



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

07084

Dec 1

ASISTENCIA AL PROYECTO SIDERURGICO DE NAZCA,

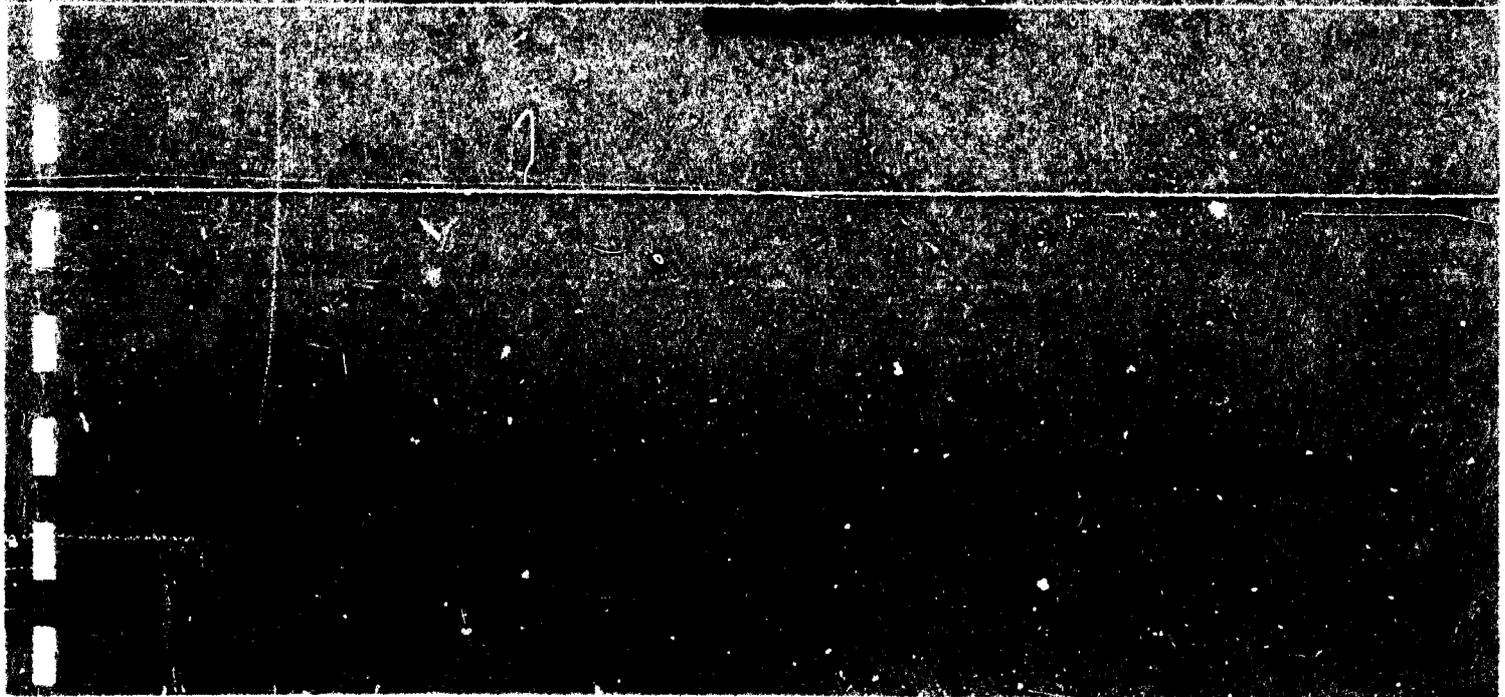
INFORME

1976

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS BÁSICAS

(075)

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS BÁSICAS



Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

ASISTENCIA AL PROYECTO SIDERURGICO DE NAZCA

DP/PER/72/027

PERU

Informe técnico:

Asesoramiento para la estrategia de desarrollo
de la industria siderúrgica nacional

Preparado para el Gobierno del Perú por la Organización de las
Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, en calidad
de organismo de ejecución del Programa de las Naciones
Unidas para el Desarrollo

Basado en la labor del Sr. Fiennes, experto en siderurgia

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Viena, 1975

Notas explicativas

El término "dólares" o el símbolo (\$) se refieren a dólares de los Estados Unidos.

El término "toneladas" se refiere a toneladas métricas.

En este informe se utilizan las siguientes abreviaturas:

AH	Alto horno
CB	Convertidor básico
HAE	Horno de arco eléctrico
McKee	Oficinas del Consorcio McKee, Motlima
Siderperú	Empresa Siderúrgica del Perú

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La mención de empresas en el presente documento no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Indice

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	3
Consideraciones sobre el mercado	10
Ubicación de la nueva planta	15
La planta de Chimbote	17
Plan de 1974 de desarrollo de Chimbote	19
Necesidad de utilizar el mineral de hierro propio del Perú	23
Esponja de hierro	27
Nódulos o sinterizados	27
Anexo	58

/sinterizing ?

INTRODUCCION

Antecedentes

El proyecto de desarrollo de una planta siderúrgica en Nazca forma parte de un proyecto más amplio, que ha de realizarse en tres fases, para prestar asistencia a las industrias metalúrgicas del Perú. En el presente informe se exponen los resultados, conclusiones y recomendaciones de un consultor enviado al Perú por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) con objeto de asesorar a la alta dirección del Ministerio de Industria y Turismo sobre la estrategia más adecuada para el desarrollo de la industria siderúrgica del Perú, con especial atención a la propuesta planta siderúrgica de Nazca.

Disposiciones oficiales

El proyecto general para Nazca fue aprobado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el 14 de junio de 1973, y su ejecución debía durar dos años. Como organismo de ejecución de este proyecto fue designada la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. La misión a que se refiere este informe se inició el 1º de octubre de 1974 y duró 12 meses.

Finalidad de la misión

La tarea principal del experto consistió en asesorar a la alta dirección del Ministerio de Industria y Turismo sobre la adopción de la estrategia más adecuada para la industria siderúrgica del Perú, a fin de asegurar a las industrias secundarias consumidoras de acero un suministro suficiente de acero común a precios competitivos en el mercado mundial. También se debía proporcionar asesoramiento sobre la forma de obtener el máximo beneficio de la exportación de productos ferrosos, así como sobre la evaluación y examen de estudios de viabilidad para el proyecto de Nazca.

Otras observaciones

En un informe provisional, el experto señaló la imposibilidad de recomendar una estrategia no habiendo acuerdo previo sobre una estimación del mercado futuro de productos de acero común. En lo que respecta al mercado

nacional, las previsiones formuladas en 1974 por Siderperú se utilizan ahora como base para la planificación. Aunque el experto considera este criterio como el mejor, ha señalado que las previsiones de Siderperú difieren notablemente de las que figuran en el plan nacional de desarrollo de la industria siderúrgica preparado por el Gobierno, y, estima que, respecto del laminador de tiras, hubo un error de importancia en los cálculos del plan nacional. Las propuestas de Siderperú toman como punto de partida un considerable crecimiento de las industrias secundarias consumidoras de acero; si los programas del Gobierno no llegan a cumplirse, se producirá en la industria siderúrgica un engorroso exceso de capacidad. Este exceso de capacidad sólo puede aprovecharse mediante una intensa búsqueda de nuevos mercados y un esfuerzo de ventas decidido y emprendedor. El éxito dependerá no tanto de lo atractivos que sean los precios como que se mantengan los más altos niveles de calidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La misión del experto en el Perú no consistía en proyectar una nueva acería, sino en asesorar a la alta dirección del Ministerio de Industria sobre la estrategia más adecuada para desarrollar una industria siderúrgica (véase anexo). En consecuencia, la tarea principal consistía en estudiar los múltiples aspectos de las diversas opciones posibles. Una recomendación abstracta sobre estrategia suele ser estéril, a menos que tenga en cuenta los aspectos reales de su aplicación; por lo tanto, el experto estimó necesario, ocuparse de numerosas cuestiones de detalle que guardan relación con el tema.

Mercado

En todo estudio de estrategia, lo primero es fijar el objetivo; en este caso, determinar la cantidad de acero que podrá venderse en el futuro y, por consiguiente, la capacidad que ha de instalarse, no sólo para producir acero líquido, sino para laminar los principales productos de acero. Al comenzar la misión surgió cierta confusión debido a que las previsiones de Siderperú y las del Plan Nacional de Desarrollo Siderúrgico diferían en un aspecto importante. Sin embargo, el 14 de agosto de 1975 el Ministerio de Industria adoptó las previsiones formuladas por Siderperú en 1974, que también el experto había recomendado, según las cuales el mercado nacional llegará a ser de 4 millones de toneladas anuales de acero líquido en el año 2000. Esta cantidad se dividirá aproximadamente en un millón de toneladas de productos no planos y tres millones de toneladas de productos planos.

Es mala estrategia construir una planta para el mercado nacional y otra para el mercado exterior, a menos que se cuente con un mercado completamente seguro, lo que no parece probable. La política correcta consiste en establecer, en una sola planta, capacidad para atender el mercado interno con un excedente para exportación. Como no hay antecedentes de exportación, es realmente imposible ir más allá de una conjetura respecto al tamaño de un posible mercado para exportaciones peruanas. A fin de mantener un excedente comparable al previsto para 1982, la segunda fase debe iniciarse en Chimbote alrededor de 1987/1988.

En los tres últimos años, la demanda se ha venido resagando de manera marginal respecto a las cifras previstas, y esta diferencia tiende a aumentar;

pero todavía es demasiado pronto para dar demasiada importancia a este fenómeno. El gráfico en que se indica esta tendencia aún no se ha entregado a la publicación.

Materias primas y combustible

El metal ha de proceder, evidentemente, del mineral de hierro de buena calidad de Marcona. Sin embargo, como este mineral ha de beneficiarse y aglomerarse para su utilización en altos hornos, es preciso decidir si aumentar la actual capacidad de pelletización o instalar una planta de sinterización en las nuevas acerías, o ambas cosas. Si se abandona la mayor parte del presente comercio de exportación de pellets, la capacidad actual permitirá pelletizar otros dos millones de toneladas anuales de acero líquido. En cuanto a aumentos de la producción de acero, se impone tomar una decisión, y la política para el futuro ha de fijarse lo antes posible. A fin de facilitar esto, el experto ha recomendado el empleo de consultores, pero no parece que se hayan tomado medidas en este sentido.

En un principio, el Perú tendrá que importar considerables cantidades de carbón metalúrgico de alta calidad. Parece que aún no se han identificado posibles fuentes de abastecimiento. Las cantidades que se requieren podrían dar lugar a nuevas explotaciones mineras en los países que estén dispuestos a suministrar el carbón. Esto llevará tiempo, y el experto recomienda una acción vigorosa para concertar protocolos con posibles proveedores a la brevedad posible.

Se dice que en el Perú existen algunos tipos de carbón adecuados para su mezcla con carbón coquizable de importancia, pero poco es lo que se ha hecho hasta el presente por determinar la viabilidad de su explotación. Si los estudios dieran resultados positivos, ello representaría una considerable ventaja económica para el país.

El experto recomienda que se estudie la posibilidad de transferir a Siderperú, la parte interesada, la responsabilidad tanto de la explotación de carbón metalúrgico nacional como de la dirección de Hierro-Perú, que ha tenido a su cargo las minas y las instalaciones de Marcona desde que fueron expropiadas. De esta manera, Siderperú ejercería algún control directo sobre sus principales suministros de materia prima y combustible.

El experto recomienda que en el trazado de cualquier nueva planta se prevea espacio para el posterior establecimiento de instalaciones de sinterización, a fin de poder sinterizar los residuos obtenidos en la planta siderúrgica formando un "fundente de hierro", a fin de llegar a mejorar el rendimiento del alto horno a medida que aumente la demanda.

Localización, tamaño y opciones

Las principales opciones son, en síntesis, las siguientes:

- a) Construir en Chimbote un módulo de dos unidades, cada una de ellas con una capacidad de 950.000 toneladas anuales, que sumadas a las 450.000 toneladas que actualmente se producen, darían una capacidad total de 2,34 millones de toneladas anuales de acero líquido. Cuando llegue a absorberse esta producción, puede construirse una planta en San Juan (Nazca) a base de un módulo de dos unidades, cada una de dos millones de toneladas por año. Este era el plan original, pero es una solución cara para lograr 4 millones de toneladas anuales en el año 2000, e impone el sacrificio de importantes economías de escala, las cuales sólo podrían obtenerse en San Juan algún tiempo después del año 2000, si la demanda crece a bastante más que 4 millones de toneladas anuales. Por otra parte, no se dispondría de acero suficiente para que pudiera funcionar a plena capacidad el propuesto laminador de tiras de Chimbote.
- b) Dejar que Chimbote fabrique productos no planos y construir un nuevo complejo de productos planos en San Juan, dotado de un módulo de dos unidades, cada una con una capacidad de producción de 2 millones de toneladas anuales. En algunos aspectos, esta opción es tecnológicamente acertada, pero pueden hacérsela dos objeciones importantes: en primer lugar, se ha comprobado que el laminador "dúo-cuarto" de Chimbote puede satisfacer las necesidades de chapa durante muchos años, por lo que no es necesario instalar un nuevo laminador. Si las instalaciones de producción de acero existentes en Chimbote se dedican por completo a la fabricación de productos no planos, entonces será necesario enviar desbastes planos desde San Juan para alimentar el laminador de chapa. Como Chimbote cuenta con líneas de fabricación de tiras y un laminador en frío, también sería preciso enviar desde San Juan desbastes en rollos laminados en caliente y continuar en Chimbote el desarrollo de la laminación en frío. Nada de esto es imposible, pero tampoco constituye la solución ideal. En segundo lugar, todo crecimiento de la elaboración de acero para productos no planos requeriría el establecimiento en Chimbote de un segundo alto horno de dimensiones relativamente pequeñas, pues, de acuerdo con esta segunda opción, no se fabricaría palanquilla en Nazca.
- c) Aumentar en Chimbote la capacidad de producción, como ha propuesto ahora Siderperú, a 4 millones de toneladas anuales de acero líquido y dejar que se ocupen en San Juan de cualquier otro desarrollo a largo plazo.

Esta ampliación del plan de producción de los 2,35 millones de toneladas previamente propuestos, sólo puede efectuarse si se aumenta el tamaño del módulo, como se indica en el cuerpo del informe. En sí, es más difícil acompañarla al crecimiento de la demanda, aunque un enérgico esfuerzo orientado hacia la exportación ayudará a resolver esta dificultad.

Teniendo en cuenta todos los aspectos, incluso los problemas sociológicos y de mano de obra que se plantean en Chimbote, el experto considera esta opción c) como la mejor, siempre que muestre que resulta viable. Existe poca duda de que en el terreno se pueden levantar instalaciones de mayor tamaño; y dado que, como se señala en el informe, los principales problemas son de orden logístico, el experto recomienda que sin demora se den instrucciones a ambas empresas de consultores para que prosigan los estudios necesarios con la mayor rapidez, a fin de determinar cuanto antes si existen impedimentos materiales que se opongan a esta opción.

Posibilidades que ofrece la opción preferida

Para resumir, en el plan 1975 de Chimbote se proponen, en definitiva, dos grandes y nuevos AH, la ampliación y el aumento de la capacidad del actual taller de fundición para fabricar palanquilla y el establecimiento de un nuevo taller de fundición para fabricar desbastes planos procedentes de un convertidor básico con capacidad para 150 toneladas. El resultado es un total de tres altos hornos, seis CB (cuatro de ellos en funcionamiento) y diez máquinas de colada continua. Estos medios permitirían obtener 3,99, o sea, cuatro millones de toneladas anuales de acero líquido. La disposición del actual taller de fundición, una vez ampliado, puede ser no del todo perfecta, especialmente en lo relativo a la colada secuencial. Las especiales circunstancias impuestas por dicha disposición podrían dificultar la regulación del suministro de metal caliente desde los tres AH a los dos talleres de fundición de CB.

Sería posible obtener el mismo resultado (4 millones de toneladas anuales de acero líquido) mediante dos grandes AH, tres CB (dos de ellos en funcionamiento) con capacidad para 200 toneladas y 6 máquinas de colada continua. No obstante, en este caso se precisaría un laminador de palanquilla. Si se optara por esta variante, el actual taller de fundición podría, llegado el caso, cerrarse o dedicarse a la fabricación de aceros aleados, actividad ésta

para la que es de todo punto adecuado. El AH núm. 1 actual fabricaría hierro de fundición para el mercado del Grupo Andino, cuya demanda en 1980 será de 300.000 toneladas anuales, es decir, aproximadamente la capacidad de este horno. A juicio del experto, esta segunda posibilidad será más satisfactoria en la práctica, pues supone una mayor flexibilidad y hace posibles unos costos de producción más bajos. También recomienda que se recabe de Sofresid un estudio de viabilidad en que se estimen los gastos de capital y de explotación de ambas posibilidades o variantes.

Respecto de los nuevos AH, el ahorro que supone en cuanto a costos la instalación de un horno grande, en lugar de dos hornos más pequeños que en conjunto tengan la misma capacidad, es tan considerable que no puede desdeñarse. El experto recomienda, sin embargo, que a los operarios superiores del AH se les dé la oportunidad de visitar algunos de los hornos de grandes proporciones que se hallen en funcionamiento, a fin de que vayan teniendo confianza en ellos.

El experto no está de acuerdo con la propuesta de mantener en funcionamiento el laminador Steckel una vez instalado el laminador de tiras en caliente semicontinuo. Si este último laminador se diseña y monta en forma correcta desde un principio, podrá ser acondicionado ulteriormente para la laminación de 2,5 millones de toneladas o más. Así, pues, ni habría necesidad del laminador Steckel ni tampoco podría suministrársele acero. Sería mejor venderlo, si es que se encuentra comprador.

También es preciso reconsiderar el perfeccionamiento de la línea transformadora y del laminador en frío, a fin de mantener los gastos de capital lo más en consonancia posible con el crecimiento de la demanda. El experto recomienda que Siderperú inicie conversaciones en una fecha temprana con empresas de consultores que tengan experiencia en problemas de este tipo.

No es posible, por tanto, recomendar una estrategia final mientras no se reciban y estudien los informes de los ingenieros consultores. Si estos informes fueran positivos y no revelaran problemas insuperables, el experto recomendaría la posibilidad c) y su segunda variante. Si señalaran, por el contrario, dificultades importantes, sería preciso volver a estudiar esta cuestión.

Fuente de recursos metálicos

El Perú debe fabricar acero a base de sus propios recursos metálicos, y evitar la importación de costosa chatarra para la fabricación de productos baratos. La producción de hierro poroso o esponja de hierro debe tener como principal finalidad reducir el empleo de chatarra en la carga del horno eléctrico.

El experto recomienda, asimismo, el establecimiento de un programa eficaz de investigaciones con miras a sustituir (total o parcialmente) la chatarra como refrigerante en los convertidores básicos, a fin de poder dedicar la chatarra propia para los hornos eléctricos.

Financiación

El experto recomienda que se actualicen y vuelvan a calcularse las estimaciones sobre costos de capital, aspectos económicos y rentabilidad, y que estas estimaciones sean expuestas en un formato distinto para facilitar la labor de cualquier misión de evaluación de inversiones que puedan enviar a Lima las instituciones de crédito.

El experto también recomienda que se exploren cuanto antes las fuentes de financiación. A su juicio, sería buena táctica iniciar, sin excesiva demora, conversaciones oficiosas con el Banco Mundial, a fin de que éste conozca exactamente la evolución del proyecto y formule las observaciones preliminares que considere oportunas.

Ejecución

El experto ha subrayado en diversas ocasiones la enorme envergadura de este proyecto, y ha dicho francamente que no cree que existan en el Perú ingenieros, directores de proyecto y personal técnicamente experimentado en la fabricación de acero en número suficiente para que Siderperú pueda realizar el programa sin ayuda alguna. La gama de asistencia técnica necesaria, es muy vasta, por lo cual ha sugerido que Siderperú procure conseguir que alguna de las grandes corporaciones siderúrgicas internacionales patrocine el proyecto, como en circunstancias análogas se ha hecho en otros lugares. Ha propuesto algunos nombres y recomienda que Siderperú inicie ahora conversaciones para explorar posibilidades y condiciones, pues para hacer esto no es

necesario esperar a que todo esté arreglado. En realidad, sería muy útil recabar en una fase temprana la opinión de corporaciones siderúrgicas experimentadas. Un arreglo de este tipo daría libertad a Siderperú para adquirir equipo en forma competitiva en los mercados mundiales, sin que ello atase en modo alguno las manos a su administración.

CONCLUSIONES

Consideraciones sobre el mercado

El programa de desarrollo económico del Gobierno del Perú, y el consiguiente aumento general de la renta por habitante y del producto nacional bruto, exigirán que aumente el suministro de acero en diversas formas. Se propone que este acero se elabore, por lo menos dentro del futuro previsible, utilizando como principal materia prima, el mineral de hierro explotado en Marcona.

Este mineral de hierro, además de satisfacer las necesidades nacionales de acero, ayudará a la balanza de pagos externos del Perú al ser exportado con un mayor valor agregado, es decir, bajo forma de acero en lugar de pellets o concentrados de mineral.

Por consiguiente, el plan general consistía en desarrollar la acería existente de Chimbote a fin de cubrir, en primer lugar, las necesidades nacionales, y construir una nueva planta en la región de Nazca principalmente para elaborar acero semiterminado (palanquilla y desbastes planos) con miras a la exportación.

Si bien la construcción de una nueva acería en la región de Nazca es factible, desde el punto de vista técnico, una planta que produzca acero semiterminado con miras a la exportación, considerada aisladamente, no es una idea comercialmente viable si no se cuenta con un mercado completamente seguro para su producción. En la actualidad, no se vislumbra ningún mercado de este tipo para el Perú, y ninguna persona responsable podría recomendar que se invirtieran alrededor de 1.000 millones de dólares de los EE.UU. como especulación, con la esperanza de que, una vez construida la planta, una o varias empresas siderúrgicas extranjeras comprarán esta producción, ni siquiera con arreglos a contratos a largo plazo. No es necesario insistir en la fragilidad de tales contratos. El comercio internacional de productos de acero semiterminados es sumamente inestable y, en su mayor parte, muy poco rentable. En momentos de gran demanda mundial de productos de acero terminados, es posible que algunas empresas siderúrgicas traten de importar cantidades limitadas de aceros semiterminados para corregir desequilibrios de sus propias plantas, pero cuando el comercio decae, también se reduce

la demanda de aceros semiterminados, o bien las empresas toman medidas para corregir sus desequilibrios internos. En todo caso, el proveedor de aceros semiterminados queda al descubierto. Si el Perú estableciera empresas relaminadoras en países extranjeros y les suministrara aceros semiterminados propios, esto constituiría un mercado completamente seguro y podría considerarse una base aceptable, pero las perspectivas de que así sea parecen remotas. Si relaminadores extranjeros invirtieran en una planta de producción de aceros semiterminados en el Perú para alimentar sus propias plantas de elaboración, ello también constituiría un mercado completamente seguro, pero la política actualmente aplicada en materia de inversiones extranjeras hace que eso sea improbable. Dejando de lado la política relativa a las inversiones extranjeras a largo plazo en el Perú, ¿dónde podría encontrar este país un mercado completamente seguro para su acero semiterminado? La región natural para ello es la cuenca del Pacífico, y en primer lugar los países del Pacto Andino.

Venezuela cuenta con sus propios recursos de mineral y una industria siderúrgica en expansión. Es muy poco probable que sea un mercado completamente seguro para aceros semiterminados. Colombia ya posee una pequeña acería en Belencito. Sólo se podría convertir en un mercado completamente seguro para aceros semiterminados si surgiera la necesidad de capacidad de relaminación en la costa, en puntos relativamente inaccesibles desde Belencito. Tal vez valdría la pena investigarlo. El Ecuador no tiene acería, pero aun cuando el Perú invirtiera en una empresa relaminadora en dicho país, es probable que sus necesidades fueran reducidas; sin embargo, tal vez valdría también la pena investigarlo. Por sí solo, apenas garantizaría una fuerte inversión en una planta de producción de aceros semiterminados. Bolivia posee mineral de hierro y gas natural y es muy posible que decida invertir en una pequeña acería basada en esos materiales. De todas formas, es muy poco probable que represente un mercado completamente seguro de suficiente interés como para justificar la creación de una planta del tipo propuesto. Chile cuenta con su propia acería y sus importaciones de aceros semiterminados sólo serían marginales.

En lo que respecta a otras partes de la cuenca del Pacífico, América Central es un mercado poco prometedor, si bien un estudio detallado podría revelar oportunidades en este sentido. Probablemente, las cantidades adquiridas sólo serían marginales durante algunos años, pero una fuente de abastecimiento más natural sería México, que ya está construyendo su propia acería

integrada en la costa del Pacífico y, por lo tanto, no ofrece esperanza alguna de convertirse en mercado completamente seguro para el acero semiterminado peruano. La región occidental de los Estados Unidos podría ser vulnerable a las importaciones de acero semiterminado, pues la mayor parte de la producción siderúrgica del país está situada en los Estados del nordeste. Sin embargo, el desarrollo de la siderurgia en otras partes de los Estados Unidos a base de consumir chatarra local tiende generalmente a superar la desventaja que supone el transporte de acero a través de todo el país, desde el Nordeste hacia la costa occidental o hacia el Sur del país. Es innegable que existe en la costa occidental un mercado para acero importado, pero ya está copado por los japoneses y, hasta cierto punto, los europeos. Tales importaciones ya son objeto de muchas maniobras políticas en Washington por parte de la industria siderúrgica de los Estados Unidos. Si bien es posible que, de vez en cuando, haya ocasiones de importar acero semiterminado peruano, es difícil prever algo como un mercado absolutamente seguro, que justifique una inversión importante. Asimismo, resulta difícil concebirlo en el Canadá occidental.

Un arreglo con la Unión Soviética será probablemente un trato político o no será nada. En cuanto sabe el experto, la industria siderúrgica soviética situada al este de los Urales es pequeña. Cabe concebir que la Unión Soviética esté interesada en importar productos siderúrgicos peruanos semiterminados, e incluso terminados con miras a transformarlos en la costa del Pacífico de ese país, pero la única forma de averiguarlo es preguntando. Una de las posibilidades propuestas por los especialistas soviéticos, en su estudio de viabilidad para el proyecto de Nazca, era la producción de enormes cantidades de chapas de acero, para las cuales era evidente que el Perú no tendría mercado interno ni externo, a no ser que dichas chapas estuvieran destinadas a la Unión Soviética misma. No corresponde al experto decir si el Perú aceptaría o no una inversión soviética en la región de Nazca.

Se ha informado que el Gobierno del Japón desearía limitar por motivos ambientales, las nuevas inversiones en la industria siderúrgica. No obstante, el Japón ya ha decidido (también según informaciones) invertir, conjuntamente con intereses italianos, en el desarrollo de una planta de acero semiterminado de mercado completamente seguro en Porto Vitorio (Brasil). Parece poco probable que esto se repita en un futuro próximo, pero desde luego se podrían estudiar las perspectivas.

China es una total incógnita; Corea cuenta con su propia acería. Podría haber ciertas posibilidades en el Asia sudoriental, las que podrían estudiarse, pero parece que antes podría invertir allí el Perú que viceversa. Por lo menos en el futuro previsible, es probable que el Perú necesite para sí mismo los recursos de inversión con que cuenta. Las zonas situadas más al Sur es probable que estén bajo la dominación comercial de Australia y Nueva Zelanda.

¿Ofrece la cuenca del Atlántico una posible alternativa? En Europa ha despertado cierto interés la idea de importar acero semiterminado de países que tienen potencial para producirlo a bajo costo, en lugar de importar mineral de hierro y carbón de coquefacción. Sin embargo, la aplicación práctica de esta idea no es fácil. Entre otras cosas, la importación de acero semiterminado con miras a su relaminación local dará lugar probablemente a un aumento considerable de las existencias y, por consiguiente, del capital inmovilizado. La mayor posibilidad para el Perú en Europa es acaso la República Federal de Alemania, que sufre de una escasez de puertos de gran profundidad convenientemente situados para la importación, en barcos grandes de carga a granel, de mineral de hierro de alta ley y de carbón de coquefacción barato. Sin embargo, ¿por qué razón importaría la República Federal de Alemania, en principio, acero semiterminado de la costa occidental de Sudamérica (después de invertir capital en ello) cuando podría conseguir el mismo resultado a menor costo desde la costa oriental, por ejemplo del Brasil?

La conclusión del experto es que, si se puede justificar la construcción de una planta para producir acero semiterminado en la región de Nazca, ello requerirá mucha más investigación que la que se ha llevado a cabo hasta ahora. Está de acuerdo con Atkins Planning en que el objetivo debería ser encontrar unos tres clientes que absorban entre ellos no menos de 900.000 toneladas anuales de acero semiterminado. Si se pudieran concertar arreglos sobre una base suficientemente segura para justificar una inversión bastante superior a los 1.000 millones de dólares, el asunto se podría volver a examinar con arreglo a sus méritos; pero esta posibilidad no se vislumbra. El experto considera fundamentalmente erróneo el concepto de una acería para abastecer el mercado interno y otra para abastecer el de exportación, y se pronuncia vigorosamente en contra.

Esto no quiere decir que el Perú no debe exportar, pero la prudencia en materia financiera impone, como mínimo, que toda nueva planta que se establezca tenga un tamaño tal que el mercado interno (cuyos precios y demanda se pueden predecir de manera razonable) sea suficiente, al cabo de 7 años a partir de su puesta en marcha, para absorber su producción hasta el umbral de rentabilidad. Por lo menos, en este caso, no se producirá una catástrofe financiera si la empresa no consigue utilizar el resto de su capacidad para la exportación. De todas formas, sería mejor proponerse que el resto de la producción se exporte como productos terminados, en lugar de semiterminados. De esta forma no sólo se ampliaría considerablemente el número de posibles clientes, sino que, como es harto sabido en el mundo de la industria siderúrgica, cuanto mayor sea el grado del acabado más elevado es el beneficio.

Aparte de las consideraciones anteriores, y teniendo en cuenta el costo elevado que representa la construcción de acerías nuevas y el hecho de que esta industria requiere una gran densidad de capital, cabe dudar un poco de que el Perú pueda atraer los capitales necesarios para construir dos acerías dentro de un período de tiempo breve, salvo sobre una base de rentabilidad demostrablemente segura. Unos dos tercios de los desembolsos de capital representarían importaciones de planta y maquinaria que todavía no pueden fabricarse en el Perú, y la magnitud de las sumas necesarias exigirá préstamos extranjeros cuantiosos, con el consiguiente pago de intereses y, a su debido tiempo, reembolso. Por consiguiente, todo indica que sería deseable contar con una sola acería, que ofrezca, además, la ventaja de la producción con economías de escala, tan necesarias con los procesos modernos, y que esté proyectada de forma que pueda abastecer el mercado interno previsto, por ejemplo, para los próximos 20 años, con un margen de capacidad para la exportación y posibilidad de ampliación en el futuro, conforme lo requieran las circunstancias.

Ubicación de la nueva planta

La ubicación de una nueva planta metalúrgica, en cualquier parte del mundo, se basa en la optimización de los costos de transporte de la materia prima a la planta y de los productos acabados al mercado. En el caso del Perú, la única materia prima importante disponible es el mineral de hierro de Marcona, que es de buena calidad y cuenta con una planta de beneficio situada en un puerto de aguas profundas. El carbón, que constituye la segunda materia prima o combustible de importancia, tendrá que ser importado en su mayor parte, por lo menos hasta que se descubran y/o se exploten yacimientos de carbón para coquefacción o carbones adecuados para la mezcla con carbones importados. Se asegura que hay algo de carbón débilmente coqueficable en la zona de Oyón, pero, como se sabe, es un proyecto minero de difícil explotación y aún no se ha iniciado. En realidad, se trata de una incógnita. Por lo menos el 50% del mercado se halla en la zona de Lima, como también en la región litoral, habiendo proyectos industriales en la costa hacia el norte, por ejemplo, en Trujillo y en Chimbote, y en el sur, cerca de Arequipa, ciudad que si bien no se halla situada en el litoral, tiene acceso al mar por ferrocarril. Por consiguiente, teniendo en cuenta lo limitado del transporte terrestre de norte a sur (en realidad, la Carretera Panamericana), el mar desempeña un papel primordial, por lo que es indudable que toda nueva empresa siderúrgica debe estar ubicada en el litoral. Sin embargo, la existencia de agua dulce es también un factor de vital importancia. Actualmente se dispone en Chimbote de los pozos del valle del río Santa, pero es preciso verificar si existen fuentes adicionales. En el sur, se da como factible la construcción de una represa en Chaviña, con el fin de captar las avenidas del río Acarí y encausarlas de ahí a San Juan, a 68 km de distancia, a un costo de unos 70 millones de dólares EE.UU. de 1974. Esta obra proporcionará agua dulce suficiente por lo menos para cuatro millones de toneladas de productos acabados de acero, a más de satisfacer las necesidades de la ciudad correspondiente, y probablemente hasta para seis millones de toneladas.

De esta manera es posible, en un emplazamiento razonablemente bueno en San Juan, optimizar la combinación de los siguientes factores: mineral de hierro de alta ley, carbón para coquefacción importado, suficiente cantidad de agua dulce y un puerto de aguas profundas situado en un punto que permite comunicaciones marítimas suficientemente buenas con los principales mercados extranjeros.

Sin embargo, sería necesario traer de otras partes del Perú toda la fuerza de trabajo, el personal especializado de gestión y la mano de obra técnicamente calificada (que gran parte tendrían que venir de Chimbote) y establecer la ciudad necesaria para su alojamiento. Se estima en 60.000 el número de personas que será preciso albergar en la etapa de fabricación anual de dos millones de productos acabados, cifra que se elevaría a unas 120.000 personas para la etapa de fabricación anual de cuatro millones de toneladas. Este es un problema de gran envergadura y nadie debe minimizar sus dificultades, sin embargo, en otros países se han afrontado problemas similares, que han sido superados con determinación y una buena planificación. En una industria cuya economía depende en tan alto grado de la optimización de los costos de transporte de grandes cantidades de materias primas a granel y de productos acabados, generalmente se ha preferido llevar gente al sitio de trabajo más bien que lo contrario. Las personas tienen o pueden tener movilidad; los yacimientos de mineral de hierro y los puertos de aguas profundas, no. De todos modos, no se podría producir acero en la localidad de San Juan antes de cinco años y medio a partir del momento de aprobación del proyecto. Este es el tiempo mínimo requerido para disponer del agua dulce proveniente de Chaviña. De ese período, un año se debe a que la zona que ha de inundarse es salina, por lo que habrá que llenar y vaciar la represa.

Si el Perú proyectara el establecimiento de una nueva industria siderúrgica desde sus comienzos, la lógica aconsejaría ubicarla en San Juan; y dos estudios técnicos detallados, efectuados por Tyazhpromexport y McKee, han determinado la viabilidad de una planta que llegue a tener una capacidad anual de cuatro millones de toneladas de acero líquido, con posibilidades de ampliación ulterior. No hay ninguna razón perceptible para transportar el mineral de hierro desde San Nicolás, a una distancia de 1.000 km, transformarlo en acero en Chimbote y luego volver a transportar aproximadamente la mitad del producto a Lima, con un recorrido de 430 km. Las razones por las que se inició la planta en Chimbote en el decenio de 1950 resultaron poca sólidas y ya no son válidas. Sin embargo, la planta de Chimbote existe y el dilema es si se debe seguir construyendo a base de esa planta, dejarla más o menos como está e iniciar un nuevo complejo en San Juan, o llegar a una

solución de transacción. Por lo tanto, lo que se debe hacer a continuación es examinar la planta de Chimbote, primero en su estado actual, y luego desde el punto de vista de la ampliación propuesta.

La planta de Chimbote

La planta de Chimbote empezó en forma modesta en el decenio de 1950 y ha crecido sin ajustarse aparentemente a ningún plan de desarrollo a largo plazo. Por ejemplo, el departamento de fusión del acero tiene el inconveniente de que en los últimos años del decenio de 1960 se instalaron dos pequeños convertidores básicos (CB) de 30 toneladas y un mezclador de arrabio caliente en una nave que es la prolongación de otra en que se encuentran ubicados dos hornos de arco eléctrico (precedentes, probablemente, de la planta del decenio de 1950). Por lo tanto, hay dos grupos de dos hornos, cada uno de los cuales tiene diferente ciclo de tiempo, y todos envían metal fundido a una sola nave, en parte a máquinas de colada continua y en parte a lingoteras. El taller de colada no es nada amplio de tamaño y su distribución interna presenta considerables problemas para la expansión.

La forma convencional de aumentar la capacidad de un taller de convertidores básicos dobles (con un horno en funcionamiento y el otro en cambio de revestimiento) es añadir un tercer horno en una fecha posterior, de manera que dos hornos funcionen en todo momento, mientras en el tercero se cambia el revestimiento. Así se duplicaría la capacidad de elaboración de acero por convertidores básicos en Chimbote de 300.000 a 600.000 toneladas anuales de acero líquido; pero su realización práctica resulta complicada por la presencia en el mismo taller de los hornos de arco eléctrico. Se necesitarían modificaciones considerables, y, aun en el caso de que se consideraran convenientes en sí mismas, la cantidad de hierro procedente de un solo alto horno no sería suficiente para alimentar dos convertidores básicos de 30 toneladas en funcionamiento. Suponiendo un 15% de chatarra en la carga del horno, y un margen de pérdidas en el rendimiento, las necesidades anuales de arrabio caliente del AH único para producir 600.000 toneladas de acero al año, serían del orden de 550.000 toneladas; además de lo cual sería necesario elaborar 15.000 toneladas adicionales de fundición bruta para el horno de arco eléctrico, es decir, un total de 565.000 toneladas anuales. El AH existente con el previsto enriquecimiento por inyección de oxígeno tendrá una capacidad máxima

de unas 1.000 toneladas diarias de colada, o sea, unas 360.000 toneladas anuales. Por consiguiente, será necesario un segundo AH de pequeñas dimensiones.

Los hornos de arco eléctrico, tal como se emplean actualmente, deben resultar antieconómico. Para la carga de un horno tal se suele utilizar un 90% de chatarra en frío y un 10% de arrabio; pero, no habiendo en el país una cantidad suficiente de chatarra, ha sido preciso importarla a un precio que ha sido sumamente elevado en el inestable mercado internacional de este material en los últimos años. El costo de dichas importaciones (según las estimaciones del informe "Balancing Project") se estimó en 42 millones de dólares, en divisas, para 1977, y cabe tener en cuenta que la mayor parte del producto final de Chimbote consiste en acero de baja calidad que se vende a precio relativamente bajo. En realidad, el costo medio actual de la chatarra que se carga a los hornos de arco eléctrico es mayor que el costo del acero líquido en la cuchara de la colada, según lo calculado para la propuesta planta de la región de Nazoa. A pesar de ello, en el informe "Balancing Project" se recomendó aumentar la capacidad de los hornos de arco eléctrico, lo cual se traduciría en la adición de dos hornos nuevos de 20 toneladas, parte de cuya producción se dedicará a una nueva fundición de acero.

En Chimbote hay dos departamentos de laminación. El primero es un tren de laminación combinado para alambre, varilla y barra, que actualmente se está modificando de manera que sea posible laminar las barras y las varillas de manera independiente. El equipo de este departamento es adecuado para producir tonelajes razonables de barras y varillas de armadura, pero resulta menos adecuado para la producción de aceros de mejor calidad. Esto se aplica particularmente a la producción de alambre, pues se trata de un laminador de una caja capaz de producir bobinas hasta de 200 kg de peso. Las plantas modernas de estirado de alambre requieren bobinas por lo menos de 1,000 kg o más; los talleres de laminación que atienden a sus necesidades se ajustan a tales requisitos y a menudo poseen equipo de enfriamiento controlado de bobinas a fin de obtener las propiedades físicas que se exigen en varillas de acero al carbono para estiramiento.

El segundo departamento está integrado por trenes de laminación de productos planos en pequeña escala y líneas de elaboración. Básicamente, éstos consisten en un tren de laminación reversible de 2 y de 4 cilindros (laminador "Duo-Cuarto"), de 100 pulgadas de ancho, que sirve para convertir lingotes en desbastes planos, y éstos, ya sea en chapa de hasta 2,5 m de ancho o en pletinas destinadas a un tren reversible Steckel de laminación de bandas en caliente. A continuación siguen una instalación de decapado, una instalación continua de corte de chapa laminada en caliente, un tren reversible de reducción en frío de 54 pulgadas y una instalación de galvanización. El tren de laminación en frío también ejecuta trabajos de acabado y de endurecimiento. Asimismo, hay un departamento de recocido de bobinas y una instalación continua de corte de chapa laminada en frío.

La producción actual de toda la planta existente es del orden de 450.000 toneladas anuales de equivalente de acero líquido; es decir, 300.000 toneladas del CB y 150.000 toneladas del HAE. Un "Balancing Project" autorizado en 1973, que incluía el nuevo HAE de 20 toneladas, estaba calculado para aumentar el potencial a 700.000 toneladas anuales de acero líquido. Una magnitud de 600.000 toneladas es quizá más realista, por lo menos en el caso de productos laminados, a diferencia de las piezas de acero fundido. Actualmente se halla en construcción una instalación de estañado electrolítico.

Plan de 1974 de desarrollo de Chimbote

En 1974 se preparó un nuevo plan para la ampliación de la planta de Chimbote, preparado originalmente por Siderperú pero considerablemente modificado por la firma de consultores franceses SOfRESID. En este plan se tomaba como punto de partida que la capacidad de la planta existente era de 450.000 toneladas de acero líquido por año, y se proponía el establecimiento de una nueva capacidad de 1,9 millones de toneladas, con lo que se llegaría a 2,35 millones de toneladas de acero líquido por año. Esta ampliación comprendía trabajos portuarios, la construcción de hornos de coquefacción (actualmente, Chimbote importa el coque para altos hornos), dos AH de 3.000 toneladas diarias, una instalación de tres CB de 95 toneladas cada uno, un nuevo tren semicontinuo de laminación en caliente para flejes de 66 pulgadas de ancho que lamina desbastes planos de colada continua, una instalación de decapado de 66 pulgadas de ancho, una nueva instalación de

corte de láminas en caliente, un tren de reducción en frío de cinco cajas en tándem de 66 pulgadas, nuevas instalaciones de recocido de bobinas, una instalación de corte de láminas en frío, un tren de acabado de una caja y otro de dos cajas y, por último, un tren de laminación de chapa gruesa de 4 cilindros y de una sola caja, de 150 pulgadas de ancho, con instalaciones de corte y acabado. Se quería construir la planta en dos etapas, cada una de 950 toneladas de acero líquido (un AH y dos CB de 95 toneladas cada una, en la primera etapa, y un segundo AH y un tercer CB de 95 toneladas en la segunda). Se estimó que la producción total de 2,35 millones de toneladas anuales satisfaría las necesidades del mercado hasta 1989 aproximadamente.

De esta manera, en la antigua planta se produciría palanquilla en forma continua para alimentar los trenes de laminación de productos no planos. En el nuevo taller de fundición (los CB de 95 toneladas) se produciría continuamente palanquilla adicional, sobre todo para su relaminación en otro sitio. En la nueva acería se producirían continuamente desbastes para bandas y chapa gruesa, eliminándose así poco a poco el trabajo con lingotes, lo cual constituiría una modificación del plan original.

Todo este plan, que ha sido elaborado en gran detalle (si bien aquí se describe en forma muy somera), equivale en realidad, a un nuevo complejo de fabricación de productos planos situado en torno a la antigua planta, habiendo muy poca acción recíproca entre ambas. Las economías de escala, que cabría esperar normalmente cuando se amplía una planta siderúrgica, parecen ser insignificantes.

Objeciones al plan de 1974

A continuación se resumen las principales objeciones del experto al plan de 1974, desde el punto de vista de la estrategia:

La capacidad máxima de las instalaciones de Chimbote, como fueron diseñadas, se limitarían efectivamente a 2,35 millones de toneladas de acero líquido por año, puesto que hay poco espacio para la instalación de otros AH y de un tercer taller de fundición en los años venideros. Esto, de acuerdo con las previsiones de Siderperú, satisfaría las necesidades del mercado únicamente durante 14 años; y de acuerdo con las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo del Ministerio de Industria, por períodos más cortos, incluso de nueve años. Por consiguiente, en el supuesto de que, una vez instalada una capacidad de 2,35 millones de toneladas anuales en Chimbote,

sería sumamente difícil ampliarla, sería necesario establecer una segunda planta siderúrgica (se supone que en la región de Nazca) relativamente poco después. Dejando un margen de cinco años para su construcción, sería necesario iniciarla ya sea nueve años o cuatro años a partir de ahora, o en algún momento intermedio, según las previsiones de mercado que se adopten.

En consecuencia, el Perú acabaría por tener dos plantas siderúrgicas relativamente pequeñas con una capacidad de unos dos millones de toneladas cada una, dentro de un período breve para los criterios de la industria siderúrgica. Se perderían así considerables ventajas posibles de las economías de escala en relación tanto con los costos de capital como con los de funcionamiento. Instalar una capacidad total de cuatro millones de toneladas en dos plantas costaría en total entre 500 y 750 millones de dólares más que si se construyera una planta de dos millones de toneladas de capacidad en un solo sitio y se la ampliara posteriormente a cuatro millones de toneladas (las cifras indican únicamente órdenes de magnitud y a precios constantes).

Al parecer, para 1985, el mercado local utilizaría tan sólo el 50% de la capacidad del tren laminador de banda en caliente y del tren laminador de chapa gruesa propuestos (previsiones de Siderperú), y para 1989 el 72%, los cuales son niveles de utilización que resultan antieconómicos para un equipo de tan alta densidad de capital.

Si se supone que el resto de la capacidad de estas instalaciones podría ser utilizada para la exportación, entonces los departamentos de elaboración de hierro y acero propuestos no podrían suministrar la cantidad de acero suficiente. En realidad, en esas condiciones, se estima que el déficit de acero ascendería a unas 600.000 toneladas anuales, aun sin tener en cuenta las posibilidades de ampliar la capacidad del tren laminador de banda mediante la adición de un mayor número de cajas en una fecha posterior, con un costo proporcionalmente mucho menor que el aumento de la capacidad.

El plan implica prácticamente el rechazo de la considerable inversión correspondiente a las instalaciones existentes de laminación de productos planos y de elaboración de bandas. Por lo tanto, no se deberían hacer más inversiones en laminación de productos planos hasta que se hayan explorado completamente las posibilidades de adaptar las instalaciones existentes.

Costo

Se estimó que la primera etapa del proyecto costaría unos 1.200 millones de dólares (a precios de enero de 1975), lo que representa unos 1.100 dólares por tonelada anual de acero líquido. Esta etapa comprende la mitad del aumento esperado de la capacidad de elaboración de hierro y acero (950.000 toneladas anuales), y la capacidad total de los nuevos trenes de laminación y de algunas de las nuevas instalaciones de elaboración, que en total asciende a unos 560 millones de dólares. Se afirmó que una vez construida la siguiente etapa (950.000 toneladas adicionales de acero al año), conjuntamente con el resto de las instalaciones de elaboración, el costo total ascendería a unos 700 dólares por tonelada anual de acero líquido. Por consiguiente, para los criterios internacionales, el proyecto no resultaba de ningún modo económico, incluso habida cuenta de la inestabilidad de los precios del equipo provocada por la inflación mundial.

Otra posible solución

El experto estimó que, de no resultar factible el desarrollo de los laminadores de productos planos existentes en Chimbote, sería preferible iniciar una nueva planta de productos planos en la región de Nasca (en San Juan, donde hay suficiente espacio para una ampliación posterior) y concentrarse en ampliar la elaboración de productos no planos en Chimbote, pasando quizá más tarde al establecimiento de industrias secundarias, como, por ejemplo, un complejo de fabricación de productos de alambre. Hay buenas razones para no mezclar la palanquilla y los desbastes planos en el mismo taller de fundición, si se puede evitar. No es posible producir continuamente palanquilla de los tamaños deseados a base de hornadas de mucho más de 100 toneladas; por otro lado, resulta económico obtener desbastes planos a base de hornadas de 200 toneladas y más. Es posible obtener desbastes grandes de hornadas de 200 toneladas, pero, en ese caso, es necesario un tren para laminarlos hasta el tamaño adecuado de palanquilla. Este método es excelente para fabricar palanquilla, pero únicamente una gran producción justifica el costo de capital del tren de laminación.

Por lo tanto, separar la producción de productos planos de la de productos no planos parece tener ciertos atractivos, por lo menos superficialmente. Una nueva planta de productos planos en San Juan, construida a base

de un módulo de 4 millones de toneladas (2 millones + 2 millones), con posibilidades de ampliación ulterior en una fecha posterior, podría resultar muy eficiente, de estar libre de las exigencias de la fabricación de productos no planos.

De la misma manera, al concentrar la fabricación de productos no planos en Chimbote se dispondría de espacio para establecer más adelante otras instalaciones de acabado para absorber el aumento de la producción de palanquilla, por ejemplo, un nuevo laminador de barras y un nuevo laminador de varilla para alambre, o quizá, llegado el momento, incluso un laminador de productos de acero estructural de medianas dimensiones.

Sin embargo, esta solución opcional sólo se justificaría si se pudieran aducir razones de peso para proceder a cerrar prácticamente las instalaciones de laminación y de fabricación de productos planos en Chimbote y dar por extinguido el valor residual de la inversión. Como solución de transacción, parece posible enviar bobinas laminadas en caliente de San Juan a Chimbote para su laminación en frío y revestimiento en ese lugar, utilizando así por lo menos, una parte de las instalaciones de elaboración existentes así como las nuevas instalaciones de estañado actualmente en construcción.

Necesidad de utilizar el mineral de hierro propio del Perú

Una cuestión básica de principio es que toda estrategia para el futuro debe basarse en la utilización al máximo de los minerales propios del Perú, es decir, los yacimientos de mineral de hierro de Marcona. Al igual que en muchos países en desarrollo, la existencia local de chatarra, fuera de la planta metalúrgica, es escasa y difícil de recoger. La chatarra importada resulta cara y el suministro es a menudo incierto.

En años posteriores, una vez que el consumo de acero haya aumentado considerablemente en el país, la chatarra de fabricación que originen los consumidores de productos de acero en una localidad compacta puede proporcionar una base económica para establecer una "miniplanta" en la misma localidad. Cabría pensar en Lima. Si el consumo de acero en el Perú se eleva a dos millones de toneladas de acero líquido, lo que es equivalente a unos 1,6 millones de toneladas de productos acabados; si el 50% de esta producción (800.000 toneladas) se destina a la zona de Lima; y si el 10% de la misma se recupera como chatarra de fabricación, en ese caso se originarán

en esa zona 30.000 toneladas de chatarra. En vez de pagar fletes para transportarla a Chimbote o San Juan, sería mejor fundir esa chatarra en un pequeño horno de arco eléctrico cerca de Lima, a fin de obtener, mediante fundición y laminación, por ejemplo, barras estructurales, producto para el que ya existe un mercado en esa zona. Este es el argumento clásico para el establecimiento de una "miniplanta" que resultaría económica con niveles de producción que oscilaran entre 50.000 y 200.000 toneladas anuales.

En Chimbote, sin embargo, aproximadamente una tercera parte de la producción se obtiene en hornos eléctricos, que producen acero de bajo precio a partir de chatarra de precio elevado. Por consiguiente, parece indicado que:

- a) la ampliación futura no debe basarse en la elaboración de acero HAE;
- b) la mayor parte posible de la chatarra circulante de la planta debe volver a fundir en los HAE; y
- c) los materiales de empleo opcional deben utilizarse en todo o en parte como refrigerantes para los CB.

En esta situación, lo ideal sería utilizar mineral nodulizado, con un contenido de 2% de sílice. Según los ingenieros soviéticos que visitaron a Lima en relación con el proyecto de Nazca, una planta de la Unión Soviética con CB de 60 toneladas utiliza satisfactoriamente mineral en terrones como refrigerante del CB; dichos ingenieros no veían ninguna razón para no utilizar mineral oxidado en nódulos al 100% en los CB de 100 ó 200 toneladas que propusieron para Nazca. El experto tiene entendido que los ensayos con nódulos al 100% como refrigerante en los CB de 30 toneladas en Chimbote tropesaron con problemas debido a la formación de escoria esponjosa, que no solamente resulta difícil de controlar, sino que también da como resultado pérdidas de alto rendimiento debido a la transferencia excesiva de unidades de Fe del baño a la escoria. Ha oído decir que existen problemas similares en otras partes, y es difícil conciliar esto con la opinión de los ingenieros soviéticos de que no se presentarían efectos adversos. Sin embargo, señalaron que los nódulos de mineral tienen un valor específico de enfriamiento unas tres veces mayor que la chatarra de acero, y que el nivel máximo de nódulos en la carga es del 9%, en comparación con un 27% cuando se trata de chatarra de acero, siendo esto la práctica usual en los CB en países que cuentan con abundantes cantidades de buena chatarra.

Por lo tanto, cuando se utilizan nódulos como refrigerante, una mayor proporción de la carga de los CB debe provenir del caldo del AH, modificándose así la relación de capacidad entre las plantas de elaboración de hierro y las de acero.

En el proyecto Nazoa, McKee propuso la siguiente combinación de chatarra de acero, hierro frío y nódulos como refrigerante para los CB:

	Kg/toneladas
Total de materiales metálicos	1.150
Hierro en estado de fusión (caldo)	850
Chatarra de acero	123
Hierro frío	52,5
Nódulos con 65% de Fe	20
Cal viva	85
Espato-fluor	7
Aleaciones	11,5
Soplado de oxígeno puro	75
Lanza de oxígeno	70

Este lecho de fusión, según McKee, representa un equilibrio termal suficiente entre el caldo y los refrigerantes, hasta el punto que no será necesario importar chatarra de acero. Sin embargo, no se ocuparon del problema de conservar chatarra circulante para su utilización en los HAE. Además, en la gama de productos considerada entraban 765.000 toneladas de palanquilla sobre un total de 1.765.000 toneladas. Por consiguiente, se vendería un 43% de la producción total con un rendimiento de un 95%, de manera que únicamente el 5% de ese 43% quedaría disponible como chatarra circulante.

Por lo tanto, las circunstancias no son enteramente comparables con las de Chibote, pero puede observarse que hay margen para variar las proporciones de los ingredientes refrigerantes. Por cierto, no sería posible alimentar dos HAE de 30 toneladas cada uno, que producen unas 150.000 toneladas anuales, con la chatarra circulante obtenida de una operación total de 450.000 toneladas anuales. Sin embargo, con una operación de 2,35 millones de toneladas, la

chatarra circulante ascendería a cerca de 190.000 toneladas anuales (con un rendimiento medio del 80%), y si se utilizaran, por ejemplo, unas 150.000 toneladas en los HAE, no habría necesidad de importar chatarra.

También se deberían explorar a fondo las posibilidades de utilizar como refrigerante nódulos o esponja de hierro reducidos. Hay poca experiencia en la utilización de esponja de hierro como refrigerante de CB, puesto que en la mayoría de los países industrializados se trata de utilizar tanta chatarra como sea posible, por ser generalmente más barata que el caldo de AH. Además, hay pocos lugares, si existen, en que la esponja de hierro de bajo costo se produzca actualmente en las cercanías de una planta siderúrgica con CB, que pudiera utilizarla como refrigerante. No obstante, no hay razones evidentes para no utilizarla satisfactoriamente, aunque es obvio que si pueden emplearse con éxito nódulos oxidados, ello resultará menos costoso que emplear esponja prerreducida.

De todos modos, el principal empleo de la esponja de hierro en la siderurgia actualmente es como complemento de la chatarra en la elaboración de acero en HAE. El criterio para su utilización en los países industrializados es mantener cierto control sobre la inestabilidad de los precios de la chatarra, de modo que, en épocas de gran demanda de chatarra, por lo que los precios son elevados, los industriales que trabajan con HAE utilizan (cuando tienen la oportunidad) más esponja, o nódulos de alto contenido de metal reducidos; y viceversa. Los problemas de utilizar (y transportar) esponja de alto contenido metálico en los HAE son más bien económicos que técnicos; hay mucho publicado sobre la materia. La situación de Chimbote parece apuntar claramente hacia el empleo de esponja de hierro como parte de la carga del HAE para reducir las importaciones de chatarra, pero su necesidad dependerá del éxito que se logre en reducir, o eliminar, el empleo de chatarra como refrigerante para los CB. Por lo tanto, el experto recomienda que se lleven a cabo investigaciones y estudios intensos sobre toda esta materia, para determinar la práctica de trabajo en que se debe basar cualquier industria siderúrgica peruana en gran escala.

Esponja de hierro

Por lo que respecta a la producción de esponja de hierro en el Perú, los procedimientos que utilizan gas natural quedan eliminados por falta de gas, por lo que se esperan con interés los resultados del horno experimental que próximamente se pondrá en funcionamiento en Chimbote. El proyectado empleo de cisco de coque como agente reductor hace pensar que la operación de producción sólo podrá ser pequeña, ya que quedará limitada a la cantidad de cisco que se origine normalmente en los hornos de coque, la que, en otro caso, se hubiese podido utilizar para producir sinterizados o para volver a alimentar dichos hornos. Se da por supuesto que en la actualidad hay considerables existencias de cisco de coque, pero éstas disminuirán naturalmente con el transcurso del tiempo.

Por lo general, los procesos de reducción en horno para la obtención de esponja de hierro han ocasionado dificultades en muchas partes del mundo. Esto no significa desde luego que los experimentos de Chimbote tengan necesariamente que fracasar, pero las pruebas efectuadas en la India con hornos rotativos empleando sólo cisco de coque como combustible principal y agente reductor de sólidos, no tuvieron éxito. Para poder obtener una esponja metalizada en parte hubo que alimentar los hornos, además, con carbones bituminosos incoquizables. Por ello, un factor determinante del éxito del proyecto puede ser la disponibilidad de carbones nacionales de calidad adecuada, y sobre esto parece existir hasta ahora poca información.

Nódulos o sinterizados

En el proyecto de Chimbote de 1974 se prevé el empleo de nódulos de Marcona de un 100% como mineral en la carga de los altos hornos, que se alimentan de caliza en bruto y de mineral de manganeso en terrones. La producción complementaria precisa para llegar a 2.350.000 toneladas por año absorbería el 90% aproximadamente de la capacidad nominal de la planta de nódulos en Marcona. Esto significaría la pérdida de un valioso comercio de exportación, a menos de que se aumentase la capacidad de producción de nódulos o

se instalase una fábrica de sinterizados en la acería que emplease otros concentrados de Marcona, con un mayor contenido de azufre y un costo menor. De un modo u otro, habría que hacer una considerable inversión. Las ventajas reales desde el punto de vista nacional aún no han sido, al parecer, objeto de una evaluación completa. Los nódulos constituyen, desde luego, un material excelente de carga, y pudiera ser que el costo de controlar los efluentes atmosféricos nocivos resultantes de la alimentación por sinterizados con un alto contenido de azufre superase a las otras ventajas. Tanto McKee como los especialistas soviéticos han demostrado también que una proporción de mineral en la carga que consistiese en un 50% de nódulos y un 50% de sinterizados fundidos haría elevarse el precio del metal líquido en, aproximadamente, un 6% más que si se utilizase un 100% de nódulos como carga. Desde el punto de vista de la explotación de la acería, poca duda cabe de que es preferible utilizar un 100% de nódulos. Si se tiene en cuenta la economía general del Perú (necesidad de una mayor inversión o pérdida de los mercados de exportación de nódulos), el resultado podría ser distinto. El experto ha recomendado ya más de una vez que se estudie este asunto y ha sugerido que se prorrogue el contrato de asesor del Sr. Arthur G. McKee a este fin. El Sr. McKee no ha tenido todavía noticias al respecto.

Sin embargo, hay una clase distinta de sinterizados. Los especialistas soviéticos propusieron la construcción de una pequeña planta en la que, con sinterizados fundidos procedentes de los desechos de acero se produjese lo que ellos llamaron "fundente de hierro". De esta forma, se sinteriza el polvo del tragante del AH, el sedimento de los limpiadores de humo del CB, la cascarilla de laminación, y la granzas de las tolvas del material de nódulos y de la instalación de calcinación, juntamente con la escoria del CB (que se compone principalmente de cal y contiene hierro) y con cisco de coque, para suministrar todo el material adicional necesario (con exclusión del coque) a la parte de nódulos de mineral en la carga del AH. El ahorro que se calculó para el precio del metal líquido, no era muy importante en comparación con el que se obtenía utilizando como alimentación nódulos con caliza en bruto y mineral de manganeso en terrones, pero el rendimiento del AH y su producción mejoraron considerablemente. Por ello, se podría agregar una pequeña planta de

sinterizados, en fecha posterior, cuando aumente la demanda de metal líquido. En el plan soviético para Nazca figura ya este tipo de planta, y el Sr. McKee, al recomendar que se estudiase su instalación para más adelante, la previó también implícitamente. El Sr. McKee dudaba de las ventajas económicas de esta instalación, dado el precio de los nódulos pero indicó que la situación cambiaría si el precio aumentase de manera considerable. Como el precio de los nódulos que se mencionaba en las orientaciones dadas al Sr. McKee era probablemente erróneo hasta en un 50%, el experto recomienda que Siderperú estudie el proyecto en el contexto de Chimbote y deje en el plan espacio suficiente para incluir en él, más adelante, una planta del tamaño apropiado, para la producción de sinterizados.

El proyecto Chimbote 1975

Lo anterior, en su mayor parte, es resumen y ampliación de lo expresado en una serie de informes redactados por el experto durante los últimos seis meses del proyecto y dirigidos, la mayoría de ellos, a la autoridad superior del Ministerio de Industria, que los transmitió tanto al Ministro de Industria como al Presidente de Siderperú. Algunos aspectos han sido objeto de un desarrollo más amplio en conversaciones recientemente celebradas con Siderperú. Probablemente, a raíz de esto, Siderperú está preparando un nuevo plan de desarrollo para Chimbote que, si se puede poner en práctica, contribuirá mucho a desvanecer las objeciones del experto al proyecto de 1974. En los párrafos siguientes se describe y examina el plan.

Circunstancias locales

Antes de empezar a explicar el nuevo plan hay que formarse una idea de las circunstancias locales. Siderperú es una empresa estatal y, como está íntimamente ligada al Gobierno, tiene la natural preocupación por las consecuencias sociales de cualquier tipo de estrategia para el desarrollo de la industria siderúrgica. La empresa dispone de recursos muy limitados de personal calificado y, ante las enormes dimensiones del programa de capacitación que hay que llevar a la práctica para cualquier proyecto de expansión, teme que se planteen los problemas inherentes a la división de fuerzas y al establecimiento de una mano de obra poco experimentada en una difícil zona

desértica, en la que habrá que crear una infraestructura completamente nueva. Según una fuente de información, aproximadamente un 60% de la fuerza de trabajo de Siderperú en Chimbote es más o menos analfabeta. Siderperú está esforzándose considerablemente para proporcionar instrucción y capacitar en Chimbote. A este fin, aunque con dificultad, se han construido y ha dotado de personal nuevas instalaciones, y se proyectan otras. ¿Habrá que repetir todo esto en el desierto de Nazca? O ¿habrá que dar instrucción y capacitación al personal en Chimbote, en una instalación pequeña, casi de tamaño "mini", y trasladarlo después a un emplazamiento situado a 1.000 kilómetros al Sur, para que se hagan cargo de un gran complejo moderno, en un lugar donde existen pocas facilidades de cualquier especie?

Además, en Chimbote hay un considerable problema de desempleo que el Gobierno tiene mucho interés en resolver, y por muy inadecuada que sea la ciudad de Chimbote en la actualidad, en tamaño y características, representa, sin embargo, un núcleo de ulterior desarrollo. En consecuencia, los costos de infraestructura, tanto en trabajos de urbanización como en suministro de agua, serán probablemente menores en Chimbote que en San Juan, lo que bien puede compensar los gastos adicionales del transporte de nódulos de mineral desde San Nicolás, situado a 1.000 kilómetros de distancia por mar.

Otro punto importante es que en la región de Chimbote y más al Norte, en los alrededores de Trujillo, se está instalando una considerable cantidad de industrias secundarias. Los planificadores gubernamentales tratan de equilibrar esto mediante el proyecto de un complejo de transformación de metales en el Sur, en Arequipa, pero parece probable que en el Norte vaya a producirse un desarrollo industrial mayor, caracterizado por un gran consumo de acero. Un ejemplo son las fábricas de conservas de productos de pescado con la consiguiente demanda, cada vez mayor, de hojalata. También se están desarrollando proyectos de construcciones metálicas, algunos de ellos en el propio Chimbote.

Tanto Tyshpromexport como McKee han aducido buenos argumentos de índole económica y tecnológica en pro de la construcción de una planta en San Juan, pero a ninguno de ellos se le encargó que comparase los méritos relativos de San Juan con los de Chimbote. A juicio del experto es lamentable que no se haya hecho así. Esto se debe probablemente a la dicotomía entre Siderperú

e Induperá. Sin embargo, eso ya pertenece al pasado. Si se parte del hecho de que el potencial en el emplazamiento de Chimbote está limitado a 2.350.000 toneladas por año, la balanza se inclina marcadamente a favor de San Juan, a pesar de los problemas de mano de obra. Sin embargo, si fuera posible, como propone ahora Siderperú, construir en Chimbote instalaciones que produjeran cuatro millones de toneladas anuales, la situación estaría más equiparada. Por consiguiente, como sucede tan a menudo, la decisión es cuestión de juicio más que de operaciones aritméticas muy precisas. El experto ha tratado de demostrar por qué Siderperú está mucho más dispuesta a contribuir al desarrollo de Chimbote, si se pueden superar las objeciones planteadas a la propuesta de 1974, en vez de aventurarse de nuevo en el desierto de Nazca. El plazo mínimo de cinco años y medio para solucionar el problema del suministro de agua en San Juan es también un factor; y ¿quién puede garantizar que, en la práctica, no van a ser seis años y medio, o más?

La base

El punto de partida que se tomó para el plan de Chimbote de 1975 fue la previsión de mercado que hizo Siderperú en 1974, en la que se suponía que para 1989 el mercado nacional iba a necesitar 2.350.000 toneladas de acero líquido. Si se proyecta esta tasa de crecimiento como se ve en el gráfico, se llega a la conclusión de que para el año 2000 se necesitarán cuatro millones de toneladas anuales. El experto ha insistido en todo momento en que toda planta que se construya ahora ha de planificarse de forma tal que no coarte a la próxima generación la posible ampliación para satisfacer un objetivo de mayor alcance. Un plan que prevé de manera racional una demanda de cuatro millones de toneladas anuales de aquí a 25 años, parece constituir en el momento actual una base tan buena como cabe pensar. Como ya se ha indicado en otro lugar, la ejecución de este plan depende grandemente de que se materialicen los diversos proyectos de desarrollo económico secundario, pero el experto no está en condiciones de poner esto en duda, y es preciso empezar partiendo de supuestos razonables.

Breve resumen

Siderperú pasa a admitir que (como el experto ha insistido en todo momento) es más económico producir cuatro millones de toneladas anuales en una sola planta que en dos, y a un costo de capital considerablemente menor.

Por ello, se propone ahora ampliar el taller de fundición existente para que llegue a producir un millón de toneladas (líquidas) anuales de palanquilla de acero obtenido por colada continua. Un nuevo taller de CB, que también llegará a tener tres hornos de 150 toneladas, produciría tres millones de toneladas tan sólo de desbastes planos de acero en colada continua, para elaborar productos planos. Se construirían por etapas dos o incluso tres nuevos AH con una capacidad de metal líquido suficiente para proveer al nuevo taller de fundición y suministrar al antiguo el metal suplementario necesario, complementando así la producción del horno de cinco metros existente en la actualidad, que se espera alcance las mil toneladas diarias cuando se le añada aire enriquecido en oxígeno. La decisión de abandonar la producción de lingotes y fabricar sólo acero obtenido por colada continua, presupone que Siderperú buscaría acuerdos de licencia para emplear alguno de los procedimientos patentados de fabricación de sucedáneos de acero efervescente. También serán necesarios más hornos de coque para estar a la altura de la mayor producción de los AH.

Se mantendrá en servicio el tren de laminar ya existente, llamado "duo-cuarto", para la laminación de planchas hechas solamente de desbastes planos de acero obtenido por colada continua, aceptando que la plancha no tenga más de 2,5 metros de ancho. Habrá que construir un nuevo laminador semicontinuo para banda en caliente de 66 pulgadas, ya que se ha separado el tren de laminar en caliente "Steckel" de la fase de producción, si bien protegiéndolo contra la oxidación, con objeto de reactivarlo dentro de algunos años, cuando la demanda supere la capacidad del laminador semicontinuo.

Se propone la construcción de un tren laminador para reducción en frío, de cinco cajas en tándem y 66 pulgadas de ancho, y, a su debido tiempo, de nuevas instalaciones de proceso controlado por cinta, cuando la demanda de tonelajes más elevados y de productos de chapa fina de mayor anchura supere la capacidad de las instalaciones actuales.

Viabilidad

Antes de pasar a examinar este plan con más detalle, es necesario estudiar su viabilidad teniendo en cuenta las limitaciones inherentes al emplazamiento de Chimbote. El plan de 1974 consistía fundamentalmente en la construcción, en dos etapas, de un nuevo complejo de fábricas para la fabricación de productos planos, con arreglo a un nítulo de 950.000 toneladas anuales. La dificultad que se presentaba para una ampliación posterior radicaba en encontrar

espacio necesario para instalar más AH, y, especialmente, un taller completo de CB que sería, dicho sea de paso, el tercero en el emplazamiento. En el nuevo plan se prevé, aparte de la ampliación del taller actual de fundición de acero para productos no planos, la construcción en dos etapas de un nuevo complejo de plantas para productos planos, con arreglo a un nivel de 1.500.000 toneladas anuales, si bien parte de la producción de metal líquido de los AH se destinará al taller ampliado de fundición de productos no planos. Ello significa que las instalaciones tendrán una capacidad más del 50% mayor que la que se propuso al principio. No parece existir ninguna dificultad insuperable de espacio para ellas. Un mayor número de hornos de coque y unos depósitos más grandes de materias primas requieren inevitablemente más espacio, en proporción más o menos aproximada, esto parece posible, aunque probablemente habrá que situar el nuevo depósito de carbón a una mayor altura. Dos AH que produzcan 6.000 toneladas al día no ocuparán mucho más espacio que dos con una capacidad de 3.000 toneladas diarias. Un taller con tres CB que produzcan 150 toneladas cada uno no necesitará mucho más terreno que un taller con tres que produzcan 95 toneladas cada uno. Las superficies destinadas para los laminadores no son muy distintas de las que figuraban en el plan de 1974 y, en realidad, aunque en el plan se reserva espacio para un laminador de chapas nuevo, parece claro que el actual laminador "duo-cuarto", que se emplea solamente para laminar chapas, satisfará las necesidades del mercado durante muchos años todavía.

Otros estudios necesarios

De lo anterior se infiere que es posible contar con espacio para las instalaciones destinadas a la producción de cuatro millones de toneladas de acero líquido. Sin embargo, hay que examinar más a fondo diversos aspectos de logística. Primero, hay que cerciorarse de que la mayor cantidad de agua dulce que se va a necesitar se podrá obtener mediante la excavación de pozos suplementarios y el establecimiento de instalaciones de bombeo en el valle del Santa, sin que se rebaje el nivel hidrostático. El experto ha sido decir que esto puede hacerse, pero no ha tenido en sus manos ninguna opinión escrita autorizada sobre este punto, que él considera de gran importancia. Si allí existe el agua necesaria, pero hay que aumentar la capacidad de conducción, eso aumentará el costo, pero no constituye una imposibilidad física.

Transporte

En segundo lugar surge la pregunta de si es posible hacer en el puerto de Chimbote las adaptaciones necesarias para que puedan pasar por él esas cantidades mucho mayores de mineral y de carbón y para que al propio tiempo se pueda proceder al embarque de los productos acabados. Para el transporte de Norte a Sur sólo existe, aparte de la vía marítima, la Carretera Panamericana. Calculando un 80% de rendimiento, cuatro millones de toneladas de acero darán 3.200.000 toneladas de productos al año, o unas 10.000 toneladas diarias, descontando las fiestas. No cabe pensar que se puedan transportar esas cantidades por la Panamericana, cosa que se puede demostrar con una simple operación aritmética.

Para el embarque de 10.000 toneladas diarias se precisarán 500 camiones de 20 toneladas de capacidad a plena carga. Teniendo en cuenta que los camiones regresarán vacíos, se necesitarían 1.000 vehículos, o probablemente 1.200, para poder atender al mantenimiento. Quinientos vehículos diarios corresponden a una salida de 20 vehículos por hora, o más de uno cada tres minutos, durante todo el día. Las grandes empresas siderúrgicas de la mayoría de los países envían sus productos por tierra, por ferrocarril, pero aquí no existe ninguna línea que vaya de Norte a Sur. De ello se deduce que será fundamental utilizar la navegación de cabotaje para el transporte de una gran parte de la producción, y esto no ha sido objeto de estudio adecuado en el plan de 1974 y menos aun en el de 1975. No se dispone de datos sobre la cantidad, tamaño y tipo de los buques que se necesitarán, ni sobre las instalaciones para la carga y descarga de los mismos, y sólo se menciona de manera general que los buques para transporte de vehículos carreteros cargados y de vagones cargados podrían ser una buena solución. Por muy atractivo que parezca este sistema, las cifras aproximadas que se indican anteriormente bastan para hacer dudar de su viabilidad.

Livesey y Henderson prepararon un plan para el desarrollo del puerto de Chimbote, en apoyo del proyecto de 1974. Siderperú, con autorización del Ministro de Industria, va a encargar a Livesey y Henderson que revisen su plan y, si es posible, lo adapten al proyecto de 1975 y den su opinión al propio tiempo sobre el problema del transporte marítimo y/o busquen la colaboración de expertos en la materia. Habrá que considerar muy cuidadosamente cuál es el momento oportuno para ordenar la construcción de nuevos buques, y será preciso conocer por anticipado la cuantía de la correspondiente inversión.

El experto recomendó también que se preguntase al Sr. Livesey si se podrían proporcionar instalaciones portuarias para barcos carboneros de 60.000 toneladas, en vez del diseño actual de muelle que sólo admite barcos de 40.000 toneladas. Con buques de mayor capacidad se puede obtener una reducción considerable de los gastos de flete, según los cálculos del Sr. McKee en relación con el proyecto de Nazoa. Hay pocos puertos destinados a la exportación de carbón que puedan acoger buques de más de 60.000 toneladas; y éste es también el límite del Canal de Panamá.

Tráfico interno

El siguiente aspecto de importancia que debe ser objeto de estudio es la proyección del sistema de tráfico interno en la planta, para que puedan circular sin dificultad cantidades mucho mayores de material. Las restricciones que la existencia de la planta antigua impone a la construcción de la nueva impiden que se pueda crear un sistema de transporte interno perfecto, como el que podría encontrarse en una planta siderúrgica moderna con un gran terreno llano y sin herencias del pasado. Probablemente esos problemas no son insolubles, pero hay que proceder a su verificación. El experto considera especialmente importante la supresión de atascos durante la operación de carga de productos acabados a bordo de barcos. La producción de acero es un proceso continuo, mientras que el transporte marítimo es por lo general intermitente. De ahí que es preciso prever amplio espacio e instalaciones para la reunión y clasificación de contenedores de pedidos de los diversos clientes, con objeto de que se pueda embarcar (y, por consiguiente, desembarcarse después) en el orden debido. El experto duda de que el espacio previsto sea adecuado y parece haber además, según el diseño, un atascadero entre la planta y el puerto; tampoco parece haber sido objeto de madura reflexión el equipo de manutención que habrá que emplear, las posibilidades de estiba en bandejas y muchas otras cuestiones conexas.

Revisión del estudio de viabilidad

Hay que verificar las cifras relativas a gas, energía eléctrica y masas y redactar un nuevo plan respecto a las mismas, para determinar la viabilidad.

Cálculos financieros y su presentación

También será necesario calcular de nuevo el costo de capital, los aspectos generales de índole económica y la rentabilidad del proyecto. El experto ha indicado a Siderperú que como es posible que esta empresa tenga que solicitar

financiación total o parcial del Banco Mundial, éste quizá envíe a Lima una misión de evaluación de inversiones, en vista de las grandes sumas de que se trata. Habrá, pues, que presentar el plan de manera tal que facilite su examen en detalle y permita evaluaciones comparativas simples. A juicio del experto, la presentación del proyecto de 1974, en su aspecto financiero, tenía los siguientes defectos:

- a) El precio calculado para los nódulos de mineral no se ajustaba a la realidad. La empresa Marcona ha estado suministrando a Siderperú unas 500.000 toneladas de nódulos anuales a un precio preferencial que, según Marcona, significaba una pérdida para esa empresa, y es precisamente este precio el que parece haber sido utilizado para el estudio de 1974. Marcona asegura que no será posible suministrar tres millones de toneladas anuales a ese precio. El hecho de que recientemente se haya nacionalizado esta empresa no influye para nada en esta cuestión. A menos de que el Gobierno del Perú desee que Hierro-Perú subvencione a Siderperú (lo que es inconcebible) esta última empresa tendrá que pagar un precio que resulte económico para los productores. En las nuevas circunstancias, habría que llegar cuanto antes a un arreglo entre las dos empresas y tener en cuenta los resultados del mismo en los nuevos cálculos de los aspectos económicos del plan de 1975. Habrá que actualizar los precios de otros materiales importantes, especialmente del carbón de coquefacción importado, el petróleo combustible, etc.
- b) Por lo que respecta a los ingresos, hay que tener la seguridad de que los precios que se utilicen para los cálculos de rentabilidad sean competitivos en el ámbito internacional y no reflejen ninguna protección arancelaria. Cualquier nuevo proyecto siderúrgico de importancia ha de tener como base que ni el público peruano ni los consumidores de acero del país hayan de costearlo mediante ninguna forma de tributación, directa o indirecta. El experto no ha podido averiguar si el precio que se tomó como base en el informe sobre el proyecto de 1974 reflejaba una protección arancelaria o no. Una pregunta al respecto, formulada por escrito a Siderperú, ha quedado sin respuesta. El experto creía que algunos de los precios anotados eran muy elevados.
- c) La forma de presentar los costos en el informe de 1974 consistía simplemente en sumar los gastos anuales previstos, y comparar su total con los ingresos totales anuales que se esperaba obtener. Este puede ser un procedimiento satisfactorio para el cálculo de pérdidas y ganancias generales, pero dificulta la comprensión de algunos factores importantes. Por ejemplo, como no se hace distinción entre los costos fijos y los variables, no resulta fácil determinar el umbral de rentabilidad de la operación; y es especialmente importante conocer esto dado que, en los primeros años, un problema de primer orden consistirá en obtener pedidos suficientes para ocupar toda la capacidad creada. El conocimiento del umbral de rentabilidad es un elemento esencial de juicio.

- d) Tampoco se establece una separación entre los gastos de funcionamiento de la planta ya existente y los previstos para la nueva. Así, por ejemplo, no resulta fácil determinar si sería más provechoso proyectar que todo el acero se elabore en la nueva planta y, más adelante, cerrar el antiguo taller de fundición, para lo que podrían encontrarse argumentos plausibles, o si, teniendo en cuenta especialmente la inflación de los costos de capital durante el pasado decenio, convendría más planificar que ambas plantas sigan en funcionamiento y determinar las dimensiones de la nueva en consecuencia.
- e) Por último, no se ve con claridad cuáles son los precios específicos actuales del metal líquido de AH, por una parte, y del acero líquido en la cuchara, por otra, y cuáles se calculan para el futuro. Estos son criterios importantes que se utilizan ampliamente en la evaluación comparativa de inversiones, porque son comunes a toda operación. Los costos que haya que sufragar más tarde en la serie de procesos dependen de lo que se haga con el acero después de elaborado, es decir, de cuáles sean los productos finales.

A este respecto, el experto ha recomendado que Siderperú examine con todo cuidado la forma en que Tyazhpromexport presentó su cálculo de costos para el proyecto de Nazca, y utilice el mismo procedimiento para el plan 1975 de desarrollo de Chimbote. En opinión del experto se trata de un método excelente que facilita un análisis excepcionalmente claro.

Los aspectos que se exponen anteriormente son, a juicio del experto, los más importantes que hay que estudiar antes que pueda considerarse viable el plan 1975 para Chimbote. Hay que entregar a Livesey y Henderson el estudio de los problemas portuarios y del transporte marítimo, para que informen al respecto. Las demás cuestiones se confiarán a Sofresid, la firma de consultores franceses que preparó el plan de 1974 y que, por tener en su poder todos los antecedentes, podrá informar más rápidamente que nuevos consultores a quienes se acudiese ahora. Así lo decidió el Ministro de Industria en una reunión celebrada el 11 de agosto de 1975.

Observaciones al proyecto 1975 para Chimbote

Algunas de las demás observaciones que hizo el experto tendrán que ser objeto de estudio y dictamen complementarios por parte de Sofresid. La primera de ellas se refiere al tamaño de la planta. Se ha observado ya que la diferencia principal entre los planes de 1974 y 1975 consiste en la ampliación del módulo en más de un 50%. En vez de efectuar la ampliación en dos etapas de 950.000 toneladas anuales cada una (de acero líquido) y dejar

el taller de fundición en las condiciones actuales, el nuevo módulo consiste en dos etapas de 1.500.000 toneladas y el aumento de la capacidad del taller de fundición actual a 1.000.000 de toneladas. El nuevo proyecto dará pues como resultado combinado 1.950.000 toneladas en la primera etapa, es decir, redondeando, 2.000.000 de toneladas, y en la segunda otros 2.000.000, lo que arroja un total final de 4.000.000 de toneladas de las cuales 3.000.000 procederán de la nueva planta y 1.000.000 del taller de fundición actual, una vez ampliado.

El tamaño en relación con las previsiones de mercado

La primera pregunta es si 2.000.000 de toneladas anuales constituyen un módulo viable. El Sr. Arthur G. McKee, en su estudio de viabilidad para el proyecto de Nazca, partió de la base de que a la nueva planta habría que darle el tamaño suficiente para satisfacer la demanda prevista en un plazo de cinco a diez años a partir de su puesta en funcionamiento. Esa firma señaló que nadie construye una planta para que sea apenas adecuada a las necesidades cuando esté terminada, y que la "curva de experiencia", antes de conseguirse un rendimiento completo, es normalmente de tres a cuatro años. Para fines prácticos, el Sr. McKee se basó en un promedio de siete años a partir de la puesta en funcionamiento. Si se aplica esto al plan 1975 para Chimbote, probablemente no podrán concertarse contratos para el suministro de equipo y para la realización de trabajos de ingeniería civil hasta principios de 1977. Si Livesey y Henderson, así como Sofresid, certifican una viabilidad general a principios de 1976, serán necesarios varios meses de trabajos técnicos básicos antes que pueda determinarse cuáles van a ser el equipo y los trabajos de ingeniería civil necesarios, de forma que puedan pedirse licitaciones. Tendrán que transcurrir más meses aún antes que se reciban y puedan evaluarse tales licitaciones. Durante este período habrá que preparar un plan de financiación, aunque tal vez no se le pueda terminar hasta que se conozca el alcance de los créditos de proveedores, lo cual normalmente no se sabe hasta después de haber recibido las licitaciones. En consecuencia, pensar en los principios de 1977 para concertar contratos, aunque parece un plazo muy largo, se ajusta a la realidad. Si se calculan tres años para la construcción (y esto depende en gran parte de la situación de las listas de pedidos de los proveedores de equipo), la puesta en marcha

difícilmente podría ocurrir antes de 1980. De ahí que, según el criterio adoptado, la planta tendría que tener el tamaño apropiado a fin de satisfacer la demanda prevista para 1987. Siderperú la estima en 1.788.000 toneladas de productos acabados para el mercado interno, lo que equivale (a un rendimiento medio teórico de 80%) a unas 2.240.000 toneladas de acero líquido. Visto así, un módulo de 2.000.000 de toneladas no es en modo alguno excesivo. Más bien parece representar un 10% menos de lo necesario, y no deja margen para exportaciones, aunque las predicciones de Siderperú indican un excedente exportable de capacidad entre 1982 y 1988. Probablemente se podría mantener ese excedente iniciando el segundo módulo de 2.000.000 de toneladas anuales hacia 1984, para que entrase en servicio en 1987 aproximadamente, según la forma como crezca realmente el mercado en relación con las previsiones.

Talleres de fundición

El experto ha señalado que un rasgo importante del plan de 1975 es la concentración de la producción del actual taller de fundición (que se ampliará más adelante) en la obtención de palanquillas, y que la producción del nuevo taller se concentrará en la obtención de desbastes. Este planteamiento es correcto en cuanto al empleo del mismo taller de CB para la producción de desbastes y palanquilla restringiría la capacidad a unas 100 toneladas, cuando sería preferible destinar 200 toneladas o más para los desbastes. La restricción de la capacidad de los convertidores a 100 toneladas restringiría también la capacidad de producción anual del taller a unos dos millones de toneladas. Para aumentar la capacidad de la planta a cuatro millones de toneladas, sería pues necesario construir una segunda fundición completa, lo que resultaría muy caro. Por otra parte, un taller de fundición con convertidores de 200 toneladas elaborará dos millones de toneladas al año con dos convertidores (funcionando el uno mientras se cambia el revestimiento del otro). Para elaborar cuatro millones de toneladas sólo sería preciso añadir un tercer convertidor, aumentándose así la capacidad de fundición, pero a un costo muy inferior. Existe muy poca diferencia en cuanto a costos de capital y operacionales entre un taller que funcione con tres convertidores de 100 toneladas y otro que funcione con dos convertidores de 200 toneladas, ambos con máquinas de colada continua y ambos elaborando dos millones de toneladas al año. La ventaja del módulo de 200 toneladas

resulta, por ello, evidente cuando se desea ampliar la capacidad del taller a cuatro millones de toneladas. Esta ampliación resulta mucho más barata en costos de inversión y operacionales, razón por la que la industria siderúrgica mundial está evolucionando hacia el empleo de unidades mucho más amplias que las anteriores. Las acerías Martin-Siemens se consideraban económicas, todavía a mediados del decenio de 1950, para una capacidad de alrededor de un millón de toneladas al año. Actualmente desde la evolución del proceso básico de oxígeno y el enorme desarrollo del tamaño de los convertidores, no se considera como competitiva ninguna capacidad de fabricación inferior a los cuatro millones de toneladas de acero al año. Los grandes fabricantes del ramo están construyendo o planificando complejos industriales con una capacidad de 12 millones de toneladas al año.

Sin embargo, si hay que fabricar palanquilla con un taller de convertidores de 200 toneladas, es preciso fundir tochos prelamados (de corte transversal más amplio) para laminarlos posteriormente conforme a la dimensión adecuada en un tren de laminación de palanquilla. Este es el mejor procedimiento para la fabricación de palanquilla. La calidad metalúrgica del producto es buena y el método ofrece flexibilidad operacional. Los cambios frecuentes en el tamaño de los moldes en las máquinas de colada continua pueden perturbar la marcha de la producción. En cambio, la laminación a partir de tochos prelamados de un solo tamaño prácticamente normalizado facilita la marcha ininterrumpida de la producción. El tren de laminación puede satisfacer una demanda de palanquilla de sección transversal variable, y esta flexibilidad pudiera serle útil al Perú para satisfacer las diversas especificaciones de los clientes en los mercados de exportación.

Ahora bien, un tren de laminación de palanquilla implica gastos considerables. La firma McKee los calculó en unos 20 millones de dólares. Los especialistas soviéticos mencionaron una cifra muy superior, pero el experto estima que su programa, con ser atractivo en principio, resulta innecesariamente caro. De todo ello se desprende que el taller de fundición continua de tochos prelamados y palanquilla no estaría justificado más que en la hipótesis de una producción elevada: probablemente no inferior al millón de toneladas anuales de palanquilla. Sin embargo, si la otra posibilidad consiste, como en Chimbote, en gastar sumas considerables de dinero en ampliar la fundición existente con resultados quizá insatisfactorios, pudiera ser económicamente más rentable instalar un tren de laminación de palanquilla.

La expansión de la actual fundición no es sencilla. La intención declarada es la de añadir un tercer CB y de elevar la capacidad de los tres a 40 toneladas, lo que Siderperú considera factible. La capacidad nominal del taller sería entonces:

	Toneladas/año
3 CB x 40 toneladas (dos funcionando; uno cambiando el revestimiento)	= 800.000
2 HAE x 30 toneladas	= <u>150.000</u>
	950.000

pero con buenas prácticas operacionales sería posible conseguir un millón de toneladas de acero líquido al año que, con un rendimiento medio de un 95% de cinco o seis máquinas de colada continua, dependiendo de cuál sea el número de cajas intermedias de laminación, y con una buena proporción de operaciones ininterrumpidas de colada, debería reportar unas 950.000 toneladas de palanquilla al año. Esto sería suficiente para satisfacer la demanda interna prevista de productos no planos hasta 1991.

Sin embargo, la presencia de HAE en un mismo taller con los CB hace imposible acomodar el número necesario de máquinas fundidoras en los edificios existentes, y el problema de las grúas anularía prácticamente el funcionamiento del taller. La solución que se propone es de derribar los edificios adyacentes de almacenamiento y construir en su lugar una nueva nave de fundición. Los cucharones del acero fundido se transportarían desde los convertidores a tres fundidoras situadas en esta nueva nave por medio de vagonetas portacucharas, y un puente-grúa elevaría los cucharones hasta las plataformas de fundir. Esto parece bastante práctico, pero debido a la proximidad de la planta de oxígeno industrial, cuyo desplazamiento sería costoso, las fundidoras tendrían que descargar en ángulo recto a las vagonetas portacucharas. Esto de por sí no es insuperable, pero ciertas limitaciones de espacio indican que la superficie de trabajo sobre las plataformas de fundir pudiera resultar demasiado pequeña, lo que ocasionaría dificultades operacionales. Sobre una plataforma de fundición hay mucho que hacer, por lo cual es importante disponer de espacio suficiente.

Debe tenerse en cuenta también que la capacidad de los convertidores existentes fue originariamente evaluada en 25 toneladas. Han sido ya reclasificados para 30 toneladas y están siendo actualmente cargados

con 32 toneladas. Ahora se sugiere utilizarlos para cargas de 40 toneladas. Esto, evidentemente, no podrá considerarse como viable sin un estudio previo del caso por expertos. Con un peso de tara del cucharón de unas 10 toneladas, la carga total de la grúa sería de 50 toneladas. El límite de seguridad operacional del puente-grúa existente en la actual nave de fundición es de 45 toneladas. Esta grúa no tendría que manipular normalmente cucharones llenos destinados a las nuevas fundidoras situadas en la nueva nave, ya que estos cucharones serían transportados por vagonetas portacucharas. Sin embargo, dos de las fundidoras, una de las cuales forma parte del "Balancing Project" y se encuentra actualmente en construcción, serán alimentadas desde la nave de fundición existente y los cucharones serán alzados por la grúa certificada de 45 toneladas de carga. El experto supone que los ingenieros determinarán si las bases, la estructura y la grúa misma pueden soportar cargas de hasta 50 toneladas. Sin embargo, esta propuesta entraña sobrepasar el factor de seguridad originario del diseño, y resulta cuestionable si debe autorizarse cuando se trata de manipular acero fundido y en un lugar donde existe riesgo de terremotos.

Por otra parte, es factible elaborar cuatro millones de toneladas de acero líquido al año en un taller de tres CB de 200 toneladas cada uno, empleando seis fundidoras (cuatro para desbastes y dos para tochos prelamados). ¿Por qué incurrir, pues, en gastos operacionales adicionales elaborando la misma cantidad en dos talleres con un total de seis CB y dos HAE para alimentar diez fundidoras (cuatro para desbastes y seis para palanquilla)? El número exacto de máquinas de colada continua para cualquiera de las dos opciones dependerá del número de cajas intermedias de laminación que utilicen, y de algunos otros factores. Esta cifra tendrá que ser calculada por los ingenieros consultores, pero es muy seguro que el número total será inferior para un solo taller de 200 toneladas que para un taller de 150 toneladas más otro de 40 toneladas. ¿No sería por ello preferible abandonar gradualmente el antiguo taller o utilizarlo para aceros de aleación; y diseñar el nuevo taller para fundir todos los aceros al carbono comunes en desbastes y tochos prelamados? El costo de un taller de 200 toneladas no será más alto, en proporción directa, que el de un taller de 150 toneladas, y pudiera ser mejor gastar el dinero en un tren de laminación de palanquilla que en ampliar la actual fundición. Naturalmente, sería preciso encontrar espacio en el

terreno para el tren de laminación de palanquilla, pero esto podría ser posible en la zona de uso general que se encuentra más allá del nuevo taller de CB, donde figuraba la lingotera en el plano de 1974.

Por consiguiente, el experto recomienda firmemente que se pida a Sofresid que haga un estudio detallado de estas posibilidades y formule una recomendación al respecto.

Como ampliación de esta idea, cabe señalar que existe una demanda prevista pequeña de perfiles estructurales medios (alrededor de 60.000 toneladas al año) que figura en la categoría de productos no planos. No se ha dejado margen en ninguna parte para su laminación, y su volumen no es suficiente para justificar una planta especial. Es muy posible diseñar una planta que lamine tanto palanquilla como secciones estructurales medias, hasta, digamos, vigas de 14". Por ejemplo, la planta de Highveld Steel and Vanadium Corporation, en Sudáfrica, lamina perfiles universales, vigas de alas paralelas de hasta 14", rieles y palanquilla, hasta un total de unas 600.000 toneladas al año; pero esta capacidad de producción podría aumentarse mediante un diseño apropiado, sobre todo en la zona de producción de palanquilla. Esta solución puede que no sea la mejor, en el sentido de que, cualquiera que sea el producto que se esté laminando, alguna parte de la planta permanecerá inactiva; pero éste es un inconveniente inevitable en cualquier planta combinada.

Es cuestión de criterio, que requiere también una buena dosis de valor, decidir si la demanda futura de elementos estructurales medios justificará o no la adopción de esta solución. Es un rasgo común de muchos países en desarrollo el que la proporción de perfiles estructurales dentro de la gama total de la demanda sea muy inferior a la que se da en los países industrializados. Esto, en opinión del experto, se debe principalmente a la circunstancia de que no se dispone fácilmente de perfiles laminados, que han de ser importados. En estos países, resulta mucho más fácil utilizar hormigón armado para obras en las que pudiera emplearse con ventaja el acero estructural. Si alguien tiene el valor de romper este círculo vicioso, los beneficios pudieran ser considerables. Conviene señalar que es preferible que los perfiles laminados de unas 14" o más se elaboren mediante soldadura de placas.

La política de la Siderperú es de no ampliar más la producción de productos no planos en Chimbote. Cualquier nuevo tren de acabado de productos no planos estaría localizado cerca de los grandes mercados y sería alimentado con palanquilla de Chimbote. No existen inconvenientes técnicos en contra de esta política, y desde el punto de vista del transporte puede haber ciertas ventajas. La palanquilla es bastante más fácil de transportar que las barras largas. Lo económico de la solución dependerá del balance de gas y energía en la futura planta de cuatro millones de toneladas. Si existe un excedente de gas de hornos de coque o de altos hornos disponible para hornos de recalentamiento de laminadoras, sería preferible aprovecharlo de este modo, en vez de dejarlo perderse y comprar fuel-oil para hornos situados en lugares lejanos. Esto ha de quedar en claro con los nuevos cálculos de los balances de gas y energía que se pedirán a Sofresid.

Altos hornos

El tamaño de los altos hornos ha de determinarse, por supuesto, de modo que puedan alimentar los CB seleccionados. En cifras redondas, y prescindiendo por el momento del actual AH N° 1, para elaborar dos millones de toneladas de acero líquido al año se necesitarán dos AH con una capacidad diaria de 3.000 toneladas de metal en estado de fusión, o uno solo con una capacidad diaria de 6.000 toneladas. Al pasar a una producción de cuatro millones de toneladas, se podrán añadir dos nuevos AH de 3.000 toneladas o uno solo de 6.000. Es posible, pues, trabajar con dos AH de 3.000 toneladas en la primera fase y añadir otro de 6.000 toneladas en la segunda, es decir, montar una instalación de tres altos hornos. Según el trazado preliminar, sería posible acomodar tres AH en la superficie disponible, pero la viabilidad de este proyecto debe ser estudiada por Sofresid. Una instalación de cuatro AH es probablemente poco práctica por razones de espacio, y, en todo caso, tal vez no sea una buena solución.

El principal argumento en favor de un AH grande en lugar de dos pequeños que sumen la misma capacidad estriba en el costo inferior de esa solución. En el proyecto de Nazca, según los especialistas soviéticos, el ahorro sería de 20 millones de dólares. La firma McKee, que es una diseñadora de AH de renombre, lo evalúa en 30 millones. Un ahorro de esta magnitud no puede descartarse a la ligera. Los costos operacionales de un

AH grande son inferiores y su eficiencia es superior a una producción elevada. Sin embargo, los hornos de gran tamaño tienen menor flexibilidad operacional. Además, ha de considerarse el riesgo de una paralización total de la planta en caso de una avería en el AH único, y se dice que algunos de los AH grandes han tenido dificultades. También se piensa que, para trabajadores faltos de experiencia, los AH grandes pueden resultar de manejo difícil. Para el proyecto de Nazoa, los especialistas soviéticos propusieron dos soluciones, dos AH de 3.000 toneladas o uno de 6.000, y analizaron las ventajas de esta última, que era la que recomendaban. Este análisis puede estudiarse en el informe Tyazhpromexport. La firma McKee era decididamente partidaria de un solo AH de 6.000 toneladas, y ni siquiera propuso otra solución. Ambos grupos de consultores creían que el riesgo de avería prolongada o de funcionamiento defectuoso era pequeño y señalaban que varias plantas en el mundo funcionan sin problemas con un solo AH. No consideraban el manejo de un AH grande más difícil que el de uno pequeño y, de todos modos, un AH de 3.000 toneladas al día no es tampoco pequeño. Los trabajadores tendrán que ser capacitados en todo caso, probablemente bajo la tutela inicial de operarios extranjeros experimentados traídos para la puesta en marcha y una supervisión prolongada. Si hay dos AH, se tendría que capacitar un número doble de operarios.

En una cuestión de esta índole, el cliente puede escuchar todos los consejos, pero al final tendrá que tomar por sí mismo la decisión. Al hacerlo, la dirección de la empresa deberá tener en cuenta la opinión de su propio personal superior de altos hornos, y disponer que visiten grandes instalaciones de altos hornos en los Estados Unidos, el Japón, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y Europa occidental y hablen con los operarios. Dada una buena preparación, la mayoría de las empresas siderúrgicas suelen estar dispuestas a compartir experiencia. Estas visitas de tecnólogos de Siderperú deberán efectuarse cuanto antes, porque la erección de instalaciones no puede quedar en suspenso por falta de una decisión. El experto necesitaría razones muy convincentes para renunciar a un ahorro de 20 a 30 millones de dólares en costos de capital.

El programa 1975 de AH para Chimbote ofrece un aspecto más. Se piensa alimentar los AH del taller de fundición existente, si se amplía, en parte con metal del horno N° 1 existente, de 1.000 toneladas diarias, y en parte

de uno o más AH nuevos. Por razones de espacio, será preciso contar con dos plantas elaboradoras, la antigua y la nueva, situadas a una cierta distancia una de otra y a distinto nivel. El hierro de la nueva planta tendrá que recorrer bastante distancia para llegar a los CB antiguos y, para ello, descender de 15 a 8 metros sobre el nivel del mar. Esto puede ser insuperable, pero la transición del suministro de hierro a partir de dos plantas de tamaño muy distinto a dos talleres de fundición, también muy distintos, puede ocasionar problemas operacionales prácticos de consideración. Debe pedirse a Sofresid que estudie estos problemas e informe al respecto. De aquí podrían surgir nuevas razones para el abandono progresivo de la fundición antigua y la concentración de toda la producción de acero en la nueva.

Arrabio para moldeo

En ese caso, lo mejor tal vez sea destinar el AH N° 1 a la elaboración de arrabio para moldeo. Un especialista de la ONUDI estudia actualmente la situación de la fundición en los países del Grupo Andino y calcula que, para 1980, existirá un mercado andino de unas 300.000 toneladas anuales de arrabio para moldeo. Esto corresponde aproximadamente a la capacidad del AH N° 1 de Chimbote, que está bien colocado estratégicamente para la elaboración y distribución de este material. Parece que el único productor actual de arrabio para moldeo en la costa del Pacífico es una pequeña planta de Colombia, con una capacidad de sólo 100 toneladas diarias. El experto ha señalado este hecho por escrito a Siderperú, sugiriéndole que colabore con el especialista de la ONUDI.

Por otra parte, si el AH N° 1 ha de destinarse permanentemente a fundición básica para elaboración de acero, puede disminuirse proporcionalmente la capacidad de los nuevos AH. Sin embargo, el experto opina que los mejores resultados se conseguirán probablemente con una sola planta siderúrgica, dotada de uno y luego de dos AH, y que alimenten un solo taller de CB y estén estrechamente integrados con él.

Disponibilidad de mineral de hierro

La creación de una capacidad del orden de dos millones de toneladas para la fabricación de acero en el Perú, dondequiera que sea, absorberá aproximadamente el 90% de la capacidad de mineral en nódulos de Marcona y eliminará

virtualmente el comercio de exportación de este artículo. Ello puede ser aceptable como decisión de política, ya que es mejor exportar acero que nódulos de mineral, pero no se debe permitir que simplemente ocurra por inadvertencia.

Al nivel de dos millones de toneladas, se puede o bien renunciar a las exportaciones de nódulos o construir una mayor capacidad de elaboración de nódulos, o instalar una planta de sinterización en las nuevas acerías. Al nivel de cuatro millones de toneladas, se hace ineludible tomar una decisión. De nada sirve construir otro AH que se alimente de nódulos, si no se cuenta con este material. El experto consignó por escrito estas observaciones y las expuso verbalmente en el curso de varios meses al Ministro de Industria, a la directiva, al presidente de Siderperú y al director de proyectos de Induperú. Recomendó el nombramiento de consultores experimentados para que determinaran los datos del problema y recomendaran las medidas pertinentes. En vista de que no ha habido ninguna reacción, supone que no se ha tomado medida alguna todavía. Basta señalar que, a la tasa actual de extracción, las reservas calculadas de mineral de Marcona durarán alrededor de 50 años. En caso de que el Perú vaya a aumentar más adelante su propio consumo de nódulos de 500 ó 600 mil toneladas a aproximadamente seis millones de toneladas al año (para cuatro millones de toneladas de acero líquido) y, al mismo tiempo, continuar su comercio de exportación, las reservas de mineral durarán mucho menos, y Siderperú se puede encontrar al descubierto antes que concluya la vida útil de sus nuevas acerías. Esto entraña que se debe realizar una investigación adecuada sobre la cantidad, calidad y accesibilidad de los supuestos yacimientos de mineral de Apurímac. Se califican de "supuestos" porque el experto no ha encontrado a nadie hasta ahora que pueda ir más allá de decir que se cree que en la región de Apurímac existen, según se cree, importantes reservas de mineral, pero que es poco lo que se sabe al respecto.

El experto comparte el criterio de que las industrias siderúrgicas de la mayoría de los países son más estables cuando tienen la responsabilidad directa de la búsqueda y explotación de sus fuentes de materia prima, que cuando están sometidas a la dicotomía de una responsabilidad compartida con un Ministerio u otra empresa. Por tanto, podría ser una política acertada entregar a Siderperú la responsabilidad directa de Hierro-Perú y de la explotación de los posibles recursos de carbón metálico del Perú.

Hornos de coque

Cuando se resuelva el programa de AH, se requerirán hornos adicionales para suministrar el tonelaje necesario de coque. Es principalmente una cuestión de espacio, pero los datos de Siderperú indican que no es un problema serio.

Talleres de laminación

En el plan 1975 para el proyecto de Chimbote, se propone que no se agreguen más instalaciones de laminación de productos no planos en Chimbote. Los laminadores existentes de barras y varillas continuarán en servicio, pero, por lo demás, Chimbote se convertirá, en lo que respecta a los productos no planos, principalmente en una planta productora de palanquilla que abastezca los talleres de relaminación situados en otras partes. El suministro de acero a tales laminadores se puede complementar en años posteriores mediante "minitalleres" de fundición, que consuman chatarra obtenida localmente. Este puede ser un criterio acertado, pero su aplicación es un tanto remota y depende de un apreciable aumento del consumo de acero que produzca volúmenes económicos de chatarra de fabricación dentro de un radio razonable para el transporte. En todo caso, si se decide establecer en Chimbote el conjunto propuesto para la elaboración de productos planos, no se dispondrá de más espacio para laminadores adicionales de productos no planos. Por tanto, el presente informe se puede limitar al examen del aspecto del proyecto relacionado con los productos planos.

Las críticas formuladas por el experto al proyecto de 1974 sobre talleres de laminación, cuyo costo se calculaba 560 millones de dólares, o sea, aproximadamente la mitad del costo total, están comprendidas en dos puntos principales. En primer lugar, antes de lanzarse a efectuar un gasto de esta magnitud, es preciso examinar más detenidamente las posibilidades de ampliar los talleres de laminación existentes. El proyecto da a entender tácitamente que las cuantiosas inversiones hechas en esta planta se desecharían. En segundo lugar, preocupaba al experto la posibilidad de que se propusiera la instalación de un costoso laminador semicontinuo en caliente para bandas, y, casi igualmente costoso, un laminador de chapa gruesa de cuatro metros de ancho, que, como lo indicaban las predicciones del mercado interno, se

utilizarían tan sólo en un 50% dentro de 10 años y en cerca un 72% dentro de 14 años. Además, si el resto de la capacidad del laminador se pudiera aprovechar mediante exportaciones, la nueva acería propuesta no estaría en condiciones de proporcionar acero suficiente. Esta no parecía una propuesta acertada de inversión.

Estos dos puntos están naturalmente relacionados entre sí, y es justo decir que Siderperú había considerado en realidad la posibilidad de ampliar los talleres de laminación existentes que, desafortunadamente, fueron diseñados sin tener muy en cuenta la ampliación futura. Siderperú ha convenido ya en que el laminador "Duo-cuarto" puede utilizarse como laminador de chapa gruesa durante muchos años, ya que la demanda prevista de chapa de más de 2,5 metros de ancho (la limitación del "Duo-cuarto") es sólo marginal. Ciertamente no justifica una nueva inversión del orden de 150 millones de dólares en el futuro próximo en un nuevo laminador para chapas de cuatro metros. Sin embargo, será necesario efectuar algunos gastos por concepto de enfriaderos, instalaciones de seccionar, etc. en la nave adyacente, a fin de dar el acabado al creciente volumen de chapa. Sin embargo, las economías serán apreciables y se debe pedir a Sofresid que elabore un diseño del terminal de acabado.

La otra posibilidad era la conversión del laminador Steckel en un laminador semicontinuo en caliente para bandas, como se ha hecho en otras partes. Siderperú había rechazado esta idea por varias razones. El experto la examinó independientemente y llegó a la conclusión de que, aunque en parte es posible, las limitaciones de longitud restringirían las proporciones máximas del desbaste y, por tanto, reducirían el peso de la bobina a cerca de 10 toneladas. Esto representa tan sólo un pequeño aumento de aproximadamente seis toneladas respecto del peso actual de la bobina del laminador Steckel. Como medida a largo plazo, es insatisfactoria desde el punto de vista del rendimiento e insuficiente para una parte del mercado. Además, el tren laminador Steckel, sus mesas de salida y las líneas siguientes de transformación se basan en un laminador de 54 pulgadas de ancho, que limita la anchura efectiva de la banda a 48 pulgadas. Alambresa S.A. cuenta con un mercado de cerca de 60.000 toneladas anuales de bandas laminadas en caliente, tal como salen del laminador, para la fabricación de tubería espirosoldada. Aunque

este tipo de tubería se fabrica actualmente para uso interno a partir de la banda Steckel de 48 pulgadas de anchura producida por Siderperú, Alambresa afirma que, para estar en situación internacionalmente competitiva y establecer un comercio de exportación, necesita bobinas de 20 toneladas y 60 pulgadas de ancho, es decir, el producto de un laminador moderno semicontinuo de banda caliente de 66 pulgadas. 60.000 toneladas al año representan sólo el 5% aproximadamente de la capacidad del laminador de bandas más pequeño, y los puristas de la economía podrían decir que no justifica un nuevo laminador. Sin embargo, como cuestión de criterio más que de cálculo exacto, probablemente sea atinado proyectar el desarrollo de un nuevo taller de laminación de bandas a partir de bobinas más pesadas y de una anchura de más de 48 pulgadas, particularmente en vista de que será necesario que Siderperú recurra durante varios años a las exportaciones para aprovechar la capacidad del laminador. Un laminador de 66 pulgadas ampliará la gama de posibles clientes.

Dicho de otra manera, sería desacertado invertir una gran cantidad de dinero en la ampliación de un laminador existente cuando el resultado será un producto demasiado angosto en bobinas demasiado pequeñas. La eliminación de las limitaciones de longitud que restringen el desbaste y el peso de bobina entrañaría modificaciones tan costosas y una reconstrucción tan amplia, que probablemente resultaría sólo ligeramente más costosa, si es que en realidad lo es, la construcción de un laminador nuevo. Agréguese a esto que, con motores de 7.000 HP, el "Duo-cuarto" resulta de baja potencia como desbastador reversible antes de un tren de acabado continuo; (los laminadores modernos tienen de 10.00 a 12.00 HP), y se puede ver que es mejor utilizar el "Duo-cuarto" como laminador de chapa gruesa, construir un nuevo laminador semicontinuo de banda caliente, y abandonar el Steckel.

Asimismo, al seleccionar la anchura de un nuevo laminador, vale la pena observar la experiencia del mercado de numerosos países, respecto del volumen proporcional de productos, que indica que alrededor del 15% de la producción es de más de 48 pulgadas de ancho y sólo cerca del 3% de más de 60 pulgadas.

Siderperú se propone mantener guardado y protegido el laminador Steckel durante varios años y ponerlo de nuevo en funcionamiento en el futuro cuando la demanda sea superior a la capacidad del nuevo laminador semicontinuo. El experto no cree que esto llegue a ocurrir nunca y, si así fuera, sería

probablemente el primer caso en la historia de los laminadores. La calidad de superficie de la Banda Steckel es inferior a la de la banda producida por un laminador semicontinuo y, debido a que las bobinas son pequeñas y los extremos de un espesor fuera de calibre, el rendimiento es más bajo. Como se indica en el párrafo siguiente, el nuevo laminador debe diseñarse de tal manera que su capacidad pueda ser ampliada en años posteriores y esto, junto con la producción de chapas y palanquilla, deberá absorber los cuatro millones de toneladas de acero líquido de que se dispone. En opinión del experto, lo apropiado es que Siderperú trate de vender el Steckel cuando el laminador semicontinuo esté funcionando. A veces se encuentra mercado para los Steckel, bien sea, en países en desarrollo, para la producción de acero al carbono en pequeñas cantidades o para la laminación de chapas de acero inoxidable, para lo cual el laminador Steckel es muy apropiado. Hay en los Estados Unidos una compañía que se especializa en este tipo de operación.

En todo caso, el trabajo cada vez mayor que se imponga al "Duo-cuarto" para la fabricación de chapa reducirá naturalmente su capacidad, en sus funciones de tren desbastador reversible, a efectos de la laminación de desbaste para un tren de acabado continuo. Por tanto, sería preciso instalar más adelante un laminador semicontinuo, aunque hay que aceptar el hecho de que transcurrirán algunos años antes de que su capacidad pueda aprovecharse a base del mercado interno, y será preciso organizar una vigorosa campaña de exportaciones. Al comienzo, el laminador debe diseñarse en función de una capacidad e inversión mínimas, es decir, como un desbastador reversible de cinco cajas acabadoras, provisto de un horno calentador de desbastes y una bobinadora. Sin embargo, el aumento de la demanda de acero líquido durante los próximos 25 años a cuatro millones de toneladas anuales se deberá probablemente en gran parte a la creciente demanda de productos de acero en banda, si es que la experiencia de otros países sirve de alguna orientación. Por lo tanto, es indispensable que este laminador se diseñe de modo que su capacidad pueda ampliarse en el futuro mediante un mayor peso específico del desbaste, un mayor número de hornos calentadores, una o dos cajas desbastadoras intermedias, una o dos más cajas acabadoras y una bobinadora adicional. De esta manera, un laminador que al comienzo tenga una capacidad inicial de 1 a 1,25 millones de toneladas al año, según sea la proporción de la anchura relativamente reducida de la lámina tal como figura en el catálogo de pedidos,

podría ampliarse más adelante a cerca de 2,5 millones de toneladas anuales más, a un costo proporcionalmente mucho menor. El experto ha recomendado a Siderperú que invite a dos o tres de las compañías técnicas laminadoras que tengan experiencia a nivel internacional, a que envíen ingenieros a Lima para realizar consultas sobre este problema de la construcción de un laminador de producción inicial reducida, pero con una capacidad instalada para su ampliación posterior. El objetivo es, naturalmente, limitar la inversión inicial y, en la medida de lo posible, mantener los gastos adicionales de capital a la par con el aumento de la demanda. No se trata de un problema nuevo y las compañías laminadoras cuentan con la experiencia de lo que se ha hecho en otras partes.

Laminado en frío

En el plan 1975 para Chimbote figura un nuevo tren laminador continuo para la reducción en frío, de cinco cajas de 66'' e instalaciones continuas de elaboración adicionales, por un costo estimado de unos 240 millones de dólares, y el experto se ha sentido muy preocupado por los aspectos económicos de esta elevada inversión, ya que transcurrirán muchos años antes que el mercado interior pueda absorber su capacidad de producción. Debe aclararse bien que no toda la tira laminada en caliente se lamina en frío posteriormente. Tal es el caso de las 60.000 toneladas de acero para la fabricación de tuberías, destinadas a Alambresa, mencionados anteriormente. Se entregan laminados en caliente, y ni siquiera decapado. Así, la producción de los departamentos de laminado en frío no iguala, por lo general, a la de los talleres de laminación en caliente conexos, salvo en circunstancias excepcionales en que, por ejemplo, una empresa se dedica únicamente a fabricar hojalata y/o carrocerías de automóvil. La relación existente entre la capacidad de laminado en frío y la de laminado en caliente dependerá, evidentemente, del mercado.

La capacidad de la propuesta planta de laminación en frío de Chimbote está calculada en unas 600.000 toneladas anuales; que esta capacidad sea en realidad superior o inferior depende en gran parte de las anchuras de tiras que exijan los pedidos en cartera. Por ejemplo, la hojalata normalizada tiene 38 pulgadas de ancho; por consiguiente, absorberá menos de los dos

tercios de la capacidad de un tren de laminación de 66 pulgadas. La chapa puede ser de cualquier ancho, según las necesidades del cliente. Como regla general, la hojalata es más delgada que la plancha y requiere más pasadas de reducción en frío. Por consiguiente, en las operaciones de laminación de bandas en gran escala es usual tener un tren laminador continuo de cinco o seis cajas, relativamente estrecho, para la reducción en frío de hojalata, y un tren laminador continuo de tres o cuatro cajas, relativamente ancho, para la reducción en frío de plancha. Por lo general, se les consideran como departamentos separados de la planta.

En el Perú, donde alrededor del 40% de la demanda prevista de productos planos corresponde a la hojalata, transcurrirán muchos años antes que el volumen del consumo baste para justificar la existencia de los departamentos de laminado en frío; por lo tanto, la lógica del análisis de mercado apunta hacia una solución intermedia casi inevitable, a saber un tren de laminación ancho, de 5 cajas, en el cual las tiras de hojalata se laminarán en un tren de laminación más ancho que lo necesario y las planchas se laminarán en frío en un tren de laminación que tendrá más cajas que las necesarias. No es la solución ideal, pero puede ser un arreglo aceptable.

Esto es lo que ha propuesto Siderperú y, fuera de algunas observaciones posteriores, el experto lo considera aceptable en líneas generales, dentro de las circunstancias. Se siente más escéptico con respecto a la indicación de que podría aumentarse la capacidad de la planta a 800.000 toneladas anuales en el futuro, elevando la potencia y las velocidades de los motores y practicando el laminado continuo de bobinas, -proceso por el cual se unen las bobinas soldándolas mientras van en movimiento. Este procedimiento sólo puede emplearse cuando se tienen pedidos que permiten elaborar tiradas largas de espesor, ancho y calidad uniformes. Aun así, cabe poner en duda que el costo de la operación se justifique en comparación con el del enrollado automático. A juicio del experto, cuando la demanda supere la capacidad de producción del tren de laminación ahora propuesto, habrá que crear otro departamento de laminación en frío, separando así la laminación en frío de planchas y la de hojalata. Por consiguiente, el trazado de la planta y las corrientes de producción deben planearse teniendo presente esta posibilidad.

Por el momento, lo que más preocupa es que, según las previsiones, la demanda interna total de material laminado en frío sólo en 1990 será de unas 530.000 toneladas, es decir, aproximadamente el 90% de la capacidad nominal de la planta; por lo tanto, deben estudiarse formas de limitar los gastos y procurar, en la medida de lo posible, que se ajusten al ritmo de crecimiento de la demanda. Desgraciadamente, las posibilidades no son muy grandes, problema que no es, en modo alguno, propio tan sólo del Perú, sino que ha planteado dificultades a muchos países en desarrollo.

La primera posibilidad que el experto estudió con los ingenieros de Siderperú fue la de seguir utilizando durante varios años laminadores acabadores reversibles. Esos laminadores se utilizan mucho en pequeñas operaciones, a pesar de que su rendimiento es inferior al de los laminadores de cajas y la forma de la tira es bastante más difícil de controlar. Sin embargo, los modernos sistemas de control automático de galga y forma ayudan mucho a corregirlo. Siempre resulta un poco difícil calcular la producción de un laminador acabador en toneladas, porque depende de la proporción de hojalata que contengan los pedidos. La hojalata, al ser de espesor más fino, requiere por lo menos dos pasadas más que la mayoría de las planchas y ocupa, por lo tanto, más tiempo de máquina sin que el tonelaje sea mayor. El laminador reversible en frío de 54 pulgadas existente en Chimbote hace tanto pasadas de endurecimiento superficial y endurecimiento por laminación en frío como reducción en frío. Los ingenieros de Siderperú calculan que, de transferirse esas operaciones a nuevos laminadores de endurecimiento y de endurecimiento por laminación en frío (cosa que de todas formas habrá de hacerse tarde o temprano), la capacidad actual de laminación en frío del laminador es de unos 120.000 toneladas anuales. Un laminador nuevo, más ancho y más potente, podría tener una capacidad de unas 150.000 toneladas anuales, lo cual daría un total de 270.000 toneladas anuales, con las que difícilmente se satisficaría la demanda del mercado durante el tiempo suficiente para justificar la aplicación de esta política.

Seguir añadiendo laminadores reversibles no es una forma de operar muy eficaz, pero para que se justifique un tren de laminación continuo tiene que producirse un rápido incremento del potencial de producción. El experto opina que debe estudiarse activamente otra posibilidad: instalar, inicialmente, un tren laminador continuo para reducción en frío de tres cajas, que bastará

para la mayoría de los espesores de planchas. Para espesores menores y hojalata, los desbastes en rollos se vuelven a pasar por el laminador. De esta forma se obtiene, en cierto modo, el equivalente de un laminador de hojalata de seis cajas y un laminador de plancha de tres cajas. Cuando la demanda lo justifique, se podrán añadir dos cajas más para constituir un laminador continuo para reducción en frío de cinco cajas o, si el departamento de comercialización alcanza verdadero éxito, se podría dejar el laminador de tres cajas como departamento de laminación en frío de planchas de 66 pulgadas de ancho y se podría empezar un nuevo departamento con un nuevo laminador de hojalata de 42 pulgadas, de cinco o seis cajas. Según tiene entendido el experto, Ensidesa, en España, ha adoptado la solución de las tres cajas. Está seguro de que Ensidesa estará dispuesta a discutir sus experiencias con los ingenieros de Siderperú.

Instalaciones para la elaboración de tiras

Las instalaciones para la elaboración de tiras comprenden instalaciones de decapado, instalaciones continuas de corte a medida y de laminación de endurecimiento en caliente de chapas, instalaciones de recocido, instalaciones de galvanización, instalaciones continuas para cortar a medida chapas laminadas en frío, e instalaciones continuas de estañado de chapas.

Las instalaciones existentes en Chimbote se basan en anchuras de tiras derivadas del tren de laminación en caliente Steckel, es decir, 48 pulgadas de ancho, y en pesos de desbastes en rollos procedentes de la misma fuente, es decir unas 6 toneladas. Tal vez deban sustituirse si la demanda del mercado exige mayores anchuras en cantidades convenientes, o si la demanda, en peso, es superior a la capacidad de producción de la fábrica. El único mercado identificado hasta la fecha para tiras de 60 pulgadas de ancho son las tuberías para Alambresa, que se suministran laminadas en frío, sin pasar por ninguna instalación de elaboración. Para que la nueva inversión propuesta se distribuya en un período de tiempo más largo, deben estudiarse todos los medios de mantener en funcionamiento las instalaciones existentes durante el máximo tiempo posible. Siderperú ya ha entrado en contacto con Heurtey, los constructores de la instalación de galvanización Sendimir existente, para averiguar si se puede aumentar su capacidad. Deben examinarse otras instalaciones con el mismo ánimo. Si se dispone de un nuevo tren de laminación en caliente que produzca desbastes en rollos más pesados, el experto está seguro de que habrá que equipar las instalaciones existentes con desbobinadoras más pesadas y de

que habrá que hacer, asimismo, otras modificaciones; pero este gasto será de poca consideración comparado con la inversión total. Debe recordarse que la inversión en edificios, grúas y hormigón por sí sola, sin contar con la maquinaria, es considerable y no debe descartarse a la ligera.

La laminación en frío, y especialmente la fabricación de hojalata, es un tema muy especializado, como lo es también, desde luego, toda la esfera de los productos de tiras. El experto no pretende tener más que un conocimiento general al respecto. Los ingenieros consultores de Siderperú orientarán, desde luego, a la empresa, pero así como el experto instó a Siderperú a iniciar discusiones con ingenieros especialistas en trenes de laminación sobre el tema del laminado en caliente, asimismo le aconseja encarecidamente que inicie conversaciones similares sobre laminación en frío de planchas y hojalata. Las empresas que ya se han recomendado a Siderperú tienen gran experiencia tanto de la laminación en caliente como de laminación en frío. El experto tiene entendido que las dos empresas mundialmente más famosas respecto a las instalaciones de elaboración son: Wean Engineering Co., de Warren (Ohio, Estados Unidos de América) (que ahora se ha unido con United Engineering and Foundry Co., de Pittsburgh (Pennsylvania)) y Aetna-Standard Co. El experto cree que la instalación continua de estañado de chapas, que actualmente se está construyendo en Chimbote, está proyectada por Wean. Ambas empresas tienen licenciatarios en Europa y el Japón.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La misión del experto en el Perú no tenía por objeto diseñar una nueva acería, sino asesorar al principal director del Ministerio de Industria y Turismo respecto a la mejor estrategia para desarrollar una industria siderúrgica (véase anexo). De ahí que la tarea principal consistía en estudiar los múltiples aspectos de las diversas posibilidades. Una recomendación abstracta respecto a estrategia suele ser estéril, a no ser que tenga en cuenta las realidades de su aplicación; por consiguiente, el experto estimó necesario referirse a las muchas cuestiones de detalle que tienen que ver con el tema.

Mercado

El primer aspecto esencial de cualquier estudio sobre estrategia es fijar el objetivo, es decir, cuánto acero podrá venderse en los años futuros y, por consiguiente, qué capacidad debe establecerse, no sólo para la producción de acero líquido, sino también en lo que respecta a laminadores para los principales productos de acero. En los comienzos de la misión surgió cierta confusión entre las predicciones de Siderperú y las del plan nacional siderúrgico, por cuanto se diferenciaban en un aspecto importante. Sin embargo, el 11 de agosto de 1975 el Ministerio de Industria adoptó la predicción hecha en 1974 por Siderperú, que el experto recomendaba también, de un crecimiento del mercado interno proyectado hasta 4 millones de toneladas anuales de acero líquido.

Anexo

DESCRIPCION DE EMPLEO

Título del puesto: Asesor del director principal del Ministerio de Industria y Turismo en la esfera de la industria siderúrgica

Duración: Doce meses

Fecha inicial: 1º de octubre de 1974

Lugar de destino: Lima

Funciones:

Asesorar al director principal del Ministerio de Industria y Turismo sobre la estrategia apropiada que debe adoptarse dentro del país en relación con la industria siderúrgica a fin de que, en el futuro, se abastezca a las industrias secundarias consumidoras de acero de una manera económica y con productos de acero corrientes, sobre la base de una expansión de la industria y de unos precios y calidades de los productos que sean competitivos en el plano internacional.

Prestar asesoramiento a fin de que el país pueda exportar lo más posible de sus recursos de hierro con el mayor valor agregado posible.

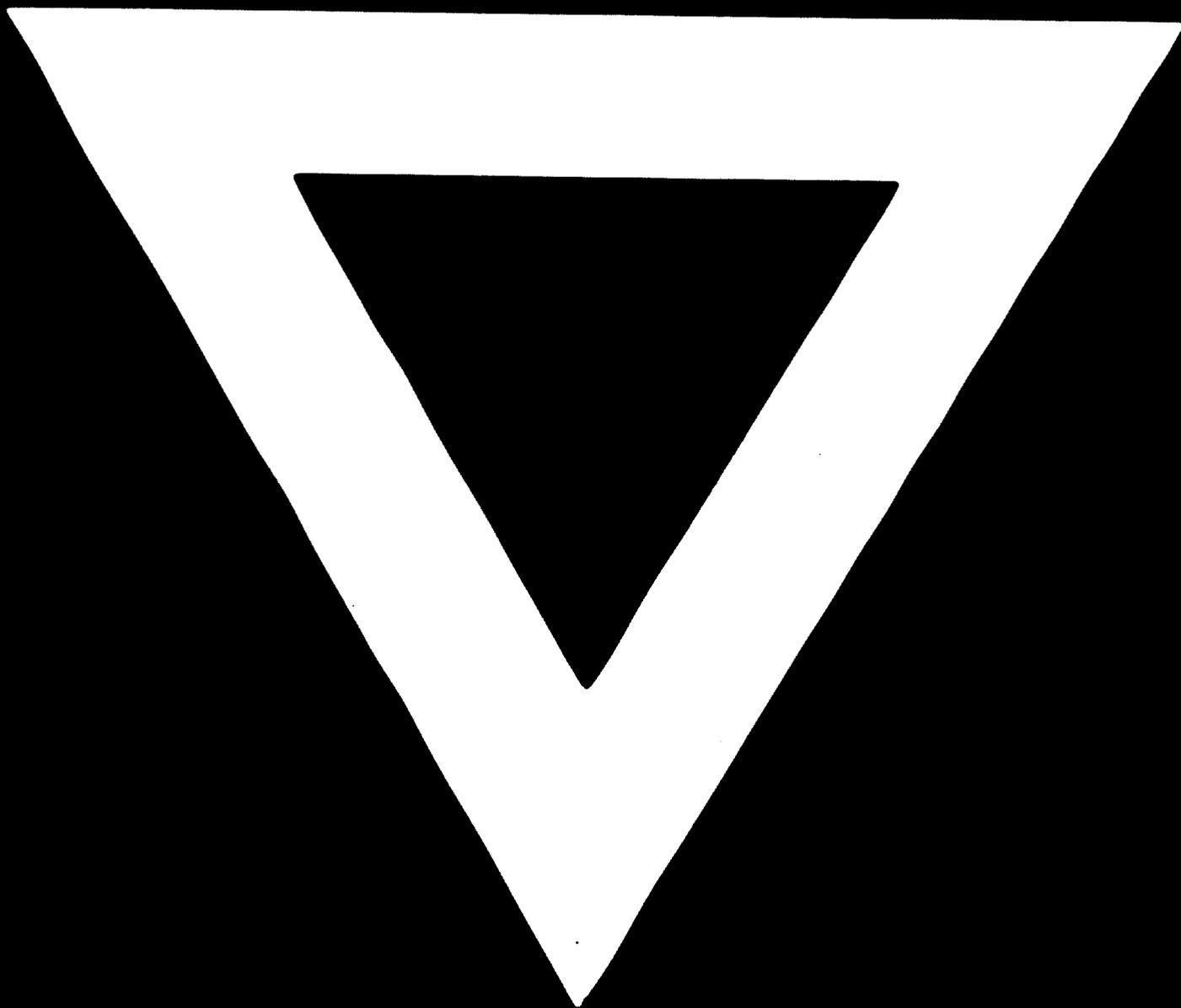
Sólo se dará asesoramiento con respecto a la producción de aceros ordinarios, con exclusión de aleaciones, aceros especiales y piezas de acero fundido.

Asesorar a Induperú en materia de evaluación y comprobación de los estudios de viabilidad relativos al proyecto de Nazca que se efectuarán por terceros.

Asesorar a Siderperú cuando el director principal del Ministerio de Industria y Turismo así lo decida.

El asesoramiento se basará en cifras y datos suministrados por el Ministerio, Induperú, Siderperú y los consultores contratados por ellos o en su nombre. El experto no presentará cifras adicionales, pero prestará asistencia con su propia experiencia en materia de acero e ingeniería.

C - 279



77 .07.13