Martin, "Potential Competition and the United States Chlorine-Alkali Industry", en The Journal of Industrial Economics, julio de 1961, pp. 240-241.

/ a las plantas

a las plantas electrolíticas.[2/] La producción se vió limitada por una serie de factores, entre ellos problemas de transporte que impiden abastecer económicamente las zonas fronterizas del norte del país y, en algunos casos, dificultades de abastecimiento de materias primas. Pero el factor limitante de mayor importancia es el hecho de que el uso del cloro y del ácido clorhídrico en México es todavía bajo. Es este un problema que está encontrando solución con el impulso que se está dando actualmente a la industria petroquímica.

En Centroamérica la situación es similar a la de México en cuanto a las tendencias de crecimiento de sus demandas de sosa cáustica y cloro, siendo la de este último aún menos dinámica. Una planta centroamericana diseñada para abastecer el mercado regional de sosa cáustica, con desperdicio de gran parte de su producción de cloro, probablemente produciría a costos mucho más elevados que los del producto importado y difícilmente podría operar en condiciones económicas.

A este respecto, aun cuando el consumo de cloro (para purificación y blanqueo) no llega a las 200 toneladas, la posibilidad de producir insecticidas clorados sobre la base del mercado regional determina una demanda potencial básica de cloro, suficiente para iniciar la producción de sosa cáustica. Sin embargo, el desarrollo futuro de esta última dependerá de la evolución que siga el consumo de cloro, por lo que sería de interés promover no sólo la fabricación de insecticidas sino de otras industrias que utilizan cloro. A continuación se intenta evaluar el mercado potencial de los dos productos básicos.

2. Demanda de sosa cáustica y cloro

a) Sosa cáustica

El consumo de sosa cáustica en Centroamérica, de acuerdo con las cifras de importación, ha tenido un crecimiento muy rápido y bastante regular, casi triplicándose entre 1949 y 1959 (cuadro 1)[3/]. La importación total centroamericana alcanzó 6 128 toneladas (incluyendo envases) en 1959, o sea aproximadamente 5 800 toneladas en términos de peso neto. Con base en la tendencia de años anteriores, puede estimarse conservadoramente que la demanda regional llegó a

2/ Véase "La Fabricación de sosa en México", en: Nacional Financiera, El Mercado de Valores Año XXI, No. 26, 26 de junio de 1961, pp. 319-320.

3/ La fuerte baja en las importaciones de 1950, compensada el año siguiente, puede haberse originado en dificultades de abastecimiento ocasionadas por el conflicto de Corea.

/unas 6 600

unas 6 600 toneladas en 1960. La tasa de crecimiento anual, calculada con base en la línea de tendencia entre 1949 y 1959, fue de 12.1 por ciento. Extrapolando en línea recta la tendencia histórica se llegaría a una demanda regional de más de 11 000 toneladas en 1965 y 19 500 toneladas hacia 1970.

Sería ilógico proyectar el consumo futuro de sosa cáustica con base en la tasa de crecimiento observada en el último decenio, sin tener en cuenta los posibles cambios en la estructura industrial de Centroamérica. En efecto, las principales industrias usuarias de sosa cáustica en los países del área son actualmente las de jabón, grasas y aceites vegetales, que absorben cerca del 80 por ciento del consumo total. Es precisamente el rápido desarrollo de estas industrias en el período de postguerra, basado en buena parte en la sustitución de importaciones, lo que explica el igualmente rápido crecimiento del consumo de sosa cáustica.

En el próximo decenio cabe prever que el mercado regional de jabones, grasas y aceites vegetales dependerá en mayor medida del crecimiento del ingreso por habitante y de la población. Los estudios y proyecciones del desarrollo económico de algunos países del área, realizados por la CEPAL, indican que la demanda de estos productos podría crecer a razón de algo más de 7 por ciento anual, en la próxima década, teniendo en cuenta, además, que todavía existe un margen para la sustitución de importaciones[4/]. Proyecciones parecidas pueden hacerse para las industrias existentes que utilizan la sosa cáustica como limpiador (textiles, refinación de azúcar, bebidas gaseosas, etc.), y que, en todo caso, absorben en conjunto sólo el 20 por ciento del consumo total en el área.

Proyectada a razón de 7 por ciento anual --en el supuesto de proporciones constantes de insumo-- la demanda de sosa cáustica casi se duplicaría en diez años para llegar a unas 13 000 toneladas en 1970. Esta es una proyección que debe considerarse conservadora, dado que no toma en cuenta el desarrollo de nuevas industrias usuarias de sosa cáustica (refinación de petróleo, rayón, pulpa y papel, detergentes, etc.), que están en proceso de instalación en la región, o para las cuales existen posibilidades o proyectos ya adelantados.

4/ Las proyecciones parten del supuesto de que el ingreso per cápita podría aumentar a una tasa anual de entre 2 y 3 por ciento, lo cual, junto con el crecimiento de la población (3 por ciento anual), daría lugar a un crecimiento anual de la demanda de los productos mencionados de entre 5 y 6 por ciento. La elasticidad-ingreso de la demanda de jabones y grasas observada en los países del área en el último decenio es de alrededor de 1 por ciento. Se consideró que las posibilidades de sustitución de importaciones originarían una demanda adicional anual de entre 1 y 2 por ciento.

/No es posible,

No es posible, con base en la información disponible, estimar la demanda total adicional de sosa cáustica que significaría la instalación de las nuevas industrias. Pero no es difícil prever que éstas contribuirían a imprimir un ritmo de crecimiento del consumo total de sosa por lo menos igual al que se ha observado en el último decenio, de manera que el mercado regional se acercaría a las 20 000 toneladas para 1970. Por vía ilustrativa, cabe señalar que sólo la industria de rayón viscosa por ejemplo, podría requerir alrededor de 4 400 toneladas anuales de sosa para su producción inicial --es decir sin tener en cuenta su posible expansión dentro del próximo decenio[5/].

De establecerse una planta de rayón en los próximos años, del tamaño indicado, su consumo de sosa más el incremento previsible de la demanda por parte de las industrias existentes elevarían el consumo total de ese producto en la región para 1965, a más del doble del nivel actual, o sea a unas 13 600 toneladas. Suponiendo, como en el caso de las industrias de jabón y grasas, que la demanda de fibras de rayón creciera a una tasa de 7 por ciento anual[6/], la nueva fábrica podría duplicar su producción hacia 1970. Con ello la demanda derivada total de sosa cáustica alcanzaría unas 21 800 toneladas en ese año, como puede observarse en el cálculo siguiente:

CENTROAMERICA: DEMANDA DE SOSA CAUSTICA

(Toneladas)

	Industrias existentes	Industria de rayón	Total
Consumo en 1960	6 600	-	6 600
Proyección para 1965	9 200	4 400	13 600
" " 1970	13 000	8 800	21 800

La proyección anterior muestra el dinamismo que podría imprimir a la demanda de sosa cáustica el establecimiento y desarrollo de una nueva industria, como la de rayón viscosa. Conviene hacer hincapié en el carácter exclusivamente

5/ La estimación se refiere a una planta de rayón con una capacidad inicial de 4 500 toneladas anuales de rayón y 400 toneladas de celofán, que corresponden a la demanda actual de estos productos en la región. Véase: Naciones Unidas, Programa de Asistencia Técnica, Informe Preliminar sobre la Industria Textil Centroamericana (TAA/LAT/8), abril de 1957, pp. 205-208.

6/ En la nota "Rayón viscosa y acetato" (véase este mismo documento) se ha estimado una tasa de crecimiento anual acumulado de 7.5 por ciento entre 1959 y 1970.

/ilustrativo

ilustrativo de esta proyección, en vista de los problemas que se presentan en el campo de la producción de rayón, particularmente los relacionados con las inversiones adicionales que se requerirán en la industria textil para absorber la producción de la fibra y fomentar el abastecimiento de tejidos de rayón a base de un proceso de sustitución de importaciones[7]. Pero si se tiene en cuenta el consumo potencial de sosa cáustica en otras industrias que podrían establecerse en la región durante la presente década, no sería arriesgado prever que la demanda de este producto bien podría crecer a un ritmo más elevado que en los últimos años.

b) Demanda de cloro

La producción de sosa electrolítica destinada a abastecer la totalidad del mercado centroamericano, de acuerdo con las proyecciones anteriores, —13 000 y 20 000 toneladas para 1965 y 1970 respectivamente, en cifras redondas— daría lugar a una coproducción de cloro de alrededor de 11 500 toneladas en 1965 y 17 600 toneladas en 1970. Este producto debería buscar salida en el mercado regional, dado que los altos costos de transporte impedirían su exportación fuera del área. Por consiguiente, y abstracción hecha de otros factores determinantes del mercado efectivo de sosa cáustica en Centroamérica, el consumo potencial de cloro fijaría los límites dentro de los cuales podría desarrollarse esta industria.

Puede decirse, en términos generales que el consumo de cloro crecerá en Centroamérica durante los próximos años, a un ritmo más lento que el de la sosa cáustica, dado que no parecen existir todavía las bases para el desarrollo a corto plazo de una industria de productos químicos sintéticos orgánicos.

Se tiene muy poca información acerca del consumo actual de productos en los que se utiliza el cloro, y que podrían fabricarse en el área. Por esta razón las estimaciones que se dan a continuación son de carácter tentativo y se refieren sólo a algunas de las posibilidades del mercado.

i) Insecticidas. El estudio del experto de Asistencia Técnica (TAO/LAT/24) contiene un análisis detallado del mercado centroamericano de insecticidas, fungicidas y pesticidas para el año agrícola 1957/58, estimándose que en ese período el consumo de los insecticidas clorados DDT y BHC fue de 1770 y 460 toneladas, respectivamente. Contiene también dos proyecciones básicas de dicho consumo a 1963 y 1968, apoyadas en supuestos sobre el futuro comportamiento de

7/ Ibid.

/la superficie

la superficie destinada a la producción de algodón—principal y casi único cultivo al que se aplican dichos productos—y sobre los cambios previstos en la relativa utilización de insecticidas clorados.

En la primera proyección se prevé un descenso considerable en el consumo de DDT y BHC, sobre la base de una apreciable reducción de la superficie cultivada de algodón, en vista de las perspectivas relativamente desfavorables que parecían existir hace tres años para las exportaciones de esta fibra al mercado internacional. La segunda proyección se basa en una hipótesis de crecimiento moderado de la superficie cultivada de algodón elaborada por la CEPAL, (211 000 hectáreas para 1968); pero resulta también en un descenso en el consumo de DDT y BHC, como consecuencia de su posible sustitución por insecticidas arsenicales, que se consideran de igual eficacia y más baratos.

Conviene revisar las proyecciones mencionadas a la luz de los acontecimientos ocurridos entre 1958 y 1960. Al respecto hay que tener en cuenta vario hechos de interés. En primer lugar, las perspectivas del mercado internacional del algodón han mejorado apreciablemente, como resultado de las medidas adoptadas por los principales países productores para el logro de una mayor estabilidad en las condiciones de precios. En Centroamérica la superficie total dedicada al cultivo de algodón, que había bajado apreciablemente en 1959/60, se recuperó a casi 150 000 hectáreas el año siguiente, y en 1960/61 aumentó a un nivel de más de 175 000 hectáreas en 1961/62 (véase el cuadro 2).

En segundo lugar, de acuerdo con una investigación directa realizada por el ICAITI, la previsión de un proceso de sustitución de los insecticidas clorados por los insecticidas arsenicales parecería dudosa. Se sostiene que èstos últimos sólo actúan por la vía digestiva, lo cual, unido al clima lluvioso de las zonas algodoneras, hace costosa su utilización, pues para lograr resultados satisfactorios había que hacer un buen número de aplicaciones.

Finalmente las informaciones disponibles parecen indicar que el consumo de insecticidas clorados, en vez de disminuir, ha continuado aumentando. En efecto, las importaciones centroamericanas de DDT procedente de los Estados Unidos aumentaron fuertemente en 1959, alcanzando un total de 2 708 toneladas, para bajar a 1 774 toneladas en 1960, cifra en cualquier caso superior a la de 1958 (cuadro 3). Dado que las exportaciones estadounidenses abastecen alrededor de 90 por ciento del mercado centroamericano de DDT, puede calcularse que las

/importaciones

importaciones totales de este producto en la región fueron del orden de 1 700 toneladas en 1958, 3 000 en 1959 y 2 000 en 1960. La cifra para 1958 es muy cercana al consumo total de DDT estimado por el experto de Asistencia Técnica para el año agrícola 1957/58 (1 770 toneladas). El consumo total en los dos años siguientes puede estimarse en 2 500 toneladas en promedio, en el supuesto de que parte de las fuertes importaciones de 1959 se utilizó en los cultivos de 1960/61. Dicha cifra representa un aumento de más de 700 toneladas respecto al consumo de DDT en 1957/58, a pesar de una reducción apreciable de la superficie cultivada de algodón (cuadro 2).

Por otra parte, se tiene información de que el consumo de BHC ha bajado rápidamente en los últimos tres años. Las cifras de exportación de este producto de los Estados Unidos a Centroamérica, aunque parciales, lo confirman acusando una fuerte baja de 267 toneladas en 1957 a 42 toneladas en 1960 (cuadro 2)[8/]. Por el contrario hay indicaciones de que el consumo de toxafeno ha crecido en forma sustancial, como resultado de una sustitución del BHC, pero no ha sido posible obtener datos cuantitativos al respecto.

Es difícil proyectar con precisión el mercado centroamericano potencial de insecticidas clorados con la información disponible. Pero, a juzgar por los hechos y datos anteriormente mencionados, parece probable que su demanda continuará aumentando durante los próximos años o, por lo menos, se mantendrá a niveles similares a los registrados más recientemente.

Todavía más difícil es prever la composición de la demanda futura de estos insecticidas. Con respecto al DDT, puede partirse, como se ha visto, de que su consumo total en la región fue alrededor de 2 500 toneladas en 1960, año en que la superficie cultivada de algodón fue de 150 000 hectáreas. Con base en la proyección antes mencionada, de una moderada expansión del área algodonera, (211 000 hectáreas para 1968), cabría prever que el mercado centroamericano de DDT alcanzaría unas 3 000 toneladas dentro del próximo quinquenio, y llegaría a 3 500 toneladas para 1970. Sin embargo, sería arriesgado por diversas razones suponer que el uso relativo del DDT en el cultivo de algodón será constante durante la próxima década. Teniendo en cuenta, además, que una planta centroamericana posiblemente no abastecería la totalidad del mercado regional, parecería prudente considerar el consumo actual —2 500 toneladas— como el mercado potencial

8/ El consumo total de BHC en 1957/58, como se ha indicado arriba, se estimó en 460 toneladas, por lo que las cifras de exportación de los Estados Unidos, deben tomarse como indicadores de tendencia más bien que de baja en términos absolutos.

/ efectivo

efectivo para la producción regional de este insecticida durante la presente década. Esta producción requeriría cerca de 4 200 toneladas de cloro.

Por lo que toca al BHC, la caída de las importaciones en años recientes no permite formular juicios acerca del tamaño de su mercado ni de la viabilidad de su producción en los años venideros. Sería necesario investigar a fondo las razones que han motivado su menor consumo. De confirmarse esta tendencia habría que descartar la posibilidad de fabricarlo en Centroamérica.

Correlativamente, habría que considerar la producción de insecticidas clorados a base de canfeno, cuya demanda ya era de cierta importancia en 1957/--483 toneladas-- destinándose el 80 por ciento de ese total al cultivo de algodón. Teniendo en cuenta el aumento previsible en la superficie cultivada de algodón en la región, cabría esperar un aumento sustancial de la demanda de estos insecticidas en los años venideros, siempre que se determine que su uso en años recientes en sustitución del BHC se debe a factores como una mayor economicidad y mayor eficacia, y no a circunstancias de carácter temporal. Podría suponerse, a título ilustrativo, que su demanda potencial sería el triple de la estimada para 1957/58, o sea 1 450 toneladas, para cuya producción se consumirían cerca de 1 800 toneladas de cloro. Esta proyección podría resultar conservadora si se confirmase que el toxafeno está sustituyendo el BHC en la zona algodonera.

La demanda de cloro derivada de la fabricación de insecticidas para el mercado conjunto de la región podría estimarse, entonces, en unas 6 000 toneladas anuales.

ii) Pulpa y papel. Después de los insecticidas, la industria de celulosa y papel sería el consumidor potencial de cloro de mayor importancia. En una variante del proyecto básico para la fabricación de celulosa en la zona de Olancho en Honduras, se prevé la producción de 38 500 toneladas de pulpa blanqueada, para la cual se consumirían 3 360 toneladas anuales de cloro[9].

iii) Materiales plásticos. La industria de materiales plásticos, que empieza a desarrollarse con la región, también podría dar lugar a una demanda de cloro de cierta consideración. En este caso cabría investigar la posibilidad de fabricar el cloruro de polivinilo, por requerir su elaboración cantidad

9/ Proyecto para la fabricación de celulosa y papel en Centroamérica, Informe final (FAO/CAIS/59/1, FAO/LAT/23), agosto de 1959, pp. 178-179.

/importantes

importantes de cloro, y porque, además de otros usos (forros para cables, tratamiento de textiles, losetas para pisos, etc.) podría destinarse a la producción de tubos de riego para la agricultura, que encontrarían un amplio campo de utilización en Centroamérica. Una planta de tamaño mínimo para producir esta resina en condiciones económicas tendría una capacidad de 1 800 toneladas anuales, y consumiría alrededor de 1 200 toneladas de cloro.[10/]

iv) Rayón. Otro uso del cloro sería el blanqueo de la borra de algodón para la fabricación de rayón viscosa en la región o para exportación. En el estudio antes mencionado sobre la industria textil en Centroamérica, se calcula que inicialmente podrían tratarse 2 000 toneladas de borra de algodón que se utilizarían como parte de la materia prima en la fabricación de rayón viscosa. El tratamiento podría ampliarse a unas 7 000 toneladas, incluyendo la borra blanqueada para exportación, y requeriría alrededor de 1 260 toneladas de cloro.[11/]

v) Otros usos. Finalmente, para los demás usos de cloro (purificación de agua, limpieza, blanqueo y desinfección) el estudio del ICAITI prevé una demanda total de 800 toneladas (en forma de cloro líquido e hipoclorito de sodio).

Sumando las necesidades de cloro consideradas en los párrafos anteriores se llega a una demanda total del orden de 12 600 toneladas. Con ello se absorbería la producción de cloro de una o varias plantas electrolíticas con capacidad suficiente para abastecer el mercado centroamericano de sosa cáustica previsible para 1965 o 1966. Pero si la capacidad de producción de sosa continuara creciendo con el mercado, sin que la demanda de cloro aumentara adicionalmente a las estimaciones indicadas, ya para 1970 quedaría un excedente de cloro del orden de 5 000 toneladas.

3. Perspectivas a corto plazo para la producción de sosa cáustica, cloro e insecticidas

La evaluación anterior de la demanda potencial de cloro en Centroamérica se basa en varias posibilidades de establecer nuevas industrias usuarias de este producto, algunas de las cuales todavía no han sido objeto de estudio. Es más, aun en el caso del proyecto de pulpa y papel, que ha sido objeto de estudios detallados, no se tendría seguridad de su demanda de cloro antes de conocer las

10/ Véase, Naciones Unidas, Análisis y Proyecciones del Desarrollo Económico, VI, El Desarrollo Industrial del Perú, México, D.F., Abril de 1959, pp. 232.

11/ Informe preliminar sobre la industria textil en Centroamérica, op. cit., pp. 207-208.

/decisiones que

decisiones que se tomen acerca de su estructura de producción. Otro factor muy importante que podría limitar el mercado efectivo de una planta de sosa cloro es el costo de transporte y distribución dentro del área. Dado que en el caso del cloro dicho costo es relativamente alto, la industria de pulpa y papel podría encontrar más conveniente instalar su propia planta de sosa cloro.

Es probable que el mercado de cloro disponible para una primera planta electrolítica en la región dentro del próximo quinquenio sería bastante más reducido que el mercado potencial total estimado arriba. Desde el punto de vista práctico, la capacidad de la nueva planta en un principio estaría determinada esencialmente por el consumo de cloro en la fabricación de insecticidas, dejando cierto margen para otros usos.

El mercado disponible de cloro para una primera planta podría ser del orden de unas 7 000 toneladas, de las cuales alrededor de 6 000 se destinarían, como se ha visto, a la fabricación de insecticidas. Una planta para elaborar esa cantidad de cloro, produciría cerca de 7 900 toneladas anuales de sosa cáustica, lo que supone una capacidad diaria de 26 toneladas con base de 300 días efectivos de trabajo por año. La planta tendría un amplio mercado para la producción de sosa cáustica, cuya demanda total en la región se ha proyectado en 13 000 toneladas para 1965 y más de 20 000 para 1970.

Además, parecería conveniente que las plantas de insecticidas se integrarán con la planta electrolítica como parte de un conjunto industrial. De esa manera, aparte de las economías que podrían realizarse en la instalación de algunos servicios comunes, se tendría mayor seguridad con respecto a la utilización del cloro. Con ello habría mayor probabilidad de que la planta de sosa operara a su capacidad óptima para poder competir en condiciones económicas.

No se dispone de información adecuada para poder evaluar la viabilidad económica del conjunto industrial de sosa-cloro e insecticidas del tamaño indicado. A este respecto los cálculos de costos de producción en el estudio del ICAITI se refieren a una instalación bastante más pequeña, de una planta de sosa-cáustica con una capacidad de 18 toneladas diarias.

De acuerdo con dichos cálculos, la viabilidad de las plantas conjuntas de sosa cloro e insecticidas dependerá esencialmente de la disponibilidad de energía eléctrica y de sal a precios económicos. Los cálculos del ICAITI con respecto a estos insumos son de carácter hipotético. En el caso de la energía

/eléctrica se

eléctrica se supone que la planta electrolítica podría obtenerla a un centavo de dólar por KWH, lo que es sustancialmente inferior al precio medio general de la energía en la región[12/]. Se sostiene al respecto que la nueva planta ameritaría un tratamiento especial en cuanto a tarifas, por constituir un consumidor importante de energía[13/]. Además su uso continuo y casi uniforme de energía durante las 24 horas del día contribuiría a elevar el factor de carga de la planta generadora y a reducir el costo unitario de la energía producida.

En cuanto a la sal, se supone que podría obtenerse a un costo de diez dólares por tonelada, con base en la experiencia en otros países. En Italia, por ejemplo, el precio de la sal para uso industrial es de 8 dólares por tonelada. En México ha fluctuado entre 4 y 16 dólares por tonelada.

En una fase inicial la producción de sosa podría basarse en sal importada. Posteriormente la nueva empresa de sosa-cloro podría considerar conveniente emprender, como actividad adicional, la explotación industrial de la sal para asegurarse el abastecimiento a costos razonables de esta materia prima. Sería necesario tecnificar los procesos tradicionales de la explotación salinera en la región, cuyo producto actualmente se destina en gran parte al consumo humano. Estos aspectos merecen un estudio detenido, ya que el abastecimiento económico de la sal constituye un factor determinante de la viabilidad de la planta de sosa cloro y por ende, de la de las plantas de insecticidas.

Un conjunto industrial del tamaño indicado arriba abastecería una parte considerable del mercado regional de cloro y de insecticidas, pero sólo alrededor del 60 por ciento de la demanda potencial de sosa-cáustica proyectada para 1965 o 1966. Posteriormente la expansión previsible de la demanda de cloro permitiría aumentar la capacidad de la primera planta de sosa-cloro o establecer una segunda planta. La decisión que se tome al respecto dependerá no sólo de la magnitud de la demanda total regional de ambos productos, sino también de su distribución entre los distintos países y de los costos de transportes entre los principales centros de consumo.

12/ En 1959 el precio medio por KWH variaba entre un mínimo de 1.4 centavos de dólar en la zona central de Costa Rica y un máximo de 7.5 centavos en Honduras; véase Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en Centroamérica y Panamá, 1959 (E/CN.12/CCE/SC.5/6), pág. 19.

13/ Se requieren 4 200 KWH para producir 1 tonelada de cloro y 1.12 toneladas de sosa cáustica.

/Cuadro 1

Cuadro 1

CENTROAMERICA: IMPORTACION DE SOSA CAUSTICA[a/], 1950-1959

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
			Volumen (Toneladas)			
1949	424	362	737	59	566	2 148
1950	393	433	258	90	352	1 527
1951	664	768	767	361	532	3 092
1952	336	532	682	433	762	2 745
1953	110	805	470	773	420	2 577
1954	470	970	751	517	606	3 314
1955	472	1 365	1 045	412	654	3 948
1956	523	796	1 104	466	914	3 803
1957	531	1 508	1 137	740	960	4 875
1958	594	1 403	1 643	643	872	5 154
1959	656	1 975	1 807	722	968	6 128
			Valor cif (Miles de dólares)			
1949	55	40	84	6	49	232
1950	36	40	19	15	23	132
1951	84	123	100	43	89	439
1952	38	55	70	44	70	276
1953	14	80	43	65	34	236
1954	46	95	61	41	49	291
1955	49	130	82	40	63	364
1956	60	80	104	40	97	381
1957	69	161	117	68	108	524
1958	74	139	151	66	90	520
1959	68	191	172	75	107	613

Fuente: CEPAL, con base en estadísticas centroamericanas de comercio exterior.
a/ Partida NAUCA, 511-03-00 (hidróxido de sodio).

/Cuadro 2

Cuadro 2

CENTROAMERICA: SUPERFICIE CULTIVADA DE ALGODON, 1950/51, 1957/58, 1960/61

(Miles de hectáreas)

País	1950/51	1957/58	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62 a/
Costa Rica	-	3.0	3.2	2.6	2.8	3.0
El Salvador	19.3	39.9	53.4	43.2	56.3	70.0
Guatemala	0.3	17.6	27.6	17.7	25.9	27.0
Honduras	1.2	9.8	8.1	2.1	1.7	2.1
Nicaragua	16.7	88.2	74.0	66.2	62.9	73.3
Total	38.5	158.5	166.3	131.8	149.6	175.4

Fuente: 1950/51, 1957/58 y 1958/59: Naciones Unidas, (CEPAL, Compendio Estadístico Centroamericano (México, D.F., 1961), cuadro 8; 1959/60 a 1961/62, U.S. Dept. of Agriculture, Foreign Crops and Markets, 23 de febrero de 1961 e información obtenida directamente de fuentes oficiales centroamericanas.

a/ Estimaciones preliminares.

/Cuadro 3

Cuadro 3

ESTADOS UNIDOS: EXPORTACION DE DDT Y BHC A CENTROAMERICA, 1957-1960

	1957	1958	1959	1960
DDT[a/]				
Volumen (toneladas)	...	1 535	2 708	1 774
Valor fob (miles de dólares)	...	1 185	1 849	1 530
BHC[b/]				
Volumen (toneladas)	267	103	132	42
Valor fob (miles de dólares)	943	183	178	57

Fuente: U.S. Department of Commerce, United States Exports of Domestic and Foreign Merchandise, Report No. FT 410 (Washington, D.C., 1961).

a/ Principalmente DDT técnico (partida 82062); Incluye también fórmulas con 75% o más de DDT (82 070) y fórmulas con contenido de 20 a 74% de DDT (82 065), las cuales fueron convertidas a unidades de DDT técnico, aplicando coeficientes de 80 y 35 por ciento respectivamente.

b/ Incluye BHC (hexacloro de benceno) técnico y fórmulas con 6% o más del isomero Gamma de BHC (partida 82 075).

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D. F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
25 de noviembre de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. DERIVADOS DEL PETROLEO

INDICE

/La industria

La industria de derivados del petróleo ha sido declarada de interés para la integración económica centroamericana por el Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano en su resolución 27 (CCE). Existen en la mayoría de los países del Istmo proyectos ya adelantados, y en algunos de ellos se ha iniciado la construcción de refinerías, casi todas diseñadas para satisfacer algunas de las necesidades de los respectivos mercados sobre una base nacional.

La Secretaría de la CEPAL preparó la nota "Derivados del petróleo" en el estudio La integración económica de Centroamérica (E/CN.12/422). Por su parte, expertos de la OIT han elaborado el informe La refinación de petróleos en Centroamérica (E/CN.12/CCE/GT.IND/3) para la reunión del Grupo de Trabajo Ad hoc sobre Desarrollo Industrial. En la presente nota se hacen consideraciones adicionales sobre tamaño y estructura del mercado regional y sobre algunas de las implicaciones de las características técnicas y económicas de la industria en el establecimiento y expansión de la producción en Centroamérica.

1. Mercado centroamericano

El consumo aparente (importaciones) de productos derivados del petróleo ascendió en 1959 a 1.1 millones de toneladas métricas, con un valor cif superior a 37 millones de dólares (cuadro 1). Estos productos absorben una proporción apreciable del presupuesto de importación. En 1959 esa proporción fue de 7.8 por ciento para toda la región, con un mínimo de 5.3 por ciento en Costa Rica y un máximo de 9.4 por ciento en Nicaragua. Las perspectivas de reducido dinamismo de la capacidad para importar de la región —aun en la hipótesis más optimista— y el alto ritmo de crecimiento en el consumo de estos productos que tendría que lograrse incluso para alcanzar una tasa moderada de desarrollo económico hacen prever un aumento sustancial de esa proporción, que hacia 1970 se elevará quizá a 13 o 14 por ciento.

En términos de importaciones totales, Guatemala es el principal consumidor de derivados de petróleo en la región —más de un tercio en el trienio 1957/59. Los otros cuatro países participan con proporciones que en el mismo trienio variaron entre 13 y 18 por ciento.

En términos de importaciones por habitante, Costa Rica fue el principal consumidor en 1957/59, con 138 kilos anuales. Siguieron en orden de importancia

/Nicaragua,

Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, con 121, 113, 108 y 75 kilos, respectivamente. Para la región en conjunto, el consumo medio anual durante el mismo período fue de 107 kilos, que es muy bajo si se le compara con el de la mayor parte de los países de Latinoamérica (cuadro 2). En 1956 el consumo por habitante en Centroamérica era apenas un tercio del correspondiente al resto de la región latinoamericana.

Entre 1948 y 1959 el tonelaje importado de derivados de petróleo en Centroamérica creció a una tasa anual acumulada de cerca de 6 por ciento. Considerado por países, dicho volumen aumentó mucho más rápidamente en Nicaragua que en el resto de la región. Siguieron en orden de importancia El Salvador, Costa Rica, Guatemala y Honduras. En los tres últimos países el ritmo de aumento fue inferior al promedio centroamericano.

El consumo de los distintos rubros incluídos en la categoría de derivados de petróleo ha venido creciendo a tasas diferentes, y se ha reflejado en un cambio significativo en la composición de las importaciones, en virtud del cual la importancia relativa de las de gasolina y bencina ha aumentado de 20.1 por ciento en 1949/50 a 31.1 por ciento en 1957/59. Correlativamente la participación del petróleo diesel y combustible se ha reducido de 72.4 a 72.9 por ciento entre los mismos años.

Las tasas de crecimiento anual acumulado del consumo de los distintos tipos de derivados del petróleo en el conjunto de Centroamérica, durante el período 1948-1959, fueron las siguientes:

	Porciento
Total	6.0
Gasolina y bencina	12.5
Kerosene	15.9
Petróleo diesel y combustibles	2.8
Aceites y grasas lubricantes	4.9
Asfalto de petróleo, etc.	14.6

/Tanto el

Tanto el ritmo de crecimiento del consumo total de derivados del petróleo, como los cambios registrados en su composición, reflejan en cierta medida la magnitud y el tipo de desarrollo económico ocurrido en la región durante la última década. El notable aumento de la demanda de gasolina ha guardado estrecha relación con el incremento todavía mayor (15 por ciento anual acumulado) del número de vehículos en circulación. Ambos fenómenos son reflejo de varios de los hechos que han caracterizado a la actividad económica en estos países. En primer lugar, el crecimiento del ingreso del sector exportador dio lugar a fuertes importaciones de automóviles de uso particular. En el conjunto de Centroamérica el número de automóviles en circulación prácticamente se triplicó entre 1951 y 1959. En segundo lugar, el mejoramiento y expansión de la red caminera y, en general, el desarrollo del sector de transporte, así como el rápido proceso de urbanización, resultaron en un incremento también sustancial de las importaciones de camiones y autobuses. El número de estos vehículos en circulación aumentó 129 y 123 por ciento, respectivamente, entre los años antes mencionados.

El incremento de la demanda de gasolina habría alcanzado tasas todavía más elevadas, a no ser por el descenso ocurrido en el insumo de este producto por vehículo, de 4.8 toneladas en 1950 a 3.3 toneladas en 1958, en el cual la introducción de vehículos más económicos en cuanto al uso de combustible ha constituído uno de los principales factores.

En tanto que el consumo de gasolina aumentaba a la elevada tasa antes indicada, las importaciones de aceite diesel y combustible (fuel oil) fluctuaron grandemente hasta 1954, dentro de una tendencia de estancamiento o de muy lento crecimiento. Cabe señalar que hasta esa fecha, y desde 1948, las nuevas inversiones en obras de generación de energía eléctrica a base de diesel fueron reducidas, por lo que la utilización en esta rama de actividad —una de las principales usuarias de aceite diesel en Centroamérica— no recibió mayor estímulo. Entre 1950 y 1959 la respectiva capacidad de generación instalada aumentó 231 por ciento, de 18 480 a 61 200 KW. Del incremento total, 33 510 KW o 78.4 por ciento, se instalaron después de 1954. Esto se reflejó en una notable elevación de la tasa de crecimiento del consumo de aceite diesel, hasta 9 por ciento anual entre 1955 y 1959. También contribuyó a este instrumento la utilización del diesel en un servicio de transporte, que parece haberse acentuado durante el último quinquenio.

/Finalmente,

Finalmente, el rápido incremento del consumo de kerosene y asfalto, 15.9 y 14.6 por ciento anual entre 1948 y 1959, es reflejo, en el primer caso, de su mayor uso como combustible doméstico, en sustitución de otros combustibles, y del aumento del ingreso por habitante, así como de un empleo más generalizado en la operación de la maquinaria agrícola. Por su parte el crecimiento de las importaciones de asfalto ha estado asociado con la intensificación de los programas de mejoramiento y expansión de la red caminera centroamericana, cuya extensión total se duplicó entre 1952 y 1959, de 18 830 a 37 826 kilómetros.

En un esfuerzo por estimar las perspectivas de la demanda de derivados de petróleo, podría suponerse, como punto de partida, la continuación de la tendencia registrada históricamente --6 por ciento anual acumulado-- con respecto al total, con una estructura igual a la actual, teniendo en cuenta que ésta ha tendido a estabilizarse durante los últimos años y que se asemeja a la que prevalece en otros países, tales como México y Perú. (cuadro 3). Así se obtendría un consumo aparente de 1.7 y 2.2 millones de toneladas en 1966 y 1970, respectivamente.

Una proyección adecuada de la demanda de derivados del petróleo debería fundamentarse, sin embargo, en una previsión de los cambios que sobre su nivel y composición podrían determinar la evolución de la capacidad para importar y los cambios en las tasas de desarrollo y en la estructura económica --particularmente en los sectores industrial y agrícola-- que podrían surgir de la orientación probable de la política de crecimiento.

Según la extrapolación antes mencionada de la tendencia histórica, el consumo de derivados del petróleo por habitante en Centroamérica, llegaría hacia 1970, apenas a unos 133 kilos, nivel muy inferior al ya logrado en Costa Rica en 1956 y, desde luego, al del resto de Latinoamérica en conjunto, en el mismo año. Estos resultados podrían no guardar relación con los cambios previsibles en la región durante la próxima década y menos aún dentro de las perspectivas del programa de integración económica.

Debe tenerse en cuenta que lo normal en países que están en proceso de desarrollo es que el consumo de derivados del petróleo crezca a un ritmo sustancialmente mayor que el del aumento del producto bruto. Incluso en

/Centroamérica,

Centroamérica, en donde el producto interno bruto apenas creció a razón de 3.4 por ciento anual entre 1948 y 1959, el consumo de derivados del petróleo aumentó, como ya se ha visto, a razón de 6 por ciento anual durante el mismo período. Ello implica una muy alta sensibilidad de la demanda de derivados del petróleo que, en términos gruesos, podría estimarse en alrededor del doble del incremento del ingreso.

Estudios efectuados por la Secretaría de la CEPAL permiten prever que durante la presente década una vigorosa política de desarrollo económico podría resultar en una tasa anual de crecimiento del producto bruto de entre 5 y 6 por ciento anual acumulado. De mantenerse la relación consumo-ingreso antes mencionada, la tasa de crecimiento de la demanda de derivados del petróleo sería seguramente más alta que la observada históricamente, y bien podría llegar a 10 o 12 por ciento anual. Esto resulta todavía más factible si se tienen en cuenta los cambios que se requerirían en la estructura económica de los países centroamericanos para lograr un crecimiento del producto bruto como el que se ha señalado.

La producción industrial debería crecer a una tasa de alrededor de 9.7 por ciento anual, en todo caso mucho más alta que la registrada en años recientes, para sustituir importaciones y satisfacer el incremento de la demanda. El sector de energía crecería también con rapidez, para abastecer una demanda que se prevé en extremo dinámica en su componente residencial y particularmente en su componente industrial. Se prevé que el incremento requerido en cuanto a capacidad de generación instalada sería de unos 400 000 KW durante la presente década, o sea 134 por ciento sobre el total instalado en 1959. Además, la necesidad de completar la red centroamericana de comunicaciones en sucesivas etapas y de acuerdo con los requisitos del mercado común regional, así como los avances previsibles en materia de urbanización, como resultado del rápido proceso de industrialización antes mencionada, determinarían también un crecimiento acelerado en el sector de transportes. Es evidente que todas estas características del desarrollo económico regional se traducirán en una tendencia más acusada de incremento de la demanda de los derivados del petróleo.

/Las anteriores

Las anteriores consideraciones se han tenido en cuenta para elaborar una proyección alternativa de la demanda a 1966 y 1970. En el caso de la gasolina se prevé que el consumo continuará creciendo con rapidez, aunque a una tasa inferior a la registrada en 1948-1959. Esta previsión se apoya en el supuesto de que el crecimiento en el número total de vehículos de gasolina en circulación será de alrededor de 10 por ciento anual —en vez del 15 por ciento de 1948-1959— en razón de las limitaciones que sobre las importaciones —particularmente de automóviles— podría establecer el aumento relativamente lento de la capacidad para importar,[1/] y de que el consumo por vehículo se mantendrá a los niveles más reducidos de los últimos años.

Es probable que seguirán actuando los factores que determinaron en los últimos años la drástica caída del consumo de gasolina por vehículo. Pero sus efectos podrían ser neutralizados por una mayor utilización de los vehículos, derivada del mejoramiento de caminos y carreteras, de la construcción de nuevas vías y de la ampliación del comercio regional. La proyección resulta en una tasa de crecimiento del consumo de gasolina de 9.4 por ciento anual, lo cual llevaría el consumo total de 340 000 toneladas en 1959, a 720 000 y a poco más de un millón de toneladas en 1966 y 1970, respectivamente.

En cuanto al petróleo diesel y combustible (fuel oil) se considera que el consumo continuará aumentando durante la presente década a un ritmo elevado, similar al de 9 por ciento registrado a partir de 1955. Dado el tipo de desarrollo previsto en el sector de energía para los próximos años —a base principalmente de la construcción de obras de generación de energía hidroeléctrica— es posible que la demanda de estos productos no reciba nuevos estímulos antes de la última parte de la década, cuando las iversiones en capacidad instalada y producción de energía térmica podrían registrar un impulso adicional importante. Sin embargo, es de esperar que las obras de generación de energía térmica continuarán creciendo —aunque a ritmos muy inferiores— como afirmación de la potencia hidráulica y para cubrir los períodos de emergencia y de demanda máxima.

El factor principal que contribuirá a mantener un ritmo de crecimiento del consumo de estos rubros como el indicado, parece ser la notable expansión

---

1/ La estimación se basa, además, en el análisis del número de vehículos por habitante en cada uno de los países centroamericanos y de la experiencia registrada en otros países latinoamericanos.

/prevista

prevista en el sector de transporte. El comercio intercentroamericano, que en los últimos tres años creció a tasas de entre 25 y 35 por ciento anual, continuará aumentando, a medida que la actividad económica se oriente más y más en función del mercado común. Como en dicho comercio se continuarán utilizando en gran medida los servicios de transporte por carretera, esto determinará una creciente demanda de vehículos, adicional a la que seguramente resultará al nivel nacional del mismo proceso de urbanización y crecimiento interno. De otro lado y considerando las perspectivas poco halagüeñas para la capacidad para importar y los precios comparativos de los combustibles, es posible que dicha demanda de vehículos se satisfaga con vehículos de diesel en proporciones cada vez mayores. Algo similar sería de esperar en el campo de la agricultura a los niveles actuales y previsibles de mecanización de la producción.

Sin contar explícitamente, pues, con el incremento del consumo que de seguro se derivará de la expansión prevista en el sector manufacturero, se estima que la demanda de petróleo diesel y combustible podrá llegar a 1.2 y 1.7 millones de toneladas en 1966 y 1970, respectivamente.

En resumen, los resultados de la proyección del consumo centroamericano de derivados del petróleo en 1966 y 1970 son los siguientes:

	1959	1966	1970	Tasa anual de crecimiento	
	Miles de toneladas			1948-1959	1959-70
Gasolina y bencina	340	720	1 023	12.5	9.4
Kerosene	83	162	237	15.9	10.0
Petróleo diesel y combustible	640	1 170	1 651	2.8	9.0
Aceites y grasas lubricantes	24	41	54	4.9	10.0
Asfalto, etc.	31	60	88	14.6	10.0
Total	1 119	2 153	3 053	6.0	9.5

En conjunto, el consumo de derivados del petróleo crecería a una tasa anual acumulada de 9.5 por ciento, superior en más de una tercera parte a la registrada históricamente. Si el desarrollo económico de los países de la región alcanzara una tasa de crecimiento de 5 o 6 por ciento en el producto bruto, esta proyección bien podría resultar moderada, a la luz de las relaciones observadas entre el ingreso y el consumo de estos productos y de la magnitud de los cambios que se preven en la estructura de las economías centroamericanas.

/2. Viabilidad

2. Viabilidad e importancia económica de la industria de refinación de petróleos en Centroamérica

Hay indicios de la existencia de yacimientos cuyo desarrollo permitiría iniciar la producción centroamericana de petróleo y sus derivados. Las actividades de exploración se iniciaron en algunos países desde hace varios años. Aun cuando a la fecha los resultados de estas exploraciones no son concluyentes, no debe descartarse la posibilidad del eventual establecimiento de una industria petrolera integrada en la región.

Entre tanto, se podría avanzar con la refinación de petróleos crudos importados. Tanto los estudios de orden general de que se dispone, como los proyectos específicos ya elaborados y en proceso de ejecución, han demostrado la viabilidad práctica del establecimiento de refinerías en Centroamérica.

En el estudio de la OIT mencionado al principio de esta Nota, (Doc. E/CN.12/CCE/GT.INE/3) se ha podido confirmar la existencia de apreciables economías de escala en el proceso de refinación de petróleos, de modo que a tamaños mayores de las refinerías, el monto de la inversión aumenta menos que proporcionalmente. Así por ejemplo, y conforme a una regla que parece estar bien establecida en la industria, la inversión requerida para instalar una refinería de 50 000 barriles diarios de capacidad sería sólo 2.2 veces superior aproximadamente a la de una cuya capacidad fuera de apenas 10 000 barriles. Se ha podido apreciar que la tendencia en varios países es hoy día hacia la construcción de refinerías de capacidad intermedia o elevada, a partir de entre 20 000 y 30 000 barriles diarios.

En México funcionaban ocho plantas de refinación en 1960, con una capacidad media de algo más de 40 000 barriles diarios. Por razón de los altos costos de transportes, todavía se mantenía aprovisionamiento externo en ciertas zonas del país, principalmente en el noroeste. Cuba contaba, en el mismo año, con tres plantas de refinación que tenían una capacidad conjunta de unos 90 000 barriles diarios y un costo total de 100 millones de dólares.

/En Chile

En Chile el mercado de derivados de petróleo —unos 1.3 millones de toneladas en 1959— es del mismo orden de magnitud que el centroamericano. Existe sólo una planta de refinación bajo la dirección de una empresa estatal. La refinería inició sus operaciones en 1956, con una capacidad ligeramente inferior a 20 000 barriles diarios. La capacidad fue más que duplicada en 1959, ascendiendo el insumo de petróleo crudo a unos 44 000 barriles diarios; para ello se realizó una inversión adicional de 15 millones de dólares que sumada al monto del activo depreciado anterior arroja un total de 34 millones de dólares. La totalidad del crudo usado es de origen chileno y prácticamente toda la producción de derivados se destina al mercado interno; cerca del 25 por ciento del consumo de derivados —principalmente de tipos muy especiales— se satisface con importaciones.

El componente principal del costo de producción del petróleo refinado está constituído por el petróleo crudo. A niveles bajos e intermedios de tamaño de planta, la proporción del costo total absorbida por esta materia prima fluctúa entre 60 y 80 por ciento, dependiendo de la capacidad de aquélla.

Cambios moderados en el precio del crudo se reflejan en importantes variaciones en el tamaño mínimo económico de las plantas. Pero a niveles dados de dicho precio, las economías de escala ya indicadas resultan en costos unitarios inferiores, a medida que aumenta el tamaño de la planta, siendo también verdad que el efecto de incrementos en el precio es mayor, cuanto menor sea la capacidad de la refinería. Cálculos hipotéticos indican que a un precio de 2.75 dólares por barril de crudo, el costo del producto refinado se reduciría 20 por ciento en una planta de 60 000 barriles diarios de capacidad con respecto a una de 10 000, de 4.47 a 3.61 dólares. Por otra parte, un aumento de alrededor de 10 por ciento en el precio del crudo, hasta 3.00 dólares por barril, resultaría en un aumento de 66 por ciento en el tamaño mínimo económico de la refinería, de poco menos de 30 000 a más de 50 000 barriles diarios. La economicidad de las plantas de refinación de petróleo depende pues, de modo principal, del precio de los abastecimientos del petróleo crudo y, en menor medida, de su tamaño.

/De acuerdo

De acuerdo con el análisis y proyección del mercado de derivados del petróleo y demás factores relevantes, la capacidad de refinación requerida para abastecer la demanda centroamericana sería de 25 000 barriles diarios de crudo con respecto a su volumen en 1959 y de unos 70 000 en relación con el proyectado para 1970. Considerando que probablemente la demanda de derivados no podría abastecerse exclusivamente a base de refinación en Centroamérica, en el informe de la OIT se han estudiado las características de una sola refinería de 38 000 barriles diarios de capacidad y se han estimado sus posibles costos, en el supuesto de un precio de 3.00 dólares por barril de crudo y de determinadas estimaciones de los demás renglones, basadas en la experiencia de otros países. Las comparaciones de los resultados obtenidos con los correspondientes a tamaños de planta más reducidos sugieren, como era de esperar, apreciables ventajas para dicha refinería, en cuanto a precios ex-fábrica del producto refinado.

Para llegar a una conclusión más firme sobre el particular deberían tenerse en cuenta, no solamente los niveles de costos comparativos entre el producto refinado importado y el producido en una refinería centroamericana, sino también, y dentro de esos límites, entre el producto refinado en una o varias plantas centroamericanas. No ha sido posible aclarar este último punto, ni en el estudio de la OIT ni en la investigación que sirve de base a la presente nota.

El problema radica en determinar si las economías que se obtendrían con la instalación de una sola refinería de escala regional podrían o no ser anuladas por deseconomías relacionadas con mayores costos de distribución de los derivados del petróleo, desde la refinería hasta los puntos de abastecimiento del resto de la región. Los cálculos hipotéticos que se efectuaron indican que, a un precio dado del crudo, la refinación de 50 000 barriles diarios sería más económica en una sola planta que en cinco plantas de 10 000, siempre que los costos de distribución correspondientes a la primera no excedieran en 80 centavos por barril a los de estas últimas.

Por otra parte, la competitividad de la refinería en una sola planta centroamericana con respecto al producto importado, dependerá de que los costos adicionales por concepto de la distribución de sus derivados

/al resto de

al resto de los países sean o no compensados por menores costos de refinación y sobre todo, por precios suficientemente más bajos del crudo en relación con el refinado en el exterior. Si no lo fueran, cabría considerar el establecimiento de la necesaria capacidad de refinación distribuída en varias plantas pequeñas. Pero incluso en el caso de que las deseconomías de escala no fuesen tan elevadas como para impedir su operación económica —en parte porque el abastecimiento del petróleo crudo fuese suficientemente barato—, faltaría considerar si su instalación permitiría producir la diversidad de derivados que componen el mercado de los países centroamericanos y en las proporciones requeridas.

El desarrollo de la industria de refinación del petróleo en Centroamérica entrañará inversiones relativamente elevadas, que podrán fluctuar entre 800 y 1 000 dólares por barril de capacidad, y daría ocupación a unas 500 personas en el caso de la refinería de 38 000 barriles diarios estudiada por los expertos de la OIT. Resultaría probablemente en un abastecimiento más seguro, ya que parecería más fácil obtener el crudo en forma ininterrumpida que los derivados, particularmente en períodos de emergencia. Asimismo, su establecimiento en condiciones económicas podría dar impulso a la expansión o instalación de otras industrias que utilizan los productos del petróleo como materia prima, y dar lugar a apreciables logros en la tarea de crear un sector industrial debidamente integrado en la región.

Los logros que podrían alcanzarse en materia de sustitución de importaciones mediante la producción regional de derivados a base de petróleo crudo importado, serían apreciables aunque no espectaculares. Esto es reflejo de la apreciable proporción que representa el componente importado en el costo total y del valor agregado en el proceso de refinación relativamente reducido. El valor bruto agregado en una refinería de 50 000 barriles diarios de capacidad se ha estimado con propósitos ilustrativos en 20 por ciento aproximadamente. El ahorro de divisas sería todavía menor, ya que los gastos de reemplazo del equipo y una parte de los de mantenimiento se traducirán en mayores importaciones. Esto sin contar las remesas de utilidades al extranjero en el caso de que la inversión se financie total o parcialmente con fondos provenientes del exterior. En el ejemplo

/anterior se

anterior se ha estimado que el ahorro neto de divisas podría ser del orden de poco menos de 15 por ciento en relación con el costo de los derivados importados.

La trascendencia de estos hechos resulta evidente si se tiene en cuenta que, de mantenerse las condiciones actuales de abastecimiento, el consumo de derivados del petróleo proyectado para 1970, a precios de 1959, ocasionaría egresos de divisas por valor de más de 100 millones de dólares, o 14 por ciento de la capacidad para importar generada por las exportaciones prevista para ese año.

/Cuadro 1

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE DERIVADOS DEL PETROLEO, 1948-58

(Cantidad en toneladas métricas; valor cif en miles de dólares)

Años	Gasolina y bencina		Kerosene		Petróleo diesel y combustible		Aceites y grasas lubricantes		Asfalto de petróleo, pez resina, etc.		Total	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Centroamérica												
1948	122 313	5 169	18 845	926	470 162	8 872	11 402	1 664	5 630	215	628 352	16 866
1949	127 353	5 557	18 844	741	446 935	7 400	23 868	1 583	7 316	277	624 316	15 558
1950	142 755	6 545	24 644	827	499 037	6 840	15 027	1 529	20 996	499	702 459	16 240
1951	152 734	8 774	29 239	1 049	481 140	8 320	17 261	2 231	6 506	216	686 880	20 590
1952	190 505	8 833	33 324	1 246	485 277	9 358	13 166	2 171	14 461	467	736 733	22 075
1953	225 824	10 113	41 703	1 564	546 784	12 459	22 114	2 235	17 095	575	853 520	26 946
1954	232 303	11 424	46 755	1 786	483 358	9 476	26 014	2 851	11 861	394	800 291	25 931
1955	264 217	11 956	54 844	1 875	456 774	8 996	19 000	2 879	23 678	663	818 513	26 369
1956	308 682	14 262	60 368	2 239	538 638	12 494	19 193	3 238	19 018	536	945 899	32 769
1957	334 775	15 685	72 316	2 744	586 244	14 503	20 756	3 626	24 562	808	1 038 653	37 366
1958	349 267	16 006	81 288	2 921	648 323	14 851	27 868	4 391	29 518	952	1 136 264	39 121
1959	340 461	14 917	83 369	3 161	639 623	13 788	23 983	4 129	31 331	1 086	1 118 767	37 081
Costa Rica												
1948	22 865	993	3 733	147	67 449	1 576	2 024	315	1 081	28	97 152	3 059
1949	21 589	968	1 962	97	58 821	1 081	3 415	334	1 949	50	87 736	2 530
1950	29 115	1 368	4 528	150	60 390	1 065	2 652	337	1 538	52	98 223	2 972
1951	28 188	1 349	4 846	184	64 062	1 420	5 574	419	1 952	84	104 622	3 456
1952	42 813	1 550	4 150	161	83 622	1 698	2 504	460	3 369	177	136 858	4 066
1953	52 637	1 797	7 417	221	143 224	4 909	3 532	389	5 023	256	211 833	7 572
1954	43 333	2 580	4 569	174	84 613	1 772	4 245	493	5 077	218	141 837	5 237
1955	39 628	1 846	5 898	202	66 130	1 405	3 383	596	3 122	124	118 161	4 173
1956	44 790	2 074	6 948	255	103 973	2 472	3 043	559	3 744	153	162 498	5 513
1957	52 766	2 555	8 014	306	87 849	2 828	4 278	838	7 574	277	160 481	6 804
1958	50 261	2 419	7 902	331	87 464	2 572	5 924	804	5 317	273	156 868	6 399
1959	48 854	2 229	7 882	326	66 515	1 938	4 526	840	3 841	138	131 618	5 471
El Salvador												
1948	19 935	922	3 518	154	48 367	953	1 449	199	1 113	66	74 382	2 294
1949	23 186	1 084	4 297	177	51 616	1 068	1 299	200	3 373	143	83 771	2 672
1950	31 345	1 510	4 921	178	54 141	767	1 370	203	918	22	92 695	2 680
1951	38 245	1 821	6 573	260	63 299	1 120	2 741	408	1 441	31	112 299	3 640
1952	44 049	2 291	9 458	368	76 597	1 578	2 944	367	1 746	48	134 194	4 652
1953	49 398	2 482	12 942	486	71 514	1 418	2 147	350	3 469	98	139 470	4 834
1954	53 730	2 639	14 403	575	79 349	1 520	3 371	547	-	-	150 853	5 281
1955	59 897	2 873	15 392	579	69 009	1 296	2 839	454	-	-	147 137	5 202
1956	67 418	3 281	17 174	646	78 883	1 732	4 023	673	30	4	167 528	6 336
1957	71 923	3 536	22 684	907	82 719	2 062	3 818	655	-	-	181 144	7 160
1958	76 485	3 547	26 174	1 012	74 399	1 665	4 442	784	-	-	181 500	7 008
1959	74 709	3 345	29 506	1 108	78 402	1 676	3 460	628	104	24	186 181	6 781
Guatemala												
1948	48 645	1 914	6 939	446	208 994	3 581	3 528	477	3 223	111	271 329	6 529
1949	50 201	2 084	7 050	266	188 129	2 460	2 669	399	775	23	248 824	5 232
1950	46 507	2 051	8 179	257	218 997	2 461	2 611	354	14 681	373	290 975	5 496
1951	44 541	2 469	9 446	305	190 212	2 641	4 473	636	2 270	67	250 942	6 118
1952	56 418	2 673	11 258	389	126 772	2 249	2 761	419	6 869	132	204 078	5 862
1953	66 250	3 031	9 799	415	152 851	2 567	4 000	543	6 208	133	239 108	6 689
1954	69 514	3 020	13 202	454	166 495	2 808	4 984	678	4 210	95	258 405	7 055
1955	86 654	3 739	14 017	471	199 470	3 425	5 002	665	18 822	481	323 965	8 781
1956	112 017	4 892	16 274	544	194 117	4 013	5 559	814	11 557	237	339 524	10 500
1957	116 260	4 947	20 977	653	209 788	4 100	6 235	905	12 070	293	365 330	10 898
1958	121 970	5 193	22 764	662	231 051	4 292	7 636	1 139	17 656	360	401 077	11 646
1959	119 076	4 984	22 230	800	270 652	4 960	6 224	1 054	19 515	462	437 697	12 260
Honduras												
1948	14 547	629	1 307	57	123 993	2 176	2 278	321	213	10	142 338	3 193
1949	14 528	623	1 966	82	112 268	1 984	14 855	359	1 219	61	144 836	3 109
1950	16 912	756	2 316	85	127 021	1 800	6 758	353	172	13	153 179	3 007
1951	16 980	1 923	2 221	84	130 149	2 219	1 897	314	110	11	151 357	4 551
1952	21 452	1 003	1 737	77	144 428	2 594	2 353	393	113	5	170 083	4 072
1953	25 608	1 235	2 307	116	128 933	2 291	10 024	546	144	7	167 016	4 197
1954	27 802	1 363	2 425	115	102 409	2 020	10 005	548	1 591	53	144 232	4 099
1955	33 108	1 464	2 993	150	57 571	1 270	2 338	379	40	9	96 050	3 272
1956	32 856	1 519	4 594	209	109 946	2 515	3 078	510	1 305	67	151 779	4 820
1957	39 940	1 924	4 987	223	143 488	3 237	3 081	556	1 526	128	193 022	6 068
1958	42 643	2 172	6 539	260	140 715	3 177	5 749	800	2 327	156	197 973	6 565
1959	39 404	1 724	7 471	305	143 832	3 145	6 388	874	2 218	262	199 313	6 310
Nicaragua												
1948	16 321	711	3 348	122	21 359	586	2 123	372	a/	a/	43 151	1 791
1949	17 849	798	3 569	119	36 101	807	1 630	291	a/	a/	59 149	2 015
1950	18 876	860	4 700	157	38 488	747	1 636	282	3 687	39	67 387	2 085
1951	24 780	1 212	6 153	216	33 418	920	2 576	454	733	23	67 660	2 825
1952	25 773	1 316	6 721	251	53 858	1 239	2 804	512	2 364	105	91 520	3 423
1953	31 931	1 568	9 238	324	50 262	1 274	2 411	407	2 251	81	96 093	3 654
1954	37 924	1 822	12 156	468	50 492	1 356	3 409	585	983	28	104 964	4 259
1955	44 930	2 034	16 544	473	64 594	1 600	5 438	785	1 694	49	133 200	4 941
1956	51 601	2 496	15 378	585	51 719	1 762	3 490	682	2 382	75	124 570	5 600
1957	53 886	2 723	15 654	655	62 400	2 276	3 344	672	3 392	110	138 676	6 436
1958	57 908	2 675	17 909	656	114 694	3 145	4 117	864	4 218	163	198 846	7 503
1959	58 418	2 635	16 280	622	80 222	2 069	3 385	733	5 653	200	163 958	6 259

Fuente: Anuarios de Comercio Exterior de los países centroamericanos.

a/ Incluído en las demás partidas.

Cuadro 2

LATINOAMERICA: CONSUMO APARENTE DE DERIVADOS DEL PETROLEO, 1956

País	Consumo total (Miles de toneladas)	Per cápita (Kilogramos)
Argentina	12 540	643
Bolivia	280	82
Brasil	9 850	165
Colombia	2 190	166
Chile	1 860	268
Ecuador	370	97
México	11 000	360
Perú	1 820	189
Uruguay	1 170	442
Venezuela	8 440	1 388
Otros países no centroamericanos	3 104	211
Costa Rica	162	164
El Salvador	168	78
Guatemala	339	101
Honduras	152	89
Nicaragua	125	97
Total Latinoamérica	53 570	298
Total Centroamérica	946	100
Resto de Latinoamérica	52 624	309

Cuadro 3

COMPOSICION DE LA DEMANDA DE DERIVADOS DEL PETROLEO
EN CENTROAMERICA Y EN OTROS PAISES

(Porcientos)

	Centroamérica (1957-1959)	México (1960)	Perú (1956)	Bolivia (1956)	Chile (1959)	Estados Unidos (1940)
Gasolina	31	29	29	43	47	44
Kerosene	7	11	17	10	9	6
Petróleo diesel y combustible	57	57	51	47	44	38
Aceites y grasas lubricantes	2	1	1	-	-	3
Asfalto de petroleo, etc.	3	2	2	-	-	9
Total	100	100	100	100	100	100

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
México, D. F.

DISTRIBUCION RESTRINGIDA
26 de noviembre de 1961

NOTAS SOBRE INDUSTRIAS DE INTEGRACION. RAYON VISCOSA Y ACETATO

INDICE

/1. Introducción

1. Introducción

En la presente Nota se examinan las posibilidades de establecer en Centroamérica una planta de rayón o acetato, que produzca tanto filamentos como fibras cortas para su uso en las fábricas de textiles. Actualmente no hay producción de hilazas de rayón o acetato en la región.

Esta no es la primera investigación que se efectúa en Centroamérica sobre el mismo problema. En 1956 y 1957 un experto de las Naciones Unidas estudió la industria textil de estos países, y llegó a la conclusión de que una planta para producir fibra y filamento de rayón sería económicamente factible hacia 1961[1/]. Además el ICAITI preparó durante el presente año una Apreciación preliminar sobre la factibilidad de una planta de rayón en Nicaragua, para el Instituto de Fomento Nacional, cuyo texto se ha presentado a la reunión del Grupo de Trabajo Ad hoc sobre Desarrollo Industrial con la debida autorización del Gobierno de ese país (Doc. E/CN.12/CCE/GT.IND/2).

En esta nota interesa analizar las características y tendencias recientes del mercado centroamericano de rayón y productos de rayón, así como proyectar su evolución probable durante la actual década. También interesa precisar si la importación de fibra y filamento continuo da lugar a una demanda suficiente para el establecimiento de la industria, o si por el contrario, se requeriría impulsar además un proceso de sustitución de las compras exteriores de tejidos de rayón. Siendo este el caso, resulta indispensable hacer algunas apreciaciones sobre la capacidad de la industria textil ya establecida para absorber la producción de la planta manufacturera de la materia prima.

En cuanto a los aspectos relacionados con la producción, se trata de analizar las características del rayón viscosa y del acetato, desde el punto de vista de tamaño de la planta, monto de las inversiones, requisitos de materias primas, valor agregado y grado de integración, todas las cuales son de interés para una evaluación comparativa de los relativos méritos de uno y otro proceso industrial.

1/ Véase Examen preliminar de las posibilidades de producción de filamento continuo y fibra corta de rayón en Centroamérica, (Doc. AC.2/I/DT/9), julio de 1956 e Informe preliminar sobre la industria textil en Centroamérica, (TAA/LAT/8), abril de 1957, págs. 178-179 y Anexo 1.

/2. El mercado

2. El mercado centroamericano

El mercado centroamericano de fibra de rayón (fibra corta y filamento) está constituído por las respectivas importaciones de tejidos y materias primas.[2/] No hay actualmente producción de esta fibra en ninguno de los países del Istmo.

En 1959 el consumo aparente de productos de rayón en Centroamérica ascendió a poco más de 4 700 toneladas,[3/] con un valor cif de 10.6 millones de dólares. De esa cifra, 4 000 toneladas correspondieron a la importación de tejidos, y el resto a las de fibras, hilazas e hilos de rayón para la manufactura de tejidos (cuadro 1).

2/ Estas importaciones corresponden a las siguientes fracciones de la NAUCA: 266-01-00 Fibras artificiales y sintéticas, adecuadas para hilados, y sus desechos; 651-06-01 Hilazas e hilos de rayón (seda artificial); 653-05-01 Terciopelo, felpa, pana y tejidos de triple rizo, de rayón u otras fibras artificiales o sintéticas, puras o mezcladas con otras fibras textiles excepto seda natural; 653-05-02 Tejidos n.e.p. de rayón, sin mezcla de otras fibras textiles; 653-05-03 Tejidos n.e.p. de rayón, con mezcla de otras fibras textiles; 654-03-03 Cintas de rayón (seda artificial), puras o mezcladas; 654-04-03 Tejidos, tules, encajes, cintas, terciopelos, etc., de rayón (seda artificial) pura o mezclada; 656-03-03 Mantas (frazadas, cobijas), mantas de viaje, colchas y cubrecamas de rayón y de otras fibras textiles sintéticas, puras o mezcladas; 841-01-03 Medias y calcetines de rayón (seda artificial) puras o mezcladas; 841-02-03 Ropa interior y ropa de dormir, de punto de media o de crochet o confeccionada de tejido de punto de media o de crochet, de rayón, puro o mezclado; 841-03-03 Ropa exterior de punto de media o de crochet, o confeccionada de tejido de punto de media o de crochet, de rayón puro o mezclado; 841-04-03 Ropa interior y ropa de dormir, excepto la de punto de media o de crochet, de rayón puro o mezclado; 841-05-03 Ropa exterior que no sea de punto de media o de crochet, de rayón, puro o mezclado.

3/ En términos de rayón puro. Ajustando el peso de los productos de rayón mezclado con otros textiles, y en el supuesto de que el contenido medio de rayón en esos productos sea del orden de 25 por ciento, el consumo asciende a cerca de 4.2 millones de toneladas.

/Durante la

Durante la década de los años 50 el consumo se duplicó con creces, a partir de un volumen de importación de 2 200 toneladas. La tasa anual de crecimiento acumulado fue 9.4 por ciento a lo largo de todo el período.

El consumo por habitante aumentó casi dos terceras partes (65 por ciento), de 271 gramos en 1950 a 446 en 1959. El aumento fue casi constante y registró una elevación aún mayor a partir de 1957, inducida por el apreciable aumento de las importaciones, con la aparición de Japón como el principal abastecedor de tejidos de rayón en Centroamérica. El consumo por habitante alcanza niveles similares, de alrededor de 370 gramos en 1959, en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua. En Costa Rica dicho consumo fue más de dos veces superior durante todo el período, y registró 861 gramos en 1959 (cuadro 2).

Cabe señalar la existencia de un importante comercio no registrado de tejidos importados de rayón desde Honduras hacia Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Esto explica el coeficiente anormalmente elevado de consumo por habitante en Honduras y las variaciones observadas en el resto de los países antes citados, y hace necesario orientar el análisis en términos del consumo medio de los cuatro países en su conjunto. Por su parte, la diferencia observada en el consumo de rayón entre ellos y Costa Rica parece explicarse en términos de los niveles de ingreso por habitante sustancialmente mayores de la población en este último país.

El rápido crecimiento de la demanda de rayón en Centroamérica ha sido consecuencia, no solamente de los aumentos de la población y del ingreso, sino también de una baja casi ininterrumpida del precio relativo de los textiles manufacturados con esta fibra. Entre 1950 y 1959, los valores unitarios de importación cif de los tejidos de rayón y de algodón descendieron, pero aquéllos se abarataron en mayor proporción. Ello se reflejó en una baja de 47 por ciento entre esos años en el precio relativo de los tejidos de rayón con respecto a los de algodón, y contribuyó al más rápido crecimiento registrado en el consumo de los textiles de rayón. El consumo de textiles de algodón también creció, y sigue constituyendo con mucho el rubro principal en el total de textiles, pero estimaciones preliminares indican que la participación del rayón en el consumo conjunto de algodón y rayón pasó de 8 por ciento en 1948 a alrededor de 20 por ciento en 1959.

/Al propio

Al propio tiempo hubo un cambio en el origen de los abastecimientos, en virtud del cual la importancia relativa de las materias primas en el conjunto de las importaciones de rayón y tejidos de rayón pasó de 9 por ciento anual en el trienio 1950-52 a 16 por ciento en el último trienio. Conviene destacar que dicho aumento se produjo a pesar de que los valores unitarios de importación de materias primas han bajado en una proporción menor a la correspondiente a los productos terminados, y que toda la producción se realiza a base de materias primas importadas. La producción centroamericana se concentra en Costa Rica y Guatemala, países que han venido aportando entre 60 y 90 por ciento del total de la región.

No obstante el rápido crecimiento del consumo de rayón en Centroamérica durante la última década, el consumo por habitante durante 1956-58 era todavía muy bajo si se compara con otras áreas geográficas. Para el conjunto de la región dicho consumo representaba en esos años alrededor de 47 por ciento del consumo medio mundial (850 gramos por habitante), 57 por ciento del consumo medio para Latinoamérica (700 gramos), 19 por ciento del correspondiente a Europa Occidental (2 100 gramos), 14 por ciento del de los Estados Unidos (2 900 gramos) y alrededor del 66 por ciento del de Africa (600 gramos).[4/] Si se excluye Costa Rica las relaciones bajan considerablemente.

Se ha creído conveniente precisar más concretamente los efectos de un aumento del ingreso por habitante y de la baja del precio relativo sobre el consumo de rayón, a fin de hacer algunas apreciaciones acerca de su evolución probable de 1959 a 1966 y 1970. Los análisis efectuados sugieren que, en Centroamérica, la sensibilidad del consumo de rayón por habitante a aumentos de los ingresos es elevada a niveles relativamente bajos de ingreso --entre 160 y 175 dólares por habitante al año— en tanto que su sensibilidad a descensos del precio relativo del rayón es baja. En el caso de Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, tomados en conjunto, dichas relaciones fueron de 1 a 2 con referencia al ingreso y de 1 a 0.3 con respecto al precio relativo, entre 1950 y 1959. O sea que, en promedio, a incrementos del ingreso por habitante de 1 por ciento o a bajas de 1 por ciento en el precio relativo, correspondieron

4/ FAO: Serie sobre productos N° 31. Niveles de consumo de fibras por habitante, 1948-1958, Roma, 1960.

/incrementos

incrementos de 2 y de 0.3 por ciento en el consumo de rayón por habitante, respectivamente.

Los análisis también sugieren que cuando el ingreso por habitante aumenta hasta niveles intermedios --entre 300 y 350 dólares al año--, disminuye la sensibilidad de la demanda de rayón a incrementos del ingreso y aumenta, en cambio, con respecto a bajas en el precio relativo de los productos de rayón. En países como Costa Rica y otros similares en cuanto a niveles de ingreso, la relación ingreso-consumo es de 1 a 1, aproximadamente. Por su parte, y con referencia al caso específico de Costa Rica, la relación precio relativo-consumo parece ser mayor que la unidad. O sea que, en promedio, el consumo de rayón por habitante tiende a aumentar proporcionalmente con el ingreso y más que proporcionalmente con la baja del precio relativo.

Parece evidente que en el futuro la demanda de rayón continuará dependiendo en buena medida del comportamiento del ingreso y de la relación de su precio con los precios de otras fibras, particularmente del algodón. No cabría esperar, a este respecto, que el precio relativo favorable al rayón continúe mejorando indefinidamente, ni en la misma proporción que la observada en la década 1950-1959. Hay que tener en cuenta que el descenso del precio de los textiles de rayón ha sido ya sustancial, y que hoy día éstos se cotizan a precios incluso inferiores a los de los textiles de algodón. Por esta razón, sería de prever que la demanda centroamericana de rayón tenderá a crecer a un ritmo inferior al registrado históricamente. En tales condiciones, dicho ritmo de crecimiento dependería principalmente de la evolución que siga el ingreso por habitante, y tendería a ser mayor en la medida en que las economías de estos países pudieran superar su lento crecimiento de los últimos años y generar un proceso más rápido de desarrollo económico.

Nótese, además, que de mantenerse una situación de estabilidad en materia de precios relativos, lo probable es que la demanda de rayón tendería a crecer con la demanda general de textiles, con una estructura determinada de modo más directo por las preferencias de los consumidores, por lo que no cabría esperar necesariamente un proceso más intenso de sustitución, ni absoluta ni relativa, de los textiles de algodón. En dichas circunstancias parece probable que el incremento del ingreso por persona, además de traducirse en un incremento del consumo total de textiles, resultaría en un cambio de la

/demanda,

demanda de artículos burdos a artículos finos de algodón y no solamente a artículos de rayón. Las proporciones en que el ingreso adicional asignado a textiles se distribuirían entre algodón y rayón dependerían de su relativa sensibilidad al cambio del ingreso, y también del mejoramiento de la técnica de producción de textiles de algodón. Aun cuando dicho mejoramiento plantea problemas cuya solución es de plazo largo o intermedio, las tendencias más recientes de la demanda en otros países indican la existencia de factores potencialmente más favorables al algodón en la competencia de distintos tipos de textiles por el ingreso del consumidor centroamericano.

Con base en las anteriores consideraciones, el mercado de rayón para el conjunto de Centroamérica se ha proyectado en el supuesto de que su precio relativo se mantendrá a los actuales niveles, a lo largo de la década 1960-1970. El crecimiento del ingreso por habitante se proyecta en 2.5 por ciento anual acumulado. Este ritmo de crecimiento —ciertamente superior al registrado en estos países durante los últimos años— es de difícil consecución, y se basa en el supuesto de una política económica rigurosa de desarrollo integrado y de que no empeoren las condiciones de los mercados tradicionales de exportación. La proyección se ha hecho separadamente para Costa Rica y para el resto de Centroamérica, en razón de las diferencias observadas en cuanto a la relativa sensibilidad de la demanda a cambios en el ingreso.

Teniendo en cuenta el crecimiento demográfico previsto, el mercado centroamericano de rayón se estima en 7 800 toneladas para 1966 y en casi 10 500 toneladas para 1970. Esto entrañaría la duplicación del tamaño del mercado en diez años y un ritmo de crecimiento de 7.5 por ciento anual acumulado, inferior en una quinta parte al registrado en 1950-1959.

/3. Magnitud

3. Magnitud del mercado y tamaño mínimo económico de la planta

Opiniones especializadas concuerdan en que el tamaño mínimo económico de una planta de rayón viscosa, en las condiciones de costos y precios que generalmente se observan, es de alrededor de 3 000 toneladas anuales. En el caso del acetato, el tamaño mínimo se reduce a unas 1 400 toneladas. A la luz de estos requisitos, se puede apreciar la imposibilidad de establecer en el futuro inmediato plantas de rayón viscosa o de acetato en Centroamérica, con el exclusivo propósito de sustituir las importaciones de hilos e hilazas, ya que, como se ha visto, su volumen apenas llegó a 700 toneladas en 1959. Sería necesario que al mismo tiempo se intensificara la sustitución de importaciones de tejidos y demás productos del rayón, a fin de absorber el volumen total que tendría que producirse en la planta centroamericana.

Las informaciones disponibles indican que la industria textil de estos países no cuenta todavía con suficiente capacidad para utilizar la producción de dicha planta. Se estima que para hilar y tejer 3 000 toneladas de fibra de rayón, se requieren entre 30 000 y 35 000 husos —operando 24 horas diarias— y 1 500 telares, aproximadamente. En la actualidad existen en Centroamérica unos 4 000 telares, de los cuales entre 500 y 600 se dedican a la tejeduría del rayón. Datos no confirmados sugieren que el hilado de esta fibra alcanza hoy día proporciones muy reducidas.

Cabría pensar en alcanzar la capacidad requerida para el hilado y el tejido del rayón, mediante la utilización de una parte de los husos y telares que actualmente trabajan en la producción de artículos de algodón. Esto es factible desde el punto de vista técnico, y requeriría de una inversión reducida que, en el caso de la capacidad de hilado, se estima en alrededor de medio millón de dólares.

Sin embargo, ello podría afectar desfavorablemente a la producción de tejidos de algodón, reduciendo por otra parte el volumen de esta fibra que actualmente se industrializa en la región. Dado que la industria textil ha

/venido operando

venido operando con exceso de capacidad, es posible que algo pudiera lograrse en el sentido indicado en el párrafo anterior, aunque no en las proporciones antes mencionadas.

Si alternativamente se tratara de crear capacidad instalada adicional sin afectar para nada la ya existente, sería necesario efectuar nuevas inversiones por valor de entre 11.7 y 13.1 millones de dólares. Estos se distribuirían como sigue: entre 4.5 y 5.2 millones para el hilado, entre 6.2 y 6.9 millones para el tejido y más de un millón de dólares para instalaciones de generación de energía térmica.

En cualquier caso, habría que efectuar fuertes inversiones en plantas de acabado y estampado de los tejidos de rayón, las cuales podrían llegar a 5 o 6 millones de dólares.

Las sumas de las cifras anteriores arrojan totales de 16.7 y 19.1 millones de dólares, como estimación máxima de las inversiones que podrían llegar a requerirse en la industria textil centroamericana, para intensificar la producción regional de artículos de rayón y utilizar la producción de una planta de rayón viscosa de tamaño mínimo económico.

En las condiciones previstas dichas cifras estarían sobreestimadas, en la medida en que la planta produjera filamento continuo, cuya elaboración, no incluye el hilado. Por otra parte, las necesidades de inversión en la industria textil serían más reducidas en el caso de una planta de acetato, en razón de la menor capacidad de su tamaño mínimo económico.

/Al comparar

Al comparar las cifras totales anteriores con las estimadas por el ICAITI en el estudio mencionado en un principio, debe tenerse en cuenta que en su elaboración se emplearon supuestos distintos de precios del equipo y de algunos coeficientes técnicos. También debe tenerse en cuenta que las estimaciones del Instituto, que fluctúan entre 25 y 30 millones de dólares, se refieren a la posibilidad de absorción de 4 500 toneladas de rayón viscosa. Pero al reducirlas a términos comparables con las 3 000 toneladas previstas en los ejemplos anteriores, los resultados son prácticamente idénticos, de entre 16.7 y 19.9 millones de dólares.

Parece posible afirmar que aun cuando las inversiones requeridas en la industria textil podrían ser inferiores —en razón de la utilización de parte de la capacidad ya establecida, en la manufactura de productos de rayón— su monto se mantendría a niveles relativamente elevados. Esto sugiere la conveniencia de enfocar el problema del desarrollo de la industria integrada de rayón como parte del programa de fomento y especialización de la industria textil de los países del Istmo sobre una base regional. Es de esperar que los trabajos que actualmente se llevan a cabo en este sentido con la ayuda de la asistencia técnica de las Naciones Unidas, suministren elementos adicionales de juicio sobre el particular.

4. Características de una planta de rayón viscosa

a) Monto y composición de la inversión

La inversión fija requerida para una planta de tamaño mínimo económico —3 180 toneladas anuales— se calcula en unos 10 millones de dólares, de los cuales 8.8 millones corresponden al equipo para fabricar filamento y un millón a la instalación adicional para producir fibra corta. Los requisitos de capital de trabajo se estiman en 20 o 25 por ciento de la inversión fija, o sea 2.5 millones de dólares aproximadamente. Para llegar a esta estimación se ha tenido en cuenta, entre otras cosas, el período de fabricación —21 días— que caracteriza a este proceso industrial. La composición de la inversión fija sería como sigue:

/Concepto

Concepto	Millones de dólares	Porciento
Total	9.8	100.0
Terreno y edificios	1.8	19.0
Equipo de producción	4.9	50.0
Otros equipos y servicios (incluyendo un generador de energía eléctrica)	3.1	31.0

b) Requisitos de mano de obra

El empleo de mano de obra en una planta como ésta varía, según que el equipo de hilandería sea del tipo continuo o discontinuo. La fuerza de trabajo total sería de unas 300 personas en el primer caso y de 500 en el segundo. Es difícil mantener el equipo discontinuo en buen estado, por lo que se ha considerado la utilización del proceso automático. De las 300 personas empleadas, 200 serían obreros de producción y el resto, personal de mantenimiento y dirección.

c) Materias primas

La fabricación de rayón se hace a base de varias materias primas de mucho interés para el desarrollo centroamericano integrado, y daría origen a una demanda importante de las mismas. Las principales son celulosa, ácido sulfúrico y sosa cáustica. También se utilizan bisulfuro de carbono y otros materiales, aunque en proporciones más reducidas. Los insumos de las tres primeras, para una producción de 3 180 toneladas, serían los siguientes:

	Toneladas
Celulosa	3 243
Acido sulfurico (76 por ciento)	3 816
Sosa cáustica	2 544

Ninguna de estas materias primas se produce actualmente en Centroamérica. Cabe señalar, a este respecto, el interés expresado desde 1958 por el comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano, en su resolución 60 (CCE), en el sentido de iniciar la producción de filamento y fibra

/corta de

corta de rayón a base de borra de algodón. En el estudio preparado por el ICAITI para el Instituto de Fomento Nacional de Nicaragua se analiza la posibilidad de instalar una planta productora de 2 500 toneladas de celulosa de algodón en conexión con el establecimiento, en una primera etapa, de una planta de rayón de 2 000 toneladas de capacidad. Los resultados obtenidos indican que la celulosa podría producirse a costos competitivos, e incluso apreciablemente inferiores a los precios del producto importado. Asimismo, en el proyecto sobre la industria de pulpa y papel en Honduras, se ha considerado la posibilidad de producir celulosa de madera para exportación. Si la pulpa se fabricara por medio de procedimientos químicos y no mecánicos, parte de esa producción podría emplearse en la manufactura de rayón viscosa. Finalmente, convendría tener en cuenta la existencia de proyectos adelantados para la fabricación en Centroamérica de sosa cáustica y ácido sulfúrico, como parte de conjuntos industriales, que quizá podrían abastecer las necesidades de la industria en estudio.

d) Costos de producción

Los costos de manufactura que enseguida se presentan se han calculado en el supuesto de que, al menos en una etapa inicial, la fabricación de fibra de rayón se haría con materias primas importadas. Por medio de una investigación directa se ha podido estimar la distribución porcentual de los distintos rubros del costo de una tonelada de filamento de 120 deniers, una variedad común de rayón. Los resultados tienen un carácter principalmente ilustrativo, y son los siguientes:

/Costos

Costos	Porciento	Dólares[a/]
Total ex-fábrica (excluyendo utilidades)	100.0	1 700
Celulosa	10.0	170
Acido sulfúrico, sosa cáustica y bisulfuro de carbono	17.0	289
Otras materias primas	10.0	170
Mano de obra	33.0	561
Depreciación	15.0	255
Servicios públicos y otros gastos de fabricación	15.0	255

a/ A precios de 1959

Hay que destacar la proporción de 33 por ciento que hace de la mano de obra el principal componente del costo, y el hecho de que la celulosa representa un porcentaje comparativamente bajo del costo total de las materias primas. Los elevados cargos por concepto de depreciación, se derivan de la importancia que tienen las tasas de obsolescencia en la industria de fibras artificiales.

El costo de manufactura de 1 700 dólares por tonelada de filamento de rayón viscosa es inferior al valor unitario cif de las hilazas importadas, que se calcula en 1 400 dólares aproximadamente.

Teniendo en cuenta que los cálculos de costo no incluyen cargo alguno por concepto de utilidades, y en el supuesto de que no se obtendrían economías suficientemente elevadas en los gastos de transporte y distribución, parece evidente que la industria no podría establecerse si no contara con un cierto margen de protección.

5. Características de una planta de acetato

No es posible cuantificar con precisión el tamaño del mercado centroamericano para hilazas de rayón y de acetato separadamente. Sólo se dispone del total para las dos. Dichas fibras se pueden sustituir en sumo grado una por la otra. Por lo tanto, se puede admitir que el mercado podría

/ser abastecido

ser abastecido por una planta de rayón o por una de acetato. Cabe señalar sin embargo, que la fibra corta de rayón es más fácil de utilizar que la fibra de acetato, al menos cuando se mezcla con el algodón. La información que se presenta a continuación se basa en la experiencia de plantas de acetato en países latinoamericanos, como México, Perú y Venezuela.

a) Monto y composición de la inversión

La inversión fija requerida para una planta de acetato de tamaño mínimo se calcula en 3 millones de dólares, de los cuales 250 000 dólares corresponderían a la instalación para fabricar fibra corta. El capital de trabajo, al igual que en el caso de la planta de rayón viscosa, se estima en alrededor de 25 por ciento de la inversión fija, o sea 750 000 dólares. La composición de la inversión fija sería la siguiente:

Concepto	Millones de dólares	Porciento
Total	3.00	100.0
Terreno y edificios	0.75	25.0
Equipo de producción	1.75	58.0
Otros equipos y servicios	0.50	17.0

b) Requisitos de mano de obra

En conjunto, la planta daría ocupación a 200 personas, de las cuales 175 serían trabajadores de producción. El personal de mantenimiento sería reducido. El incremento de los requisitos de mano de obra a medida que se ampliase la capacidad de hilados sería también pequeño.

c) Materias primas

La principal materia prima utilizada en la fabricación de acetato es la celulosa acetona, producto de la industria petroquímica, que necesariamente tendría que importarse. También se utilizan pequeñas cantidades de acetona y de ciertos tipos de aceites. Los insumos requeridos para una producción de 1 375 toneladas de fibra de acetato son las siguientes:

/Hojuelas de

	Toneladas
Hojuelas de celulosa acetona	1 378
Acetona	137
Aceites	41

d) Costos de producción

Los costos de manufactura se han estimado siguiendo el mismo procedimiento empleado en el caso de la planta de rayón viscosa. Las cifras respectivas son las siguientes, para un filamento de entre 150 y 170 deniers:

Costos	Porciento	Dólares a/
Total (ex-fábrica, excluyendo utilidades)	100.0	1 250
Celulosa acetona	56.0	700
Otras materias primas	4.0	50
Mano de obra	10.0	124
Depreciación	15.0	188
Servicios públicos y otros gastos de fabricación	15.0	188

a/ A precios de 1959

El costo total de manufactura de 1 250 dólares por tonelada de filamento de acetato se compara con un precio cif del producto importado de alrededor de 1 300 dólares. Aunque la relación es más favorable que en el caso del rayón viscosa antes estudiado, el margen sería seguramente muy pequeño, como para permitir una operación económica, que cubriese utilidades y gastos de transporte y distribución.

6. Conclusiones

El establecimiento en la región de una planta de rayón viscosa o de acetato que abasteciera el mercado centroamericano debería enfocarse conjuntamente con una evaluación de las inversiones adicionales que se requeriría efectuar en la industria textil, a fin de que ésta pudiera absorber el volumen de fibra producido en una instalación de tamaño mínimo económico, dentro de un proceso de sustitución de importaciones de tejidos y

/otros artículos

otros artículos de rayón. Dichas inversiones serían elevadas y podrían alcanzar entre 16 y 20 millones de dólares.

El tamaño mínimo económico lo mismo que la inversión en una planta de rayón viscosa son mayores que los correspondientes a una planta de acetato. La relativa utilización de mano de obra por unidad de producto sería mayor en la planta de acetato, aunque tendería a disminuir a niveles superiores de capacidad.

La manufactura de rayón viscosa podría dar lugar a una operación integrada en el futuro previsible, mediante la utilización de materias primas y bienes intermedios producidos en Centroamérica y, en este sentido, facilitaría el establecimiento de otras ramas industriales de interés para la región. La manufactura de acetato tendría que basarse exclusivamente en la elaboración de bienes intermedios importados.

El costo unitario de producción sería relativamente elevado en ambos casos, si se le compara con el precio del producto importado. Pero sería menor para el acetato.

El valor agregado por la producción centroamericana sería mayor en el caso de la de rayón viscosa. El ahorro de divisas que podría lograrse sería casi el doble por tonelada que el correspondiente al acetato.

/Cuadro 1

Cuadro 1

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS DE RAYON, 1950-1959

(Toneladas)

	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Total	2 154	2 075	2 315	2 697	2 954	3 249	3 312	4 315	4 362	4 729
Producción a/	208	182	231	307	684	330	570	709	562	727
Importación	1 946	2 248	2 084	2 390	2 270	2 919	2 742	3 606	3 710	4 042
Guatemala	392	365	446	410	345	438	406	552	511	489
Producción a/	86	78	124	99	191	146	195	372	361	369
Importación	306	287	322	311	154	292	211	180	150	120
El Salvador	538	588	633	701	867	768	585	489	385	289
Producción a/	-	-	-	43	216	66	102	45	21	8
Importación	538	588	633	658	651	702	483	444	364	281
Honduras	356	511	467	491	459	618	1 305	1 897	1 940	2 553
Producción a/	-	-	-	-	-	-	15	19	4	5
Importación	356	511	467	491	459	618	1 290	1 878	1 936	2 548
Nicaragua	382	116	264	436	737	854	330	383	379	318
Producción a/	46	34	50	80	172	46	58	59	27	62
Importación	336	82	214	356	565	808	272	324	352	256
Costa Rica	486	495	505	659	546	571	686	994	1 147	1 079
Producción a/	76	70	57	85	105	72	200	214	239	282
Importación	410	425	448	574	441	499	486	780	908	797

Fuente: Anuarios de Comercio Exterior.

a/ Según los registros de importación de fibras, hilazas e hilos de rayón.

/Cuadro 2

Cuadro 2

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE PER CAPITA
DE PRODUCTOS DE RAYON; 1950 - 1959

Años	Total Centroamérica	Costa Rica	Resto de Centroamérica
1950	271	605	233
1951	253	600	214
1952	274	592	238
1953	309	749	260
1954	328	592	298
1955	349	600	320
1956	345	694	305
1957	434	962	373
1958	425	1 066	350
1959	446	861	369

/Cuadro 3

Cuadro 3

CENTROAMERICA: PRECIOS[a] DE LOS TEJIDOS IMPORTADOS DE RAYON Y ALGODON E INDICE DEL PRECIO RELATIVO DEL RAYON,[b] 1950-1959

Año	Rayón	Algodón	Precio relativo del rayón (Indice)
1950	3 500	2 184	151
1951	3 828	2 442	148
1952	3 555	2 407	139
1953	3 102	2 383	123
1954	3 230	2 351	130
1955	2 485	2 343	100
1956	2 447	2 324	99
1957	2 179	2 285	90
1958	2 014	2 209	86
1959	1 910	2 250	80

Fuente: Estadísticas oficiales.

a/ Valores unitarios cif de importación en dólares por tonelada.
b/ 1955 = 100.