

NACIONES UNIDAS
CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LETTADO
E/CEPAL/CCE/388
Julio de 1977

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO

DESARROLLO INTEGRADO DE UN PROYECTO SIDERURGICO
EN CENTROAMERICA

Este documento recoge los comentarios del señor Renato Orellana Lillo, Consultor contratado por el Banco Centroamericano de Integración Económica, cuya misión estuvo coordinada por la Comisión Económica para América Latina. Las opiniones en él expresadas no son necesariamente compartidas por el Banco y la CEPAL.

INDICE

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| Presentación | 1 |
| I. Introducción | 3 |
| 1. Antecedentes | 3 |
| 2. Estudios realizados hasta la fecha | 4 |
| a) Consideraciones generales | 4 |
| b) Costa Rica | 6 |
| c) El Salvador | 8 |
| d) Honduras | 9 |
| II. Consideraciones sobre la factibilidad de establecer una planta siderúrgica integrada en Centroamérica | 12 |
| 1. Consideraciones generales | 12 |
| 2. Estimación de la demanda | 13 |
| 3. Materias primas y combustibles | 13 |
| 4. Instalaciones | 14 |
| 5. Ubicación e infraestructura | 16 |
| 6. Beneficios que podrían derivarse de la instalación de una industria siderúrgica | 16 |
| III. El proyecto siderúrgico | 18 |
| 1. Propósitos | 18 |
| 2. Análisis del mercado y los precios | 19 |
| a) El mercado | 19 |
| b) Los precios | 22 |
| 3. Disponibilidad de materias primas | 24 |
| a) Mineral de hierro | 24 |
| b) Combustibles | 25 |
| IV. Los estudios por realizar | 27 |
| 1. Primera etapa: estudios y trabajos preliminares | 27 |
| a) La definición de objetivos | 27 |
| b) Análisis del mercado y precios | 27 |
| c) Estudio sobre materias primas | 29 |
| 2. Segunda etapa: estudios de prefactibilidad | 29 |
| V. Conclusiones y recomendaciones | 31 |
| Bibliografía | 33 |

PRESENTACION

El establecimiento de una industria siderúrgica en Centroamérica ha sido uno de los objetivos perseguidos por los gobiernos de la región desde los inicios del proceso de integración. Sin embargo, a pesar de la multiplicidad de estudios que se han llevado a cabo y las iniciativas parciales que se han tomado hasta la fecha --cuyo contenido se resume en este informe-- no se dispone de conocimientos lo suficientemente sólidos y completos para comprobar la plena factibilidad de ese proyecto.

Todas las investigaciones que se realizan actualmente en la región propenden al establecimiento de una planta siderúrgica de reducida capacidad para la producción de semiterminados --100 000 a 200 000 toneladas métricas al año-- que abastecería fundamentalmente la demanda del país donde se instalará. Sin descartar del todo la factibilidad de tal iniciativa, la presente nota sugiere el enfoque alternativo de impulsar el desarrollo siderúrgico en Centroamérica a base del aprovechamiento de los recursos disponibles en varios países del área, los cuales serían procesados en una sola planta que abastecería la demanda regional. Esta planta, integrada o semiintegrada, y con una capacidad estimada de 500 000 toneladas métricas, permitiría aprovechar las considerables economías de escala inherentes a esta actividad, y podría utilizar en grado óptimo los aparentemente escasos recursos minerales y combustibles de que está dotada la región.

No se dispone aún de elementos de juicio suficientes para comprobar la viabilidad de la iniciativa descrita o la de otros proyectos que se están analizando a nivel de diversos países. Existe, sin embargo, base suficiente, según se desprende del presente informe, para sugerir la conveniencia de estudiar este enfoque alternativo.

10/10/10

10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

I. INTRODUCCION

1. Antecedentes

Durante su décima reunión, celebrada a mediados de 1975 en la ciudad de Tegucigalpa, el Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (CCE) decidió emprender una serie de acciones que reactivarían en el corto plazo el movimiento centroamericano de integración,^{1/} y que se realizarían en forma paralela a la formulación y al estudio de un nuevo tratado marco para impulsar la integración económica y social de la región.

En la quinta reunión extraordinaria que tuvo lugar a principios de mayo de 1977 en la ciudad de Guatemala, los países miembros del CCE expresaron el deseo de continuar impulsando las acciones aprobadas en su reunión anterior, y señalaron para ello un orden específico de prioridades. Decidieron además que habrían de identificarse e instrumentarse proyectos de significación para fortalecer el movimiento de integración, los cuales precisarían del esfuerzo regional para su mayor efectividad.^{2/}

Uno de los proyectos seleccionados fue el del desarrollo de la industria siderúrgica, por considerar que al integrarse la materia prima y el mercado disponibles en la región, la elevada inversión que un proyecto de este tipo requiere se volvería más atractiva. Allí reside el interés por determinar la factibilidad técnica y económica de plantas siderúrgicas integradas o semiintegradas que puedan abastecer total o parcialmente el mercado regional, aprovechando para ello las reservas locales de minerales de hierro y la probable producción de carbón vegetal.

La posibilidad de utilizar estas materias primas ha conducido a algunos países a estudiar diferentes esquemas para procesar minerales y producir semiterminados, para productos no planos, empleando las

1/ Véase el Informe de la décima reunión del Comité de Cooperación Económica (E/CEPAL/CCE/369/Rev.1), junio de 1975.

2/ Véase el Informe de la quinta reunión extraordinaria del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/CCE/386/Rev.1), mayo de 1977.

laminadoras ya disponibles. No obstante, las investigaciones realizadas sólo han arrojado un conocimiento parcial y no totalmente sólido de algunos elementos básicos para definir la factibilidad de las plantas previstas. Concretamente, existen lagunas de importancia en lo que se refiere al análisis del mercado, la disponibilidad de materias primas adecuadas y la definición de los objetivos de una política regional para el desarrollo de la siderurgia.

En este documento se pretende por lo tanto analizar la información disponible y señalar las etapas de las investigaciones por realizar con el fin de llegar a conclusiones respecto al desarrollo siderúrgico integrado en la región.

2. Estudios realizados hasta la fecha

Se presenta en seguida un breve análisis de los antecedentes y de los proyectos disponibles en los países. Se expresan también algunas opiniones y recomendaciones del consultor con relación a esos proyectos, pero en ningún caso deben éstos considerarse como un aval a su viabilidad dentro del contexto del desarrollo siderúrgico regional.

a) Consideraciones generales

La disponibilidad de materias primas es un requisito fundamental para la instalación de cualquier planta siderúrgica. Debe analizarse tomando en cuenta que habrían de utilizarse durante un período largo y para producciones generalmente crecientes. Este tipo de industria requiere de fuertes inversiones en activo fijo, gran parte del cual tiene una vida útil de 20 años o más. Las inversiones de infraestructura que con frecuencia se precisan como complemento de una instalación siderúrgica (obras portuarias, ferrocarriles, por ejemplo) tienen generalmente una vida útil aún más prolongada. Así las existencias de materias primas deben asegurarse para lapsos similares si se desea evitar el riesgo de que las inversiones efectuadas en una siderurgia nueva queden, al cabo de algunos años, parcial o totalmente ociosas por falta de materias primas nacionales o resulten económicamente inoperantes por el alto costo de las materias primas importadas.

/Por otra

Por otra parte, al estudiar las disponibilidades de materias primas no se deben considerar únicamente los consumos de la planta en sus primeros años de vida, sobre todo en el caso de las instaladas en los países de menor desarrollo relativo. La experiencia demuestra que dichas usinas, a través de sucesivos planes de expansión, aumentan su capacidad de producción, y en consecuencia utilizan mayores cantidades de materias primas. Esta tendencia es el producto de tres circunstancias:

i) Las economías de escalas son apreciables en este sector; por ello las empresas tratan de aprovechar cualquier aumento de mercado para incrementar su producción y, en esta forma, mejorar su productividad y su posición competitiva.

ii) Las plantas establecidas en los países de menor desarrollo relativo generalmente tienen por finalidad abastecer el total o al menos una parte sustancial del mercado siderúrgico nacional. Al crecer este último, las usinas deben también ampliar su producción.

iii) Para poder competir con otras empresas, nacionales o extranjeras, las plantas deben modificar permanentemente sus instalaciones, incorporando los últimos adelantos técnicos, lo que en muchas oportunidades se traduce en definitiva en una mayor capacidad de producción de la unidad. Por otra parte, en el caso del mineral de hierro no parece que el proceso tecnológico pueda provocar reducciones notables en el consumo por unidad del producto, como ha ocurrido con otras materias primas.

Además en el caso específico del Mercado Común Centroamericano, éste ha registrado un crecimiento global muy dinámico durante los últimos quince años, que se ha traducido en una expansión aún mayor en la demanda de productos derivados de la industria siderúrgica. Se estima que esta tendencia continuará e incluso habrá de acelerarse conforme se dé mayor impulso al desarrollo industrial de la región.

Con estos conceptos en mente, se analizó el estado actual de los estudios que se realizan en diversos países.

b) Costa Rica

El Gobierno de Costa Rica se ha interesado en el pasado en definir las posibilidades de utilizar las arenas con contenido de hierro que se encuentran en la costa del Pacífico, en la zona de Caldera-Tarcoles. Se han realizado algunos análisis cualitativos de esta materia prima.

Según información disponible se trata de un depósito que no puede considerarse como "buen material", ya que tiene un elevado contenido de óxido de titanio (TiO₂ - 10%), que produciría una escoria de viscosidad muy alta. Por otra parte, la concentración del titanio es muy baja para recuperarla con fines comerciales.

Los estudios geológicos señalan reservas conocidas del orden de 3.7 millones de toneladas métricas. Existe además una reposición de arenas con contenido de hierro que son arrastradas por los ríos de la zona hasta el mar, donde se produce una separación de las arenas no férricas. No se poseen conocimientos suficientes sobre el fenómeno que provoca esta reposición de arenas como para definir su importancia respecto a "inversiones de gran envergadura".

En un estudio^{3/} se presentan proyecciones de mercado de productos no planos (expresados en toneladas de palanquilla necesaria) hasta 1985, tanto para Costa Rica como para el conjunto de Costa Rica, Nicaragua, Panamá y para Centroamérica, y para Centroamérica y Panamá juntos. Si se supone que en 1981 se pondrá en marcha el proyecto, las cifras de mercado promedio de las alternativas consideradas en el estudio del propio país serían:

| | <u>Palanquilla requerida (tonelada/año)</u> |
|--------------------------------|---|
| Costa Rica solamente | 67 000 |
| Costa Rica, Nicaragua y Panamá | 163 000 |
| Centroamérica | 250 000 |
| Centroamérica y Panamá | 312 000 |

3/ Guerrero y Henríquez, Antecedentes centrales para un proyecto siderúrgico en Costa Rica.

Las alternativas de plantas de acero para los dos primeros casos, habrían de iniciar sus operaciones con aproximadamente las siguientes capacidades de acero líquido:

| | <u>Acero líquido (tonelada/año)</u> |
|--------------------------------|---|
| Costa Rica solamente | 100 000 |
| Costa Rica, Nicaragua y Panamá | 200 000 |

Sin entrar en detalles sobre los procesos o sus rendimientos probables, la carga de chatarra, etc., en una primera aproximación, se podría calcular un consumo mineral de 1 500 kg por tonelada de acero producida, lo que para los casos anteriores indicaría el siguiente consumo anual de mineral:

| | <u>Consumo de mineral (tonelada/año)</u> |
|--------------------------------|--|
| Costa Rica solamente | 150 000 |
| Costa Rica, Nicaragua y Panamá | 300 000 |

Por lo tanto, un depósito con reservas estimadas de 3.7 millones de toneladas --y sin considerar expansión de la planta siderúrgica-- permitiría abastecer a Costa Rica aisladamente durante 25 años y al conjunto de Costa Rica-Nicaragua-Panamá durante 12 años.

En la estimación anterior no se tomó en cuenta la disponibilidad de arenas titano-férricas de reposición, con el sólo propósito de demostrar la necesidad imperiosa de realizar investigaciones exhaustivas del potencial de minerales del país antes de llevar a cabo estudios de factibilidad para determinar procesos específicos.

Conviene señalar asimismo la conveniencia de analizar y estudiar las posibilidades para producir carbón de leña en Costa Rica. De ser ello factible y económico, se dispondría de un elemento de muy buenas condiciones reductoras y, además, a un costo muy inferior al del carbón, el coque metalúrgico o el gas, sea cual fuere el origen de este último, ya que no se conoce la existencia de gas natural en el país.

/c) El Salvador

c) El Salvador

Existen en este país arenas con alto contenido de hierro que el gobierno desearía aprovechar para establecer una industria siderúrgica básica. Los estudios que se están realizando no aportan aún resultados cuantitativos y cualitativos enteramente confiables sobre la disponibilidad de esta materia prima. En consecuencia, no se puede dar una opinión definitiva sobre la posibilidad de instalar una planta siderúrgica a base esencialmente de materias primas nacionales.

Se tuvo la oportunidad de visitar la Planta de Hornos Eléctricos de Acajutla, donde se está instalando un horno de 45 toneladas de capacidad nominal que operará con energía eléctrica propia. Se complementa la instalación con una colada continua de palanquillas para abastecer laminadores ubicados en otra localidad. Tanto la operación de la acería como la colada continua son realizadas con eficiencia por personal bien entrenado.

Se están produciendo hornadas de 52 y 53 toneladas en forma permanente, con lo cual se supera la capacidad nominal del horno. El ciclo de hornadas es inferior a tres horas y se carga con chatarra en porcentaje importante de origen externo. Se espera que a plena marcha logrará una producción superior a las 100 000 toneladas anuales.

Acerías de Acajutla contempla también la instalación de un segundo horno.

Se analizó el estudio de factibilidad "Iron Ore Direct Reduction Plant in El Salvador"^{4/} que considera la producción hierro esponja a base de materias primas importadas, producto que sería a su vez utilizado como materia prima en Acerías de Acajutla. Los resultados de este estudio señalan con claridad y de manera concluyente que dicha operación no sería económicamente atractiva. Aunque existen otras soluciones técnicas distintas a las analizadas por Techint se estima que su aplicación sería igualmente negativa. Puede concluirse, por lo tanto, que si bien es cierto que desde el punto de vista técnico se pueden producir anualmente 140 000 toneladas de hierro esponja con materias primas importadas, los resultados económicos y financieros de dicha operación serían altamente cuestionables.

^{4/} Realizado por Techint - Compagnia Tecnica Internazionale de Milano.

d) Honduras

d) Honduras

El gobierno de este país, por intermedio del Banco Central, está estudiando la factibilidad de establecer una planta siderúrgica que utilice los minerales de Agalteca y el carbón vegetal proveniente de la coordinación de operaciones forestales y de aserradero. El estudio y la coordinación de las diferentes actividades para definir el proyecto están centralizadas en la empresa Altos Hornos de Centroamérica, S. A. de C. C. (AHCSA).

Por iniciativa de diversas instituciones se realizaron anteriormente estudios de factibilidad y evaluación al respecto, pero no se efectuaron las investigaciones necesarias para determinar la disponibilidad de materias primas básicas, y sólo se utilizó la información disponible que a la fecha se aprecia incompleta.

Con los antecedentes proporcionados por estos estudios, se están realizando esfuerzos para definir el proyecto, pero se estima necesario actualizar algunos factores de información básica. Los más importantes --la fuente de mineral de hierro y la producción de carbón vegetal-- están siendo objeto de investigaciones más profundas, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, con el fin de contar con información que permita apreciar las perspectivas futuras. Será necesario considerar una capacidad creciente de la posible planta siderúrgica, así como definir los procesos, tanto técnica como económicamente más adecuados, tomando en cuenta los últimos avances tecnológicos.

En los acápites siguientes se consignan las actividades en proceso para definir los factores señalados.

i) Carbón vegetal. Con el propósito de conocer con mayor exactitud las disponibilidades anuales de esta materia prima, se ha decidido levantar un inventario forestal completo; desarrollar un plan estratégico para la adquisición de desperdicios de madera de las explotaciones forestales existentes, tanto del bosque como de los aserraderos, y estimar los costos de fabricación del carbón vegetal. Estas tareas serán desarrolladas conjuntamente por la firma norteamericana Earth Satellite Corporation, la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (CONHDEFOR) y AHCSA.

/ii) Mineral

ii) Mineral de hierro. Para completar las investigaciones sobre depósitos de mineral de hierro se han contratado los servicios de un geólogo cuya misión incluye la caracterización en forma precisa de los yacimientos de mineral de hierro en la zona de Agalteca, la cual habrá de basarse en los factores de calidad y cantidad, a ser determinados química y físicamente, y en la identificación de la ubicación y la calidad media del mineral de hierro. El experto deberá prestar además la asistencia técnica requerida para la selección de las muestras representativas que se utilizarán para los ensayos pilotos de beneficio, concentración y aglomeración.

iii) Materias primas importadas. AHCSA se preocupa por obtener antecedentes sobre calidad de precios de carbón mineral y de mineral de hierro importado, por cuanto los estudios posteriores podrían indicar la necesidad de una complementación.

iv) Otras materias primas e insumos. Se está realizando también una investigación sobre la disponibilidad de otras materias primas locales para determinar cuáles podrían utilizarse y cuáles se deberían importar. Se conocen algunas reservas de piedra caliza y se investiga la existencia de dolomita. Las disponibilidades de chatarra son escasas y ello debe tomarse en cuenta al determinar el proceso básico de producción. Las ferroaleaciones y los refractarios habrán de importarse, en cambio los recursos de agua y energía eléctrica son suficientes por el momento.

v) Estudios por realizar. En primer lugar deben conocerse el mercado nacional y el subregional o regional. El Banco Central de Honduras desarrolla los estudios pertinentes. Por otra parte, la Empresa de Altos Hornos de Centroamérica, S. A. ha solicitado propuestas para un estudio de factibilidad de una planta siderúrgica en Honduras, proyectada sobre la base de la máxima utilización de las materias primas nacionales.

Un estudio de esta naturaleza presenta alternativas que, en opinión del consultor, deben ser analizadas cuidadosamente con el objeto de determinar la solución más segura desde el punto de vista técnico y que

/al mismo

al mismo tiempo presente las mayores ventajas económicas. Por ejemplo, la mezcla de minerales con materias primas importadas.

La empresa seleccionada para realizar las investigaciones que AHCSA está solicitando, habrá de manifestar si la información disponible se considera completa y satisfactoria o si estima necesario ampliar algunos de los estudios previos con objeto de que las conclusiones se basen en argumentos totalmente aceptables bajo las actuales circunstancias. La misma empresa consultora debería también pronunciarse para calificar los resultados de los informes sobre la disponibilidad de carbón vegetal y mineral de hierro, indicando si considera aceptables sus conclusiones, si no existen puntos de vista contrarios, o si se requiere de investigaciones más extensas.

Un estudio como el señalado se debería efectuar por etapas, se solicitaría primero un estudio de prefactibilidad, el cual, una vez analizado por las autoridades pertinentes, permitiría eliminar alternativas y dar un enfoque más preciso al proyecto o desecharlo. Sólo en el caso de que los resultados fuesen favorables se proseguiría con la etapa del estudio de factibilidad.

En todo caso, se estima que la empresa consultora que se seleccione deberá tener libertad para investigar, sugerir alternativas de ubicación, proponer o no recomendar complementos externos de materias primas, procesos de producción y otros, pero sin dejar de considerar las instalaciones locales existentes, con el fin de no duplicar inversiones.

Durante el desarrollo del estudio se debería mantener amplio contacto y consulta permanente con la contraparte nacional.

II. CONSIDERACIONES SOBRE LA FACTIBILIDAD DE ESTABLECER UNA PLANTA SIDERURGICA INTEGRADA EN CENTROAMERICA

1. Condiciones generales

La limitada magnitud de los mercados nacionales fue la causa de que los estudios realizados en el pasado contemplaran también las demandas para productos en barras (no planos) de países vecinos.

De no existir una coordinación entre los diversos proyectos hasta ahora considerados, podrían instalarse plantas cuya capacidad combinada exceda el mercado centroamericano. Algunas de ellas tendrían necesariamente que dejar capacidad ociosa o asegurarse compradores de fuera del área. A este respecto se ha comprobado que las plantas de reducida capacidad --como las que podrían instalarse en los países bajo esta alternativa-- no pueden subsistir en forma permanente dentro del mercado internacional por la fuerte competencia de los países de mayor desarrollo industrial.

Conviene por lo tanto examinar la posibilidad de que los países centroamericanos realicen un esfuerzo coordinado en este renglón, iniciando el estudio de una planta única que aprovecharía las materias primas de la región y cuya capacidad podría satisfacer total o parcialmente el mercado centroamericano.

Una planta regional integrada presentaría clara ventaja al ofrecer soluciones técnicas más adecuadas y disminuirse sus costos en razón de algunas economías de escala.

En los planteamientos individuales de los países existe un parámetro común ya que todos los proyectos propuestos han sido orientados a satisfacer la demanda de productos planos. La planta regional integrada habría de destinarse, por consiguiente, a la producción de hierro esponja o arrabio y palanquillas para ser usadas en las instalaciones ya existentes. Se laminarían productos planos en planchas y rollos para atender el mercado regional, abastecer las plantas de galvanización de terceros, y posiblemente para producir hojalata.

Estimaciones parciales y de ninguna manera definitivas indican una demanda regional de productos siderúrgicos de tal magnitud que justificaría el establecimiento de una planta integrada para abastecer a dicho mercado de hierro, palanquillas y productos planos de aceros corrientes al carbono. Este planteamiento preliminar precisa, para su confirmación, de los estudios que habrán de señalarse más adelante.

2. Estimación de la demanda

Un análisis de los diferentes estudios sobre la demanda realizados hasta la fecha, permite estimar que para 1984 --año en que podría entrar en funcionamiento la planta integrada-- el mercado centroamericano de acero líquido alcanzaría un millón de toneladas anuales. Dicha cifra se considera adecuada para un primer análisis de la situación, a pesar de que podría argumentarse que incluye algunos aceros que la industria regional no estaría aún en capacidad de producir. De cualquier manera, los análisis que habrán de realizarse en el futuro deberán basarse en estudios de mercado más profundos y especializados.

Según la cifra anterior cabe suponer que --de acuerdo con el estudio de ILAFA-- los productos no planos abarcarían el 45% del total (450 000 toneladas anuales), y que a todos los planos corresponderá el 55% restante.

3. Materias primas y combustibles

En el capítulo anterior se señaló la existencia de minerales de hierro en Honduras, Costa Rica y El Salvador; que las arenas existentes en Costa Rica contienen un 10% de titanio y que se supone que las disponibles en El Salvador presentan características similares.

En vista de que los depósitos son de magnitud limitada, parecería conveniente mezclarlos con materiales importados; la proporción de la mezcla habría de definirse con base en un estudio experimental que también indicaría el proceso más adecuado de reducción. No debe descartarse sin embargo la posibilidad de utilizar carbón vegetal producido en la región, mezclado con otros carbones o coque metalúrgico importados.

/4. Instalaciones

4. Instalaciones

En este estudio preliminar no se pretende señalar cuál sería el proceso de reducción que más convendría adoptar, por cuanto para ello deben analizarse en detalle diversos factores técnicos y económicos. El tamaño previsto de la planta integrada aconseja estudiar procesos de reducción directa con distintas mezclas reductoras, e incluso los altos hornos en caso de que los estudios posteriores indiquen que podrían emplearse mezclas de mineral que logren una dilución aceptable del titanio. La misma unidad de reducción había de abastecer la demanda de las acerías existentes.

La elección de unidades de refinamiento (acerías), dependería de las características de la unidad de reducción. Puede adelantarse, sin embargo, que se seleccionarían hornos eléctricos, o convertidores al oxígeno si la unidad reductora fuera un alto horno.

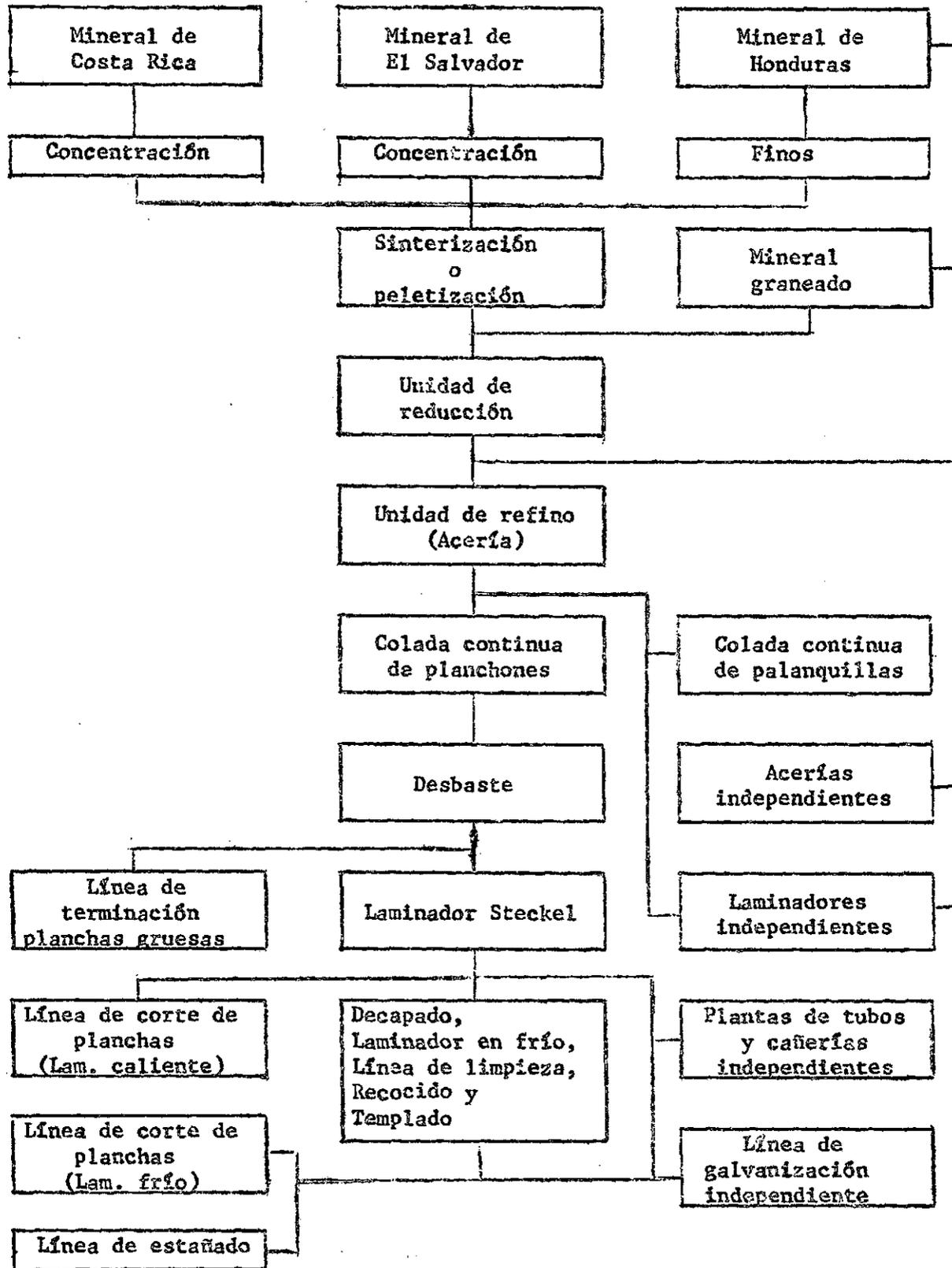
El acero líquido habría de procesarse mediante coladas continuas; la de palanquillas complementaría las necesidades de los laminadores existentes que no pudieran ser satisfechas por las acerías independientes, y la de planchones produciría semiterminados para laminar productos planos.

La instalación de laminación en caliente de productos planos podría consistir en hornos de recalentamiento de planchones, con laminador de desbaste y un laminador reversible (steckel) en caliente, con sus mesas de transporte y un enrollador. El laminador de desbaste podría también aprovecharse para laminar planchas gruesas que podrían contar con su propia línea de terminación. Una parte de los rollos laminados podría dar origen a planchas delgadas, laminadas en caliente, para abastecer el mercado; otra iría a una línea de decapado para una reducción posterior en un laminador en frío, y otra más podría asignarse a la fabricación de tubos.

El proceso de laminación en frío de los rollos habría de complementarse con una línea de limpieza, hornos de recocido y un laminador de temple. Los rollos laminados en frío y templados podrían seguir las siguientes rutas: línea de corte para producir planchas delgadas; proceso de galvanización y proceso de estañado para producir hojalata. Estas actividades podrían ser independientes de la planta integrada, con excepción de la línea de corte.

Gráfico

DESARROLLO SIDERURGICO CENTROAMERICANO: ESQUEMA PRELIMINAR DE UNA PLANTA INTEGRADA Y DE INDUSTRIAS ALIADAS INDEPENDIENTES. DIAGRAMA DE FLUJO



Nota: Por tratarse de un análisis preliminar no se indican las materias primas importadas ni los combustibles locales, ya que el uso de estos últimos dependerá del proceso que se determine.

/Dado que

Dado que en la región se cuenta ya con instalaciones para laminación de barras, la planta integrada no duplicaría este proceso.

5. Ubicación e infraestructura

Como las materias primas están localizadas en la costa del Océano Pacífico, y allí también se encuentra la mayor concentración de población, se estima, en términos generales, que esa zona podría ser la ubicación más adecuada para la planta siderúrgica.

Los estudios que se realicen para determinar la factibilidad de esta planta habrían de incluir un análisis de la infraestructura necesaria, con el fin de conocer anticipadamente el monto de las inversiones complementarias, correspondan ellas o no a la empresa responsable de la instalación siderúrgica. El desarrollo previo de cierta infraestructura sería un factor importante para disminuir los costos de construcción.

6. Beneficios que podrían derivarse de la instalación de una industria siderúrgica

Los efectos de la instalación de una industria siderúrgica en un país o una región económica integrada, se caracterizan por dos aspectos típicos: primero, que se trata de un producto sujeto a fuerte competencia internacional y, segundo, que por tratarse de un material básico influye directamente en el desarrollo industrial interno.

Si se analiza el primer aspecto --tomando la estadística histórica de la industria siderúrgica de la posguerra a partir de 1950 en adelante-- puede apreciarse que han existido períodos de abundancia y escasez a pesar de que la producción mundial subió de 200 millones de toneladas a cerca de 700 millones en la actualidad. En los períodos sin excedentes, los precios internacionales resultan superiores a los prevalecientes en los países productores de acero, hecho que pone de relieve los beneficios que resultan de disponer de medios para abastecer localmente la demanda siderúrgica. En los períodos con excedentes, se produce un fenómeno inverso y entonces resulta un sacrificio tener que pagar a la industria siderúrgica nacional o regional precios más elevados que los vigentes en el mercado internacional.

/Esta situación

Esta situación ha venido afectando a importantes países productores de acero como por ejemplo el Brasil, que ha tomado medidas para controlar las importaciones de este producto a través de la CONSIDER. Estos países prosiguen sin embargo los planes de expansión de sus industrias siderúrgicas con base en proyecciones a largo plazo de sus mercados internos.

El segundo aspecto --la influencia directa en el crecimiento industrial-- se ha comprobado repetidamente por la experiencia de los países que han desarrollado su industria siderúrgica en la segunda mitad de este siglo. El impacto sobre el desarrollo industrial y habitacional se produce como consecuencia de la confianza que representa para los industriales el contar con un abastecimiento seguro de esta materia prima básica, y a un precio que no esté sujeto a fuertes variaciones periódicas. Esta condición permite proyectar y planificar las actividades sobre bases conocidas.

El análisis de ambos aspectos demuestra que es indispensable considerar los efectos positivos de la instalación de una industria siderúrgica.

Al proyectar una planta siderúrgica, se debe estimar su capacidad en base a una buena proyección a largo plazo de su propio mercado interno. El plan inicial debe prever tanto en la ubicación como en el diseño de infraestructura e instalaciones siderúrgicas, necesariamente la expansión de la capacidad de producción a través del tiempo.

Aunque prácticamente no es posible que un país o región inicie su industria siderúrgica cubriendo todas las necesidades del mercado de acero de calidad o de características especiales, el sólo hecho de que abastezca la demanda de aceros comunes --que representa el grueso de la demanda-- resultaría provechoso para la región o el país.

Los siguientes beneficios se derivarían de la instalación de una planta siderúrgica: seguridad en el suministro; economía de divisas; precios más estables; desarrollo del sector industrial; desarrollo tecnológico y aumento de la fuerza ocupacional bien remunerada.

III. EL PROYECTO SIDERURGICO

1. Propósitos

En este caso particular los objetivos se enfocarían a obtener beneficios de orden económico y social, promover el desarrollo tecnológico e industrial, y otros que puedan traducirse en ahorro de divisas, generación de empleo bien remunerado, seguridad de abastecimiento, etc.

Se considera de fundamental importancia que se definan y acuerden a nivel regional los objetivos que se persiguen, antes de llevar a cabo cualquier acción. Ello permitiría establecer una política de desarrollo siderúrgico a nivel regional, y obtener además los datos básicos necesarios para iniciar los estudios de prefactibilidad. Los países de la región deben tomar conciencia de que para llegar a un acuerdo en la definición de objetivos deberán hacer algunos sacrificios, cediendo en parte lo que podría ser más beneficioso a nivel nacional en interés de un desarrollo siderúrgico regional. Podría ser necesario que el desarrollo de un proyecto siderúrgico exija aceptar, por ejemplo, un nivel de precios internos superior al que resultaría de la importación del acero, por lo menos en la etapa incipiente del proyecto.

A continuación se enumeran, a guisa de ejemplo, algunos de los temas que habrían de investigarse dentro de un estudio de prefactibilidad.

En primer lugar sería necesario definir los productos que se fabricarían, por cuanto no se puede pretender el autoabastecimiento en toda la gran gama de productos de acero que consume la región, ya sea por la limitación de la demanda o por la magnitud de la inversión. Este es el caso, por ejemplo, de los aceros especiales, de las herramientas o de los rieles, salvo que se esté dispuesto a pagar un precio excesivamente elevado, lo que no parecería aconsejable.

Para apreciar el valor de la seguridad en el suministro, habría que interiorizarse de la situación de la industria siderúrgica mundial. Su rápido crecimiento de posguerra produjo excedentes que aseguraban el suministro a los países no productores de acero. La situación de escasez de hace unos pocos años se vio aliviada por la recesión mundial y por la

/crisis

crisis del petróleo, por lo que en la actualidad se dispone nuevamente de excedentes. Las perspectivas futuras, según estudios del International Iron and Steel Institute (IISI), tendrán que ser analizadas cuidadosamente para apreciar en la proyección las ventajas del autoabastecimiento.

Respecto al nivel de precios surge la interrogante de si es preferible depender de un precio interno más elevado pero estable, o correr los riesgos de las grandes fluctuaciones en el mercado internacional.

2. Análisis del mercado y los precios

a) El mercado

Se han examinado los estudios efectuados por tres de los cinco países de la región interesados en el desarrollo siderúrgico (Costa Rica, Honduras y El Salvador) además de los emprendidos a solicitud del BID y de la CEPAL. Todos ellos se basan en estadísticas históricas de los países respectivos, de algunas subregiones y de la región en conjunto, incluyendo en algunos casos a Panamá.

El objetivo de estos estudios ha sido el de proyectar el mercado hasta el período 1980 a 1985 para justificar la instalación de una planta siderúrgica integrada de 100 000 a 200 000 toneladas métricas anuales de capacidad, cuya producción satisficaría el mercado local de palanquillas y/o barras. Como la capacidad anual en los tres casos mencionados dejaría saldos exportables, se ha considerado en estos estudios que los excedentes serían absorbidos por el mercado regional o subregional.

Las proyecciones de mercado se han basado en los mejores métodos matemáticos de extrapolación conocidos, partiendo de las estadísticas históricas existentes en cada país, que en algunos casos son incompletas y heterogéneas. Invariablemente se llega a la conclusión de que una planta con una capacidad inicial de 100 000 toneladas métricas anuales, o algo más, para llegar eventualmente a las 200 000, tendría un mercado asegurado de productos en barras (de refuerzos de hormigón armado, alambrón, perfiles, ángulos y otros). Probablemente por esta razón no ha existido mayor necesidad de profundizar en la región o subregión los estudios de mercados ni las proyecciones futuras. Es comprensible y perfectamente justificado,

/por lo

por lo tanto, que se hayan considerado satisfactorias las proyecciones de la demanda de acero basadas en extrapolaciones de series estadísticas poco homogéneas, o en relaciones de la demanda interna con series macroeconómicas como el producto interno bruto, el crecimiento de la construcción o de la industrialización y el consumo de acero per cápita.

De los antecedentes analizados se considera que el estudio más acucioso es el preparado por ILAFA. La serie histórica establecida para los años 1960 a 1969 se ha basado en un análisis detallado de los diferentes productos siderúrgicos de todos los países de la región y de Panamá. El análisis y los comentarios sobre los problemas que ILAFA tuvo que resolver al recopilar datos y antecedentes para establecer la serie histórica, constituyen un buen punto de partida para determinar los aspectos que se deben corregir o subsanar para lograr una serie histórica más homogénea y ajustada a la realidad.

i) Análisis de las proyecciones de mercado. Las series estadísticas sobre los consumos aparentes de productos siderúrgicos en Centroamérica señalan importantes fluctuaciones de un año a otro. Como ninguno de los países de la región se autoabastece, ha sido preciso importar productos semiterminados (palanquillas) y terminados. La primera duda surge de la variación de inventarios al comienzo y al final de cada año, lo cual puede distorsionar los datos anuales de consumo aparente. Las fórmulas matemáticas de extrapolación basadas en cierto número de años y otras suposiciones permiten aminorar sólo en parte esta distorsión.

El número de años considerados en las series de estadísticas históricas (que por lo general han sido seis o siete) tiene una influencia importante en los resultados pues al regresar uno o dos años más --si éstos han sido de alto o bajo consumo (y se da el caso)-- se obtiene una extrapolación muy diferente.

Se puede hacer una observación muy semejante respecto a la correlación con el crecimiento vegetativo de las variables macroeconómicas tales como el producto interno bruto, pues el resultado dependerá del año real o proyectado del que se parta.

Al realizar proyecciones regionales, aunque se haya aplicado rigurosamente el cálculo país por país, puede también producirse un error de duplicación debido al comercio interregional. Por ejemplo, un país importa palanquillas y exporta barras a otro país de la región; ambas transacciones podrían aparecer en las estadísticas como consumos aparentes de la región. Los antecedentes que se han consultado no permiten asegurar que este caso no se haya presentado en algunos de los estudios analizados.

Los avances tecnológicos afectan en forma importante los consumos de acero, lo cual se ha manifestado en forma notable en la industria de la construcción, uno de los principales sectores consumidores de barras. Hace algunos años sólo se empleaban barras para refuerzo de concreto con un esfuerzo de trabajo de 1 200 kg/cm² (límite de fluencia de 2 400 kg/cm²); hoy día se llega a más de 2.000 kg/cm² (límite de fluencia de 4 200 kg/cm²).

Para determinar las características de un proyecto siderúrgico regional, las proyecciones de mercado conocidas no se pueden considerar satisfactorias. Las instituciones que como IIAFA trataron de abordar con la mayor seriedad posible el estudio del mercado regional han llegado a una conclusión semejante. Los resultados de la proyección del consumo aparente de productos no planos para la región a que llegan los diversos estudios muestran diferencias que van del simple al doble.

ii) Posibilidades de mejorar las proyecciones de mercado. Uno de los aspectos que sin lugar a duda requieren atención inmediata para poder proponer un desarrollo siderúrgico regional sobre bases más sólidas, es la disponibilidad de buenas proyecciones sobre la demanda.

El análisis anterior y los ejemplos mencionados demuestran la conveniencia de que los estudios de mercado se conviertan en una actividad permanente. Para ello habría que sistematizar la recolección de datos en cada país para asegurarse que las estadísticas históricas sean homogéneas. Esto permitiría obtener un conocimiento creciente de las siguientes características del mercado regional; el uso final o aplicación por sectores de actividad económica de los distintos productos de acero en la región y, en consecuencia, la estructura del mercado; la demanda-potencial que en cada tipo de producto podría esperarse de acuerdo con los proyectos de

/desarrollo

desarrollo de cada país; el consumo en bienes de capital o en bienes de consumo durable; el consumo de acero como producto final (por ejemplo bolas o barras de mollienda de minerales) o materia prima, etc.

Con este conocimiento más profundo del mercado sería posible aplicar técnicas más modernas para proyectar la demanda a nivel de sectores económicos. Además, el conocimiento de los usos o aplicaciones finales del acero permitiría determinar con mayor precisión los tipos, las características y las dimensiones de los productos solicitados por el mercado; esto es de gran importancia para determinar la calidad de la producción que se requiere y los equipos adecuados para lograrla. Dadas las fuertes inversiones que requieren los equipos de una planta siderúrgica, todo esfuerzo para lograr un mejor conocimiento del mercado quedaría compensado con creces por la economía que se lograría en las inversiones.

Por mucho que se analice y estudie un mercado no se puede pretender una proyección exacta. La demanda del acero se anticipa y resulta mayor que el consumo proyectado en los periodos de reactivación y viceversa durante los periodos depresivos; en consecuencia, se pueden producir fuertes variaciones en las existencias. Teniendo presente estos ciclos es recomendable estimar las fluctuaciones de demanda para determinar los mercados máximo y mínimo, además del mercado más probable que resulta de las proyecciones a largo y mediano plazo.

Al disponerse de estas proyecciones sería factible adoptar las decisiones más acertadas y económicas. Si el objetivo aceptado es asegurar el abastecimiento regional, debería considerarse el mercado máximo en la planificación de las capacidades de los equipos del proyecto. En cambio, no parecería lógico que las proyecciones de los resultados financieros fuesen hechas sobre las mismas bases; habría que calcularlas considerando no el mercado máximo sino el probable, o el mínimo si se desea un mayor grado de seguridad.

b) Los precios

El de los precios es otro aspecto bastante delicado. Los estudios se han basado hasta ahora solamente en los resultados de casos extremos o en series estadísticas cortas.

/La región

La región está muy lejos de autoabastecerse en este renglón. La dependencia en la importación de acero es casi total en Centroamérica y los precios están considerablemente influenciados por los internacionales, los que en los últimos años se han visto sometidos a fluctuaciones que se duplican en períodos relativamente cortos.

Si se piensa en un desarrollo siderúrgico regional, la diferencia entre los precios locales y los internacionales es de una importancia relevante. De no existir acuerdo regional a este respecto, cualquier proyecto --por bien concebido que esté en sus aspectos técnicos y de mercado-- podría convertirse en un fracaso económico.

Una planta integrada para autoabastecer la región de productos siderúrgicos planos y no planos resultaría, por ejemplo, de una magnitud tal que, de todos modos, sería relativamente pequeña en comparación con las instalaciones de los grandes países productores. Sus costos a nivel de planta, si se proyecta una instalación que aproveche todos los últimos adelantos técnicos, podrían acercarse a aquellos de las usinas de los grandes productores; pero el costo total, que incluye los cargos financieros, los gastos generales, etc., difícilmente podría ser semejante como consecuencia de su relativamente pequeña dimensión.

Cabe agregar que los precios en el mercado internacional del acero no guardan relación directa con los costos reales; en muchos períodos han sido apreciablemente inferiores a ellos. Esta fue la característica durante la década de los sesenta y lo sigue siendo después de la fuerte alza de 1974.

Al efectuar los cálculos financieros para un proyecto siderúrgico regional será necesario, por lo tanto, considerar un nivel de precios que contemple un recargo prudente. Dicho recargo debería compensar la menor eficiencia relativa derivada de la pequeña dimensión de la planta, y calcularse sobre un nivel internacional de precios relativamente estable, como podría ser el de los precios internos de un productor de acero de importancia. Este recargo sobre los precios internacionales habría de incluirse en el acuerdo de los gobiernos de la región al definir la estrategia para un desarrollo siderúrgico regional.

3. Disponibilidad de materias primas

Ya se ha señalado la conveniencia de completar los estudios existentes sobre materias primas con el fin de asegurar su utilización en el desarrollo siderúrgico centroamericano previsto. Existen yacimientos de minerales de hierro en Costa Rica, Honduras y El Salvador así como posibilidades de producción de carbón vegetal en los dos primeros y se tiene conocimiento de un yacimiento de lignito en San Antonio, Honduras.

a) Mineral de hierro

En acápites anteriores se consignan algunos antecedentes sobre los depósitos de arenas ferruginosas en la zona de Caldera-Tárcoles, Costa Rica, con una reserva conocida de 3.7 millones de toneladas y un contenido del 10% de óxido de titanio.

En Honduras se encuentra el yacimiento de mineral de hierro de Agalteca sobre el cual se han efectuado diversos estudios que actualmente se continúan pues se ha considerado que los realizados hasta la fecha no son exhaustivos. Las reservas probables se estiman en 7.5 millones de toneladas de mineral de 60% y 10 millones más con una ley promedio de 50%. Se menciona la posibilidad de otros yacimientos como Minas de Oro y Santa Bárbara, pero no se dispone de información al respecto.

Para el caso de El Salvador se conoce la existencia de depósitos importantes de arenas ferruginosas que también contienen titanio, aunque no se dispone de mayores antecedentes.

Queda, por consiguiente, demostrado que las existencias de mineral de hierro en Centroamérica acusan características muy heterogéneas y que sus reservas probables son relativamente reducidas para abastecer una planta de una capacidad adecuada para la región. De ahí la necesidad de mayores estudios, investigaciones, pruebas de laboratorio en una planta piloto y aplicaciones semiindustriales, considerando probables mezclas con mineral importado para poder determinar cuáles son los procesos de producción

más adecuados para la planta regional integrada.^{1/} La concentración del mineral podría ser in situ, y los procesos en la planta integrada por investigar serían peletización o sinterización, reducción directa (hierro esponja) o arrabio (alto horno). En este último caso el efecto del contenido de titanio sería perjudicial; es necesario, por lo tanto, investigar la proporción de arenas ferruginosas en la mezcla de mineral de hierro que podría utilizar la planta integrada.

b) Combustibles

En Costa Rica existen posibilidades de producción de carbón vegetal pero no se conoce ningún estudio al respecto. Honduras es el país que más se ha preocupado por analizar las posibilidades de producirlo para la industria siderúrgica en condiciones económicamente satisfactorias. Sus reservas forestales susceptibles de explotación para elaborar carbón vegetal se encuentran ubicadas en zonas relativamente cercanas al mineral de hierro en Agalteca. Existe conciencia sobre la necesidad de realizar un nuevo inventario de las reservas forestales, puesto que los datos actuales indican la imposibilidad de operar al menos una planta de una capacidad anual de 100 000 toneladas de acero.

En cuanto al yacimiento de lignito de San Antonio, Honduras, se cuenta solamente con algunas exploraciones geológicas preliminares que indican la existencia de posibles reservas por 20 millones de toneladas, con un 50% de impurezas, 13% de carbón fijo y 25% de materias volátiles. Esto último hace pensar en la posibilidad de efectuar una reducción directa con combustibles gaseosos, siempre que el monto de la inversión por este concepto se justifique.

1/ Aunque la mezcla de minerales disímiles plantea algunas dificultades, éstas de ninguna manera son insuperables. Es práctica usual en las operaciones siderúrgicas el mezclar materias primas minerales de diferentes orígenes. En algunos casos, éstas deben ser sometidas primero a ciertos tratamientos, todo lo cual exige pruebas previas de laboratorio. Los minerales de origen centroamericano se podrían concentrar y procesar para transformarlos en sinter o pellets en la mina, y después transportados a la planta reductora para ser mezclados, posiblemente con otros minerales de origen externo.

De lo comentado anteriormente puede concluirse que el aprovechamiento de los combustibles locales en una planta integrada a nivel regional está en situación análoga a la del mineral de hierro. Su posible utilización dependerá, por consiguiente, de los resultados de los estudios e investigaciones que habrán de realizarse. Como las reservas potenciales son limitadas será preciso investigar su utilización, combinada con combustibles importados, lo cual incidiría a su vez en forma decisiva sobre la viabilidad económica del proyecto.

IV. LOS ESTUDIOS POR REALIZAR

Este capítulo ha sido elaborado con base en las conclusiones de las reuniones celebradas por el consultor en Centroamérica y México, así como en el análisis de la documentación y demás antecedentes. La metodología que se sugiere a continuación consiste esencialmente en un programa de estudios que deben desarrollarse por etapas; algunos iniciales y previos pueden realizarse simultáneamente, mientras los otros deberán hacerse con posterioridad.

1. Primera etapa: estudios y trabajos preliminares

Esta fase comprendería una acción simultánea de complementación de los estudios y trabajos existentes sobre definición de objetivos, análisis de mercado y disponibilidad de materias primas.

a) La definición de objetivos

Ya se han señalado algunas razones por las cuales se considera fundamental que los gobiernos lleguen a un acuerdo sobre los objetivos que permitan definir y adoptar una política siderúrgica para la región antes de avanzar en estudios de prefactibilidad.

Un procedimiento que facilitaría dicho acuerdo sería la constitución de un comité coordinador a nivel regional.^{1/} Cada gobierno propondría sus objetivos y después de aprobar o negociar las recomendaciones que ese grupo haga con base en el conjunto de dichas proposiciones, se podría llegar a un acuerdo que comprometería a cada país.

b) Análisis del mercado y precios

En páginas anteriores se indicó el campo que habría de cubrir el análisis del mercado y los precios. Siendo esta labor básica y permanente, se recomienda la creación o designación de un grupo de trabajo

^{1/} Podría establecerse un comité regional del acero integrado con representantes de alto nivel de cada país que tengan conocimiento técnico sobre el tema siderúrgico y además experiencia en materia de integración.

que podría formar parte de algún departamento de estudio de una institución regional existente.^{2/}

Simultáneamente, cada país designaría la institución encargada de uniformar la recolección de datos estadísticos nacionales, información que sería transmitida al grupo de trabajo ya citado.

El grupo, constituido con profesionales locales podría requerir inicialmente del asesoramiento de expertos extranjeros, cuya labor podría culminar con el entrenamiento de un jefe de grupo capaz de continuar los estudios, análisis y proyecciones.

Se utilizarían inicialmente todos los trabajos ya efectuados; los análisis, estudios e investigaciones habrían de hacerse país por país. El estudio preparado por ILAFA podría servir de base para este trabajo, ya que en él se especifican en detalle las dificultades, los errores y faltantes encontrados en la recopilación de datos para las series históricas disponibles hasta 1969.

El trabajo del grupo permitiría preparar los estudios de mercado necesarios para la segunda etapa que se menciona más adelante y además obtener gradualmente antecedentes más homogéneos y completos gracias a la sistematización de la recolección de los datos en cada país. De este modo, se mejorarían en forma progresiva las series históricas y se obtendrían antecedentes para proyecciones de mercado con un conocimiento más completo de las características y necesidades por sectores de actividad. En un plazo prudencial se estaría en condiciones de proporcionar información cuantitativa y cualitativa por sectores de actividad y usos finales del mercado tanto por países como a nivel regional, y se podría además realizar una proyección a mediano y largo plazo.

Estos antecedentes serían de gran utilidad para el comité regional coordinador que se encargaría de definir los objetivos y, por otra parte, permitirían a la empresa especializada que asuma la responsabilidad del

^{2/} En dicho grupo deberían participar al menos dos economistas y un ingeniero civil. Uno de ellos debería contar con amplia experiencia que le permitiera asumir eventualmente la jefatura del grupo.

estudio de prefactibilidad, proponer tanto la capacidad de las instalaciones como las principales características técnicas de los equipos del anteproyecto y sus alternativas.

c) Estudio sobre materias primas

En acápites anteriores se analiza detalladamente el tema de las disponibilidades de materias primas y se indica la necesidad de realizar estudios, exploraciones e investigaciones antes de iniciar los estudios de prefactibilidad.

Los datos con que se cuenta permiten apreciar que son incompletas las prospecciones sobre yacimientos de mineral de hierro de que se dispone al presente. En algunos casos hay estimaciones de las existencias probables que se han considerado satisfactorias para abastecer una planta local de capacidad reducida y que en ningún caso serían suficientes para una planta de nivel regional. Algo muy semejante ha sucedido con los estudios para determinar la capacidad potencial de producción de carbón vegetal y explotación económicamente competitiva de yacimiento de lignito como el de San Antonio en Honduras.

En este caso no procede la formación de otro grupo de trabajo a nivel regional puesto que cada yacimiento o bosque debe ser estudiado separadamente por especialistas. Este es un trabajo largo y costoso, por lo que conviene tomar una decisión al respecto lo más pronto posible.

La ejecución de esta primera etapa permitiría iniciar la preparación de profesionales de la región a fin de capacitarlos para que participen en las etapas posteriores del estudio. En esta forma se podría organizar una contraparte local de los asesores extranjeros que intervendría en la preparación de los estudios de prefactibilidad que se mencionan más adelante, lográndose así el máximo provecho de dichos estudios.

2. Segunda etapa: estudios de prefactibilidad

Se recomienda la preparación de un estudio de prefactibilidad, que redundaría en economías de tiempo y de dinero. Para solicitar propuestas de un estudio de este tipo habrán de prepararse las bases y especificaciones

/que deberán

que deberán cubrir todos los aspectos que hayan sido estudiados en la primera etapa. De esta manera se evitará que los proponentes se basen en propias suposiciones.

Se deberá tratar de seleccionar firmas especializadas de amplia experiencia internacional que por razón de su trabajo continuo se mantengan permanentemente informadas de los últimos adelantos técnicos y de los nuevos procesos siderúrgicos. Es preferible que estas empresas no dependan en forma alguna de fabricantes de equipos ni sean representantes o dueñas de las licencias de algún determinado proceso, con el propósito de que los estudios sean lo más amplios e independientes posible.

El estudio de prefactibilidad debería permitir seleccionar la mejor combinación de unidades de producción en el caso que hubieren varias alternativas. Las especificaciones que se entreguen a los proponentes deberán dejar amplias posibilidades en cuanto a los procesos tecnológicos a usar y no presentar limitaciones en el sentido de que sólo se puedan proponer plantas integradas con uso exclusivo de materias primas locales. El estudio de prefactibilidad deberá señalar la alternativa más favorable para la región, ya sea utilizando exclusivamente materias primas locales, sólo materias primas importadas a base de contratos de suministros a largo plazo, o una mezcla de ambas posibilidades.

Esta etapa concluiría con un acuerdo a nivel regional o subregional sobre un determinado plan de desarrollo siderúrgico debidamente estudiado. De allí se pasaría a una tercera etapa que sería el estudio de factibilidad propiamente dicho.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en el análisis realizado por el consultor se llegó a las siguientes conclusiones:

1) En los cinco países de la región se dispone de instalaciones que procesan productos semiterminados importados, dedicados principalmente a la fabricación de productos no planos. En los últimos años se han realizado algunas inversiones privadas en equipos para someter algunos productos planos importados a procesos de terminación, básicamente de galvanización.

2) Costa Rica, El Salvador y Honduras cuentan con algunos depósitos de arenas y minerales de hierro cuya disponibilidad no ha sido determinada hasta la fecha de manera confiable; puede estimarse sin embargo, que las disponibilidades son limitadas. De otro lado, las arenas existentes en los dos primeros países acusan un alto contenido de titanio, lo que podría causar algunos problemas para su aprovechamiento.

3) Costa Rica, El Salvador y Honduras, en forma independiente, han realizado estudios para establecer una planta siderúrgica que permita abastecer su mercado propio y al menos parte de la demanda de los países vecinos. No se ha estudiado hasta la fecha la instalación de una planta integrada que, aprovechando los recursos disponibles en todos los países, pueda satisfacer el mercado regional.

4) Aunque los estudios realizados hasta el presente son de carácter parcial y no totalmente adecuados, puede afirmarse que la probable magnitud futura del mercado regional permitiría instalar una planta integrada cuyos resultados podrían ser económicamente satisfactorios al utilizarse las técnicas siderúrgicas modernas.

5) Las principales ventajas de la planta regional integrada sobre las plantas a nivel nacional serían las siguientes:

- Economías de escala derivadas de la concentración de la inversión en una sola planta, con el consiguiente ahorro en algunas obras de infraestructura.

- Menores costos de producción y, en consecuencia, abaratamiento del producto terminado debido a la mayor eficiencia de la planta de mayor capacidad.
- Más larga vida útil de la planta integrada al alimentarse de una reserva de materias primas más amplia.
- Fortalecimiento del movimiento centroamericano de integración, al agrupar a los países en torno a una nueva iniciativa conjunta de innegable importancia.
- Se evitaría la disponibilidad de la capacidad ociosa que podría ocurrir al instalarse varias plantas.

6) Con el propósito de determinar eventualmente la factibilidad de establecer una planta regional integrada se recomienda la realización de una serie de estudios que se describen en seguida en el orden cronológico en que deberán efectuarse.

i) Primera etapa. Un estudio pormenorizado para recopilar información básica exhaustiva sobre la disponibilidad de materias primas y para calcular proyecciones confiables sobre la demanda nacional y regional del acero.

ii) Segunda etapa. Un estudio de prefactibilidad que permita identificar alternativas sobre la dimensión óptima y la ubicación de la o las plantas, y el o los procesos de reducción por adoptar, así como estimar su factibilidad técnica y económica.

iii) Tercera etapa. Estudio de factibilidad, propiamente dicho, sobre la alternativa que resulte técnica, económica y políticamente más atractiva.

7) Para impulsar esta iniciativa, se recomienda el establecimiento de un Comité Consultivo Regional del Acero, integrado por representantes de cada país, quienes con el concurso de las instituciones de la integración centroamericana, y especialmente del BCIE, cumplirían una labor de promoción y de seguimiento para que se cumplan las etapas de estudio antes señaladas.

BIBLIOGRAFIA

1. Rodrigo Guerrero y Lysette Henríquez. Antecedentes generales para un proyecto siderúrgico en Costa Rica
2. Ministerio de Industria y Comercio, Dirección de Geología, Minas y Petróleo, Arenas magnéticas de Costa Rica, San José, Costa Rica
3. Armando P. Martijenas. Posibilidades para la industria siderúrgica en los países de menor desarrollo relativo, América Central, Informe Conjunto CEPAL/BID
4. Otto Stern, Asesor de Desarrollo Industrial del BID para el Gobierno de Costa Rica, Anteproyecto para el aprovechamiento siderúrgico de las arenas férricas de Costa Rica
5. Miguel Angel Matute Zúñiga. Primer informe de progreso de los trabajos para el desarrollo siderúrgico de Agalteca, Honduras

Anexo 1 - Propuesta para el estudio del desarrollo siderúrgico de Agalteca

Anexo 2 - Earth Satellite Corporation, The Evaluation of the Effects of Location, Type of Raw Material and Hauling Distance on the Cost of Charcoal Production

Anexo 3 - René Valdés, Consultor OEA. Análisis y evaluación del estado de avance de los trabajos realizados en el proyecto siderúrgico de Agalteca con énfasis en los estudios sobre materias primas minerales y tecnología de procesos

Anexo 4 - Correspondencia entre M. A. Matute, Director del Proyecto Siderúrgico de Agalteca y el Director General de Recursos Naturales de Honduras

Anexo 5 - Miguel Angel Matute Zúñiga. Comentarios sobre las exploraciones geológicas y posibilidades del yacimiento de carbón "San Antonio", Departamento de Ocotepeque

Anexo 6 - Miguel Angel Matute y René Valdés. Informe sobre la misión y evaluación in situ de las alternativas tecnológicas para el proyecto siderúrgico de Agalteca, Honduras

Anexo 7 - Programa regional de desarrollo científico y tecnológico de la OEA

Anexo 8 - Miguel Angel Matute Zúñiga. Proposal to Develop the Feasibility Study of the Steel Mill in Agalteca, Honduras

6. Miguel Angel Matute Zúñiga. Estado actual y perspectivas de desarrollo del proyecto siderúrgico de Agalteca, Honduras
7. Ramseyer and Miller Inc. A Study for an Integrated Iron and Steel Works at Agalteca, Honduras
8. Nippon Steel Corporation. Study Report on Agalteca Steel Mill Project
9. Technit - Compagnia Tecnica Internazionale, Iron Direct Reduction Plant in El Salvador
10. Instituto Latinoamericano del Hierro y el Acero (ILAHA), mercado y estructura de la industria siderúrgica en Centroamérica y Panamá