



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.

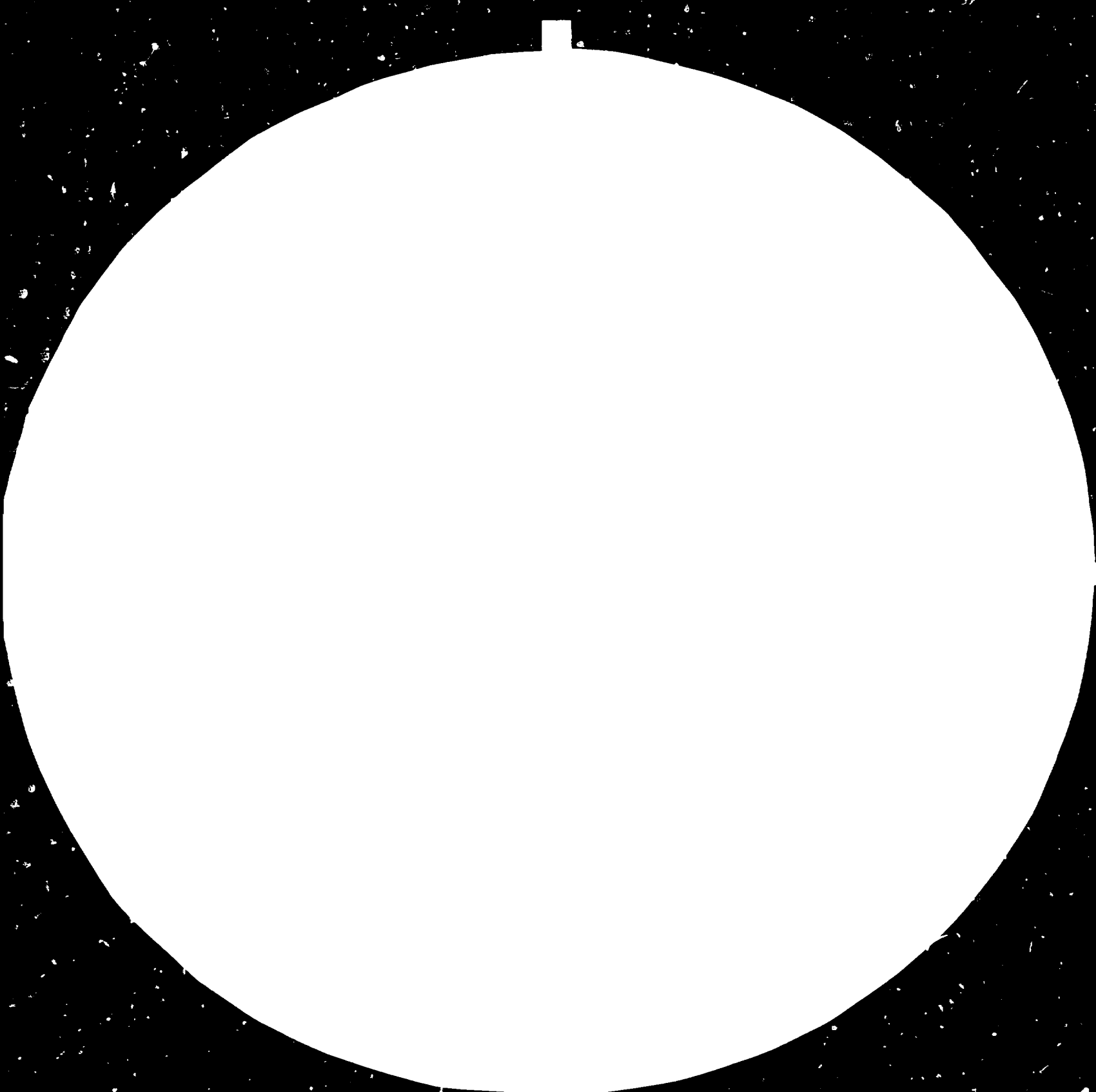
FAIR USE POLICY

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



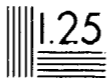


1.5

2.2



2.0



Microcopy Resolution Test Chart, Type 2310, 1963 Edition
National Bureau of Standards
Gaithersburg, Maryland 20899
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963 O - 352-100

13754

ONUDI

INTN/CIME

DEPARTAMENTO

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

PROYECTO PAR 82/004

REPÚBLICA DEL PARAGUAY.

ASESORIA A LAS FUNDICIONES
DEL 29 DE FEBRERO, AL 10 DE ABRIL 1984

INFORME FINAL DE MISION

G. LAMBERT
EXPERTO EN FUNDICION

El presente informe ha sido sometido a la aprobación de la ONUDI,
la cual no comparte necesariamente las opiniones contenidas en el.

Zurich, el 29 de mayo 1984

received
from A. Buckle
1-12-84

INDICE:

Página

1. Introducción	1
2. Situación actual del sector fundición en el Paraguay	2
2.1 Producción	2
2.2 Insumos	3
2.3 Energía	3
2.4 Personal	4
2.5 Gestion	4
2.6 Perspectivas de desarrollo	4
3. El Mercado	5
3.1 La potencialidad del mercado	5
3.2 Identificación de piezas específicas	6
4. Conclusiones	8
5. Recomendaciones	9
5.1 Programa de apoyo tecnológico integrado	9
5.1.1 Promoción de recursos nacionales	9
5.1.2 Capacitación de personal	10
5.1.3 Asesoría a las empresas	11
5.1.4 Organización y gestion	11
5.1.5 Financiación	12
5.1.6 Realización	12
5.2 Programa de realización de piezas y productos identificados	13
5.2.1 Molinos de maíz y carne	13
5.2.2 Soportes para elásticos	14
5.2.3 Mandíbulas para trituradoras	16
5.2.4 Inversión y rentabilidad	17

ANEXOS

ANEXOS:

ANEXO NO. 1:	Terminos de mision / Programa de trabajo	3 paginas
ANEXO NO. 2:	Empresas, compañías e instituciones visitadas. Documentos consultados.	2 paginas
ANEXO NO. 3:	Perfil de las fundiciones visitadas	3 paginas
ANEXO NO. 4:	Estimación costo comparativo entre coque y carbón vegetal para la fusión.	1 pagina
ANEXO NO. 5:	El círculo vicioso del proceso artesanal	1 pagina
ANEXO NO. 6:	Ejemplos de piezas y productos fundidos	6 paginas
ANEXO NO. 7:	Equipos importados del Brasil (1982), con piezas fundidas integradas	1 pagina
ANEXO NO. 8:	Fundiciones paraguayas con potencial de desarrollo	7 paginas
ANEXO NO. 9:	Esquema: Cubilote a parrilla	1 pagina
ANEXO NO. 10:	Perfil de proyecto para planta piloto de fundicion	4 paginas
ANEXO NO. 11:	Estructura de organizacion y gestión para el apoyo tecnológico al sector metalúrgico	1 pagina
ANEXO NO. 12:	Proposición de convenio y colaboracion del CIME, dirigida al INTN	2 paginas
ANEXO NO. 13:	Estimación de las inversiones en equipos adicionales	1 pagina

Asesoría al Sector Fundición
en la
República del Paraguay
Misión del 29 de Marzo al 10 de Abril

INFORME FINAL

1. INTRODUCCION

La misión se desarrolló dentro del programa de fortalecimiento de la industria metalúrgica del Paraguay y en particular, del sector de la fundición. Los objetivos de esta misión eran:

- Familiarizarse con las empresas de fundición paraguayas y definir las características del ramo.
- Investigar el mercado existente de piezas fundidas local, especialmente con referencia a las importaciones.
- Analizar y clasificar las piezas identificadas según sus características de producción.
- Recomendar ajustes de equipos y procesos indispensables en las empresas de fundición.
- Desarrollar un programa inicial de asistencia a la fundición, a ser realizado con el INTN.

Ver también anexo no. 1

El experto permaneció en el Paraguay durante 5 semanas. En este período, se visitaron 30 fundiciones, empresas consumidoras ó de comercialización de partes y equipos fundidos, así como instituciones susceptibles de proporcionar informaciones sobre este mercado específico. (Ver anexo no. 2)

Además se dictaron dos conferencias, la primera, del 9 de marzo fue relacionada con nuevas tecnologías de fundición (hierro modular y moldeo al vacío) y acompañada por una película llevada por el experto. La segunda, del 30 de marzo, fue destinada a presentar el trabajo y las conclusiones del experto. Ambas conferencias se realizaron en el auditorio del INTN.

Durante las visitas a las fundiciones, se dieron asesorías técnicas, principalmente dirigidas hacia el manejo de los equipos de fusión, la calidad de las arenas de moldeo y machos y sus métodos de preparación, así como para el diseño de los sistemas de colada y alimentación. Además, en una de las empresas, se dieron los impulsos para poner en servicio la instalación de hornos de inducción.

Durante toda su permanencia, el experto quedó sin contraparte, debido a que el INTN no encontró solución todavía al reemplazo del Ing. Walter Bogarín, quien renunció a principios de este año. Esta situación, restó mucho a la eficiencia de la misión, especialmente en sus aspectos de apoyo logístico.

2. SITUACION ACTUAL DEL SECTOR FUNDICION EN EL PARAGUAY

Las siguientes conclusiones, son el resultado de las visitas a 14 empresas de fundición representativas y seleccionadas por el CIME. Los perfiles de estas empresas figuran en el anexo no. 3.

2.1 Producción

Con una producción estimada de 220 t/mes en el año 1982, se considera que estas empresas cubren un 75% del total de la producción nacional. Con esta base, se puede estimar una producción total apenas 300 t/mes, o sea 3600 t en años de producción "normal".

Por razones esencialmente coyunturales, la producción de las empresas visitadas cayó a aprox. 60 t/mes, al inicio del presente año.

En general, las fundiciones visitadas disponen de amplio espacio y cuando se considera que aún en tiempos de buena carga de producción, los hornos solo funcionan uno ó max. dos días por semana, se puede concluir que la subutilización de la capacidad es mayor de un 70 %.

Con excepción de los aceros aleados, la gama metalúrgica que ofrece el sector fundición paraguayo es bastante completa. Sin embargo, se notan insuficiencias de orden cuantitativo y cualitativo a nivel de los aceros al carbono y del hierro nodular.

Aunque en algunas empresas está naciendo una tendencia a la especialización, los programas de producción siguen siendo muy heterogéneos, compuestos de piezas únicas ó en pequeños lotes. El trabajo serie es muy escaso y generalmente es realizado con los mismos métodos costosos, como los que se aplican para fabricar piezas únicas.

Consecuentemente, las fundiciones se caracterizan por una gran flexibilidad de fabricación, bajo nivel de mecanización y procesos manuales. Sin control de calidad sistemático, estas condiciones de proceso son difícilmente reproducibles, motivo por el cual la calidad de las piezas fundidas es muy fluctuante y la proporción de rechazos elevada.

Algunas fundiciones disponen de equipos, en mayoría primarios, para la preparación de arenas de moldeo y para moldear. Estos equipos no se utilizan de forma óptima y aun muchos se encontraron sin utilizar. Con la puesta en servicio y el uso adecuado de estos equipos, podrían lograrse importantes mejoras en productividad, calidad y economía.

Por otro lado y con unas pocas excepciones, se extrañan en estas fundiciones, equipos para limpiar las piezas a chorro de arena o con granalla, así como equipos para levantamiento y transporte interno.

En fin, el uso común de cajas para moldear de madera con guías de fortuna y la falta de controles para el viento en los cubilotes, son otras carencias, casi generales encontradas en las empresas que se visitaron.

2.2 Insumos

La chatarra se considera como materia prima principal para las fundiciones y se observa una amplia existencia en el Paraguay. Esta chatarra es de buena calidad y de precio aceptable, aunque sin clasificar.

El arrabio es un complemento a la chatarra para la fabricación del hierro gris. Actualmente, los fundidores prácticamente no consumen arrabio, que tienen que importar desde el Brasil y Argentina. Compensan el efecto del arrabio con el uso de chatarra local más "noble", seleccionada por ellos y con fuerte adición de ferrosilicio en la cuchara. Con la iminente puesta en servicio de los altos hornos de ACEPAR, se espera poder recurrir a un arrabio nacional en cantidad suficiente.

A proximidad de las empresas, se encuentran también grandes yacimientos de arena sílice de buena calidad. La arena sílice es un insumo importante para la fabricación de moldes y machos.

Los demás insumos, como ferroaleaciones, refractarios, fundentes, desoxidantes, aglutinantes especiales para arenas etc., tienen que importarse en su mayoría. Sin embargo, existen buenas perspectivas para sustituir gran parte de estas importaciones por productos locales. Así, por ejemplo, el mayor uso de los derivados de la fabricación del azúcar, la fabricación y utilización del silicato de sodio y la adaptación de la gelatina de tuna como aglutinantes para arenas de moldeo y machos, constituyen alternativas interesantes a las importaciones de este tipo de productos.

2.3 Energía

La energía para la fusión es básica y constituye un renglón de costo mayor. Comúnmente se utiliza la energía eléctrica, el coque, hidrocarburos y gas natural. También el carbón vegetal puede suministrar la energía de fusión necesaria.

La fusión eléctrica es un método limpio, cómodo y moderno. A pesar de que el Paraguay dispone de un gran potencial de energía eléctrica, solo una fundición tiene funcionando un equipo de fusión correspondiente. Dos hornos eléctricos más están por terminar de instalar o poner en marcha respectivamente. A consecuencia del alto costo de inversión para la adquisición de los equipos correspondientes, la fusión eléctrica no se ha vulgarizado todavía en el Paraguay.

También, el Paraguay tiene un gran potencial para producir carbón vegetal en diversas buenas calidades. Sin embargo, la mayoría de los fundidores disponen de hornos cubilote, diseñados para operar con coque importado. Basado en la producción estimada para el año 1982, se estima que las divisas gastadas para la importación del coque, llega a US\$ 40'000.- anuales (Ver anexo no.4), a lo cual hay que sumar todos los demás inconvenientes, como la inestabilidad de los cambios, la fluctuación de la calidad y extensos tiempos de entrega. Incluso se observan frecuentes rupturas de abastecimiento que paralizan la totalidad del sector fundición. Tal situación sucedió precisamente durante las dos primeras semanas de permanencia del experto en el Paraguay.

2.4 Personal

Por falta de oportunidades de capacitación, no existe mano de obra calificada o personal técnico especializado en fundición. Los fundidores se ven obligados de buscar su personal "en la calle" y formarlos por sus propios medios. Con la transmisión de siempre el mismo nivel de conocimientos a través de generaciones, el sector se estanca en tecnologías tradicionales.

2.5 Gestión

Los fundidores paraguayos son autodidactas, con gran poder creativo y llenos de proyectos y deseos de superación, pero empíricos en sus métodos de gestión.

Por ejemplo, ninguna de las empresas visitadas lleva un control de costos analítico de su producción. A consecuencia, la economía de fabricación es en general poco transparente. El fundidor no conoce la estructura de sus costos de producción, no es consciente de cuáles son sus puntos críticos de operación y no sabe si ha ganado o perdido dinero en definido tipo de pedido. Esta situación contribuye también a la distorsión de precios en el mercado de piezas fundidas paraguayas.

Por otro lado, los fundidores paraguayos se ven cautivos del círculo vicioso "Proceso artesanal = Bajo nivel tecnológico = Limitación del volumen de mercado = Piezas poco exigentes en calidad = Proceso artesanal", que constituye un mayor obstáculo a su propia evolución. Ver anexo no. 5.

Para superar esta situación, favorecer la introducción de tecnologías más adecuadas y mejorar los procesos, se requiere aumentar el volumen de fabricación con orientación hacia programas de producción homogéneos y repetitivos (series). No obstante, se observa muy poca actividad comercial por parte de los fundidores.

2.6 Perspectivas de desarrollo

De las 14 empresas de fundición visitadas, 6 tienen un buen potencial de desarrollo. Se reportan en el anexo no. 6, con recomendaciones para sus ejes de orientación futura, de acuerdo con las características actuales que presenta cada empresa.

Como se analizó en el párrafo anterior, la evolución tecnológica de estas empresas está muy ligada con el desarrollo de sus mercados. Con este objetivo, se requiere una mayor agresividad comercial por parte de los fundidores y como se reporta del "Diagnóstico de la situación de la Industria Metalmeccánica en el Paraguay; ALADI 1982", mayor atención a la producción local en las compras del sector público y una política voluntarista de desarrollo con su marco crediticio, legal y fiscal correspondiente.

3. EL MERCADO

3.1 La potencialidad del mercado

En 1982, se registró en el Paraguay una producción de piezas fundidas de aprox. 1 kg per cápita (3600 t/año). Comparando con una producción promedio de 70 kg per cápita en los países industrializados en los años 70, se puede ilustrar el potencial latente que reside en el mercado para las fundiciones paraguayas.

Este mercado se divide en dos grupos característicos:

Grupo no. 1:

Las piezas destinadas a la integración en equipos nuevos de toda clase. Después de fundición, estas piezas generalmente requieren maquinados hasta muy complejos y ensamblados con otros elementos de construcción.

Grupo no. 2:

Las piezas comercializables sin mayor elaboración posterior a la fundición. Son esencialmente piezas de repuesto de todo tipo.

Entre ambos grupos existe toda una gama de matices. El anexo 6 presenta algunos ejemplos de piezas y equipos con alto porcentaje de piezas fundidas incluídas. Esta lista ni es completa, ni excluyente.

A consecuencia de una producción local muy incipiente de equipos nuevos, no existe practicamente consumo para piezas de integración, aunque este tipo de producción facilitaría la canalización de mayor tecnología a las empresas de fundición.

En el "Diagnostico de la Industria Metalmeccanica en el Paraguay; ALADI 1982", se reportan entre otros, 5 rubros de equipos sencillos importados principalmente desde el Brasil, con una proporción elevada de piezas fundidas integradas (Ver anexo no. 7) El valor de estas importaciones (solo desde el Brasil) es evaluado a US\$ 13.3 mio. para el año 1981 y se estima que la proporción de piezas fundidas integradas representa aprox. US\$ 5.7 mio.

Según el mismo estudio, las empresas de metalúrgia y metal-mecánica del Paraguay están perfectamente equipadas para atender la producción de estos items.

El incentivo a la industria metalúrgica y metal-mecánica para producir pequeños implementos ahora importados, con alta proporción de piezas fundidas integradas, como

- Artículos de ferretería
- Bombas hidráulicas
- Valvulería
- Equipo agrícola
- Maquinaria para madera
- Motores eléctricos hasta 5 hp
- Motores diesel de 1-10 hp
- Compresoras de aire

y otros, liberaría un potencial importante de valiosa demanda para las fundiciones nacionales.

La demanda para repuestos constituye el campo de actividad principal para las fundiciones paraguayas. Sin embargo, esta demanda tampoco es plenamente explotada y las razones se pueden resumir como sigue:

- Desconocimiento de las oportunidades de fabricación local por parte de los consumidores
- Pobre oferta en tecnología por parte de los productores nacionales
- Incoherencia de precios en el mercado local y con respecto a las importaciones
- Poca agresividad comercial por parte de los fundidores

Las características de este mercado son muy heterogéneas y con una variedad prácticamente ilimitada de tipos y calidades de piezas en pequeños pedidos intermitentes.

Además, este mercado es muy imprevisible, debido al consumo esporádico al dañarse ó gastarse un elemento de maquina ó equipo. Un insuficiente control de costos e insumos para mantenimiento y el temor a intervenciones fiscales por parte de los consumidores, hacen que este mercado también es difícil de apreciar.

Sin embargo, existen algunas familias de piezas de repuesto que merecen ser analizadas con mas tiempo en misiones futuras. Adicionalmente a las que se especificarán en el parrafo 3.2, estas familias son:

- Repuestos para vehículos automotores, como volantes, discos, tambores y volantes de freno etc.
- Repuestos desgastables para tractores y maquinaria para mover tierra, como puntas, esquineros etc.
- Repuestos para maquinaria agrícola diversos, de los cuales se estima un consumo miscelaneo de aprox. 85 t/año, evaluado en US\$ 400'000.-*)

De todas estas piezas ya existe una pequeña producción local. Sin embargo, esta producción se muestra incipiente e insuficiente.

3.2 Identificación de piezas específicas

En base a visitas a las empresas consumidoras y distribuidoras, se identificó un consumo real de:

- 125 t/año de molinos de carne y de maíz, lo que representa 20'000-30'000 unidades de diferentes tamaños, importados desde el Brasil, Colombia, Argentina y Checoslovaquia. El valor de estas importaciones se estima en aprox. US\$ 400'000. (Fuente: Ferreterías; dato recortado con estadísticas CEPEX)
- 10 t/año de soportes para elásticos de vehículos pesados en diferentes tipos, cuyo valor es evaluado en US\$ 20'000. Esta es la proporción que actualmente es refaccionada a partir de soportes usados, por una empresa metalúrgica paraguaya, mediante procesos costosos. Otro tanto, no identificado es importado. (Fuente: Empresa metalúrgica conocida por el CIME)

*) Estimación conjunta con la ESCUELA AGROMECANICA DE CAACUPE

- 150 t/año de mandíbulas para trituradoras de piedras en diferentes medidas y pesos, por un valor estimado a US\$ 360'000. Las mandíbulas para trituradoras son importadas desde el Brasil, Argentina y EE.UU. (Fuente: Empresa contratista conocida por el CIME)

El total de esta demanda representa 275 t/año, ó sea un 92% adicional a la producción estimada para todas las fundiciones paraguayas en el 1982, año considerado de producción "normal".

El valor estimado de estos tres items suma US\$ 780'000. Estos productos no requieren tecnologías muy sofisticadas y gran parte de los equipos necesarios ya son disponibles en las fundiciones existentes. Se evalúa inversiones adicionales necesarias por aprox. US\$ 175'000.

En fin, la proximidad física de los consumidores, con las ventajas de mejor comunicación, transporte, costo y tiempo de entrega, el alto cambio actual del dolar y sobre todo, la necesidad de economizar divisas, son condiciones muy favorables para emprender la producción de las piezas y productos anteriormente presentados.

4. CONCLUSIONES

La fundición es considerada como una industria de carácter altamente básico y estratégico. Su función es de proveer piezas y partes que son, en su mayoría, elementos clave para la integración en los equipos que produce la industria metalúrgica y metal-mecánica. Al mismo tiempo, la fundición provee repuestos vitales para el parque de bienes de capital y equipos existentes.

Otro beneficio en el balance macro-económico que caracteriza a la fundición, es el reciclaje de su principal materia prima, la chatarra. La chatarra producida por desechos industriales y domésticos, es una materia prima eminentemente local y renovable.

Con estas características, la fundición constituye un potente motor de desarrollo industrial y económico. Su fortalecimiento es fundamental para:

- Aprovechar los recursos nacionales
- Abastecer el país con partes y repuestos vitales
- Establecer una base de desarrollo para las industrias de metalúrgica y metal-mecánica nacionales
- y en general, poner coto a la fuga de divisas.

Como ejemplo muy significativo, vale citar en este lugar, la FUNDICION DE LA ROSADA, que fue uno de los factores decisivos de desarrollo en el Paraguay del siglo pasado.

Hoy en día, el Paraguay ofrece condiciones básicas muy favorables para fortalecer y consolidar su industria de fundición.

Contrario a su práctica actual, los fundidores tienen la oportunidad de recurrir a una importante proporción de materias primas y energía local para alcanzar un alto grado de independencia frente a este tipo de importaciones.

También, el mercado paraguayo de piezas fundidas ofrece buenas oportunidades para sustituir importaciones, que todavía son inexplotadas e inexploradas. Un amplio mercado futuro, ligado al desarrollo de la industria metalúrgica y metal-mecánica nacional, queda todavía por despertar.

En fin, existen varias empresas de fundición con alto potencial de desarrollo y buena proporción de equipos aprovechables.

A pesar de estas premisas, el sector fundición paraguayo se encuentra actualmente poco prospero, subutilizado, con tecnologías inadecuadas y procesos de producción artesanales.

Esta situación distorsionada, requiere la puesta en obra de medidas correctivas para:

- Aprovechar a fondo los recursos nacionales
- Canalizar tecnologías adecuadas hacia el sector
- Capacitar los fundidores para mejorar el nivel de gestión y la comercialización
- Incentivar el desarrollo de la industria metalúrgica y metal-mecánica, mediante medidas crediticias, fiscales y legales.

5. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se refieren unicamente a la implementación de medidas técnicas y tecnológicas para el desarrollo del sector fundición paraguayo.

Se sugiere en particular, la realización de un concepto de apoyo tecnológico integrado a nivel institucional, haciendo énfasis en la necesidad de un consenso sobre la colaboración mutua entre las instituciones del estado y las empresas privadas interesadas.

Paralelamente y apoyado por un programa de asesoría directa, se recomienda poner en obra la fabricación de las piezas y productos identificados en el párrafo 3.2, en las fundiciones reconocidas aptas y dispuestas.

5.1 Programa de apoyo tecnológico integrado

El objetivo de este concepto, es de canalizar tecnologías de fundición adecuadas y remediar en forma integrada a las principales causas que frenan el desarrollo del sector fundición paraguayo:

- Identificar, desarrollar y promover la utilización de recursos nacionales
- Capacitar personal productivo
- Canalizar tecnología por medio de asesorías a las empresas de fundición
- Asesorar los empresarios en el campo económico y comercial

5.1.1 Promoción de recursos nacionales

La dependencia del coque importado, constituye uno de los mayores problemas para los fundidores nacionales (Ver párrafo 2.2). La implementación de un programa para la promoción de la fusión con carbón vegetal de origen nacional, representa una solución ideal a este problema.

Nonobstante, el carbón vegetal tiene características de comportamiento en fusión diferentes al coque y con la variedad de carbón vegetal que produce el Paraguay, es necesario adquirir una serie de experiencias previas para el óptimo empleo.

A parte de ser utilizado en trozos sólidos, el carbón vegetal pulverizado también puede sustituir combustibles líquidos en quemadores.

Con estas consideraciones, se sugiere la implementación de un pequeño cubilote de ensayos convertible, tanto de convencional para fundir con carbón vegetal sólido, a cubilote a parrilla (cokeless) para fundir con carbón pulverizado por medio de un quemador (Ver esquema en el anexo no. 9)

Se considera, que el cubilote a parrilla es una tecnología adaptada a las condiciones ambientales del Paraguay y representa un equipo idóneo para solucionar una serie de problemas adicionales en las empresas, respecto a flexibilidad de fusión, calidad metalúrgica y fabricación de hierro base para nodular.

Las experiencias adquiridas con este cubilote de ensayo, serán difundidas entre los fundidores locales y podrían incluso servir de ejemplo para otros países latinoamericanos en situación similar.

La identificación de materiales refractarios nacionales de buena calidad, la identificación de materias ó productos locales de desoxidación, fundentes etc. y la identificación ó el desarrollo de aglutinantes nacionales para arenas (como por ejemplo los derivados de la fabricación del azúcar, el silicato de sodio, la gelatina de tuna etc.), son otros campos de promoción con alto interés económico y estratégico, con buenas perspectivas de éxito.

Antes de su introducción definitiva en el proceso productivo de las empresas de fundición, estos materiales y sus métodos respectivos requieren ser sometidos a pruebas prácticas y de laboratorio para adquirir experiencias competentes.

Los fundidores no disponen de facilidades de laboratorio en sus empresas y no todos tienen lo suficiente conocimientos básicos para llevar a cabo este tipo de investigación. Tales investigaciones son también onerosas y realizadas individualmente sobre temas idénticos, resultan antieconómicas y contraproductivas.

Una pequeña fundición piloto, bien adaptada a estos propósitos y situada en torno del cubilote de ensayos y del laboratorio, presenta una solución elegante, funcional y económica a los problemas de experimentación planteados.

5.1.2 Capacitación de personal

La falta de personal capacitado, es resentida entre los fundidores (párrafo 2.3).

Existe una demanda para capacitar 5-10 fundidores/moldeadores por año a nivel de mano de obra especializada, como contribución para elevar el nivel de productividad y calidad. También puede evaluarse una formación posterior, a tiempo parcial, para la mano de obra ya disponible en las empresas.

No existe demanda suficiente para justificar la formación de técnicos, ingenieros y modelistas en el Paraguay. Para ellos se sugiere un programa de capacitación en el Brasil, Argentina ó Colombia.

Teniendo a disposición una planta piloto de fundición para fines experimentales, se puede pensar en la posibilidad de aprovechar y organizar en ella, un programa de capacitación, como solución de primera necesidad.

La ventaja de tener las instalaciones de capacitación práctica a proximidad del laboratorio, contribuye a afirmar la consciencia de calidad entre los alumnos.

El perfil de proyecto referente a una pequeña planta de fundición piloto para fines experimentales y de capacitación, se presenta en el anexo no 10.

5.1.3 Asesoría a las empresas

La concentración de todos los elementos proyectados y disponibles, ó sea, el laboratorio, un centro de documentación específica, la planta piloto y las experiencias prácticas adquiridas durante los programas de promoción de recursos nacionales, forman un poderoso núcleo de conocimiento (Know-How) interactivo, eminentemente práctico y adaptado a las condiciones ambientales del país. Estos conocimientos técnicos y tecnológicos son comercializables y pueden ponerse a disposición de los fundidores a través de un servicio de información y asesoría respectiva.

Paralelamente, se puede satisfacer la necesidad de apoyar los empresarios de fundición, con asesorías en el campo de la gestión económica y la comercialización.

5.1.4 Organización y gestión

El éxito del concepto sugerido depende de la participación y colaboración de todos los interesados, organismos del estado y privados y en consecuencia requiere una estructura funcional de organización y gestión (Ver anexo no.11).

Con este objetivo, se sugiere la creación de una "Comisión Paritaria de Supervisión", compuesta de un igual número de representantes de instituciones del estado y de la industria privada. Como organismo de diálogo, previsión y supervisión, la "Comisión Paritaria" tiene las obligaciones siguientes:

- Programar anualmente las actividades y los medios necesarios en términos mutuos
- Controlar periódicamente (por trimestre ó semestralmente) las realizaciones en términos físicos y económicos
- Corregir eventuales desviaciones entre la programación y las realizaciones.

La "Comisión Paritaria" delega las funciones ejecutivas y técnicas al "Director de Metalurgia". Este es responsable de

- Gestionar y coordinar las actividades del laboratorio, de la planta piloto y de los programas de asesoría
- Programar la promoción de recursos nacionales y de capacitación
- Identificar las necesidades del sector fundición y proponer soluciones respectivas

El "Director de Metalurgia" debe contar con la ayuda de un "Asesor Técnico Nacional" (event. a tiempo parcial) y puede recurrir en función de contraparte, a la asesoría de organismos internacionales para proyectos específicos.

Para el puesto clave de "Director de Metalurgia", se requiere una persona capaz de empeño y tenacidad, con buen sentido de organización y coordinación, con buena vista panorámica del sector metalúrgico y metal-mecánico nacional y conocimientos de metalurgia y fundición.

En colaboración estrecha con el "Director de Metalúrgia", el "Asesor Técnico Nacional" es responsable de

- Asistir en el manejo del laboratorio
- Interpretar los resultados de análisis y ensayos
- Asesorar las empresas de fundición
- Asistir en los programas de capacitación y promoción de recursos nacionales.

El perfil ideal para el "Asesor Técnico Nacional" es, un ingeniero metalúrgico ó de fundición con muy amplia experiencia práctica, disponible por lo menos 1 día por semana.

5.1.5 Financiación

Como posibles fuentes de financiación se pueden considerar:

Para inversión en equipos:

- Créditos a largo plazo con intereses preferenciales
- Créditos a fondo perdido por organismos internacionales
- Fabricaciones ó donaciones por parte del CIME

Para capital de trabajo ...

... para el programa de promoción de recursos nacionales

- subsidios internacionales, nacionales o gremiales
- ingresos de asesorías y seminarios

... para capacitación

- cuotas de inscripción
- ingresos de venta de piezas realizadas en los cursos de formación (Limitar estas ventas para no entrar en competencia con las empresas privadas).
- subsidios internacionales, nacionales o gremiales

Los sueldos y honorarios respectivos del "Director de Metalúrgia" y del "Asesor Técnico Nacional", se sugieren poner a cargo del presupuesto del organismo de estado encargado de la realización de este proyecto.

5.1.6 Realización

El INTN ofrece las mejores condiciones para realizar el concepto integral que se acaba de plantear.

Una propuesta de convenio y colaboración en este sentido, fue dirigida oficialmente por el CIME, al director del INTN, el 2 de abril 1984 (Ver anexo no. 12)

5.2 Programa de realización de piezas y productos identificados

Los productos y piezas identificados en el párrafo 3.2 y recomendados a realización, son:

- Molinos de maíz y carne para uso doméstico
- Soportes para elásticos de vehículos automotors pesados
- Mandíbulas para trituradoras de piedras

Algunas fundiciones paraguayas, ya disponen de gran parte del equipo necesario. En general faltan los equipos para limpieza de las piezas a chorro de arena o con granalla, los equipos para eventuales tratamientos térmicos posteriores a la fundición, especialmente en el caso del acero y equipos para levantamiento y transporte interno de moldes y piezas pesados.

La tecnología y los procesos para fabricar estas piezas no son muy complejos, pero su introducción, acompañada por un programa de asesoría técnica sostenida, permite a las empresas interesadas de alcanzar un nivel bien superior al actual y prepararlas para un próximo paso, por ejemplo, la mecanización de su producción.

5.2.1 Molinos de maíz y carne

Los molinos de maíz y carne para uso doméstico son ensambles de 8-10 piezas fundidas y 3-4 elementos menores, que se pueden subcontratar en las industrias locales.

El proceso consiste en:

Fabricación de las piezas fundidas en serie → decapado y estañado → maquinado sencillo → ensamblado

Material:

- Hierro gris (DIN GG-20) para cuerpo, tornillo, tapas y manivela
 - . Composición indicativa:
3,4-3,5% C; 1,8-2,1% Si; 0,6-0,8% Mn; < 0,1% S; < 0,6% P
 - . Características (según DIN 1619):
 - Resistencia a la tracción: min. 20 kg/mm²
 - Dureza Brinell (HB 30): 170 - 210
- Hierro blanco (DIN GH, ó event. NI-Resist) para placas trituradoras y cuchillas.
 - . Composición indicativa:
3,1-3,2% C; 1,2-1,3 Si; 0,8-1,0% Mn; 3-4% Cr; < 0,1% S;
< 0,8% P
 - . Dureza Brinell (HB30): 400 - 500

Proceso:

- Fusión en cubilote con revestimiento ácido.
- Carga metálica: Chatarra de hierro gris, chatarra de acero, arrabio, retornos de fundición gris. Composición a definir según disponibilidad de estas materias.

- Modelos de madera (ó mejor de resina), montados en placa con sistema de colada y alimentación
- Moldeo en verde con máquina. Cajas fijas ó cajas "pop-off" para moldear en terrones.
- Dureza moldes: > 80 unidades +GF+; Permeabilidad: > 90 cm³/min
- Arena única: Arena sílice (AFS 50 - 70); Bentonita activada 5 - 7%; Harina de maíz 1 - 1,5%; Polvo de carbón vegetal 5%. Mezclar la arena en molino y regenerar con 10% de arena nueva, 1,5 - 2,5% de bentonita activada y 2 - 3% de polvo de carbón. Humedad max. 4 - 6 %.
- Machos al silicato-Co₂, revestidos con pintura de grafito al alcohol
- Limpiar con granalla ó con chorro de arena
- Decapar, estañar al baño, maquinar y ensamblar

Nota: Existe una fundición local que presenta condiciones ideales para este tipo de producción. Cuenta con practicamente todos los equipos necesarios, incluso para decapar y baño de zinc. Con pequeñas modificaciones, este equipo puede ser adecuado para el estañado. Aunque también existe cierta facilidad de maquinado, se sugiere subcontratar esta operación en una empresa con equipo más apropiado.

Equipos:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| - Horno cubilote | existente |
| - Maquinas para moldeo | existentes |
| - 60 juegos de cajas fijas 500x400x100/150 o 4 cajas "pop-off", con 60 juegos de bandejas y camisas | a fabricar localmente |
| - Mezclador de arena para moldeo | existente |
| - Mezclador de arena para machos | a importar |
| - Equipo para limpiar a chorro de arena | existente |
| - Equipo para estañar por inmersión | adecuar equipo existente para zincar |

5.2.2 Soportes para elásticos

Los soportes para elásticos son utilizados como repuestos en los vehículos automotores pesados. Después de fundición requieren algunas pequeñas operaciones de maquinado. Se trata de series pequeñas a medianas.

Material: Acero moldeado al carbono no aleado (DIN GS-52.3)

Características:

- Composición: 0,25-0,30 C; 0,30-0,50 Si; 0,70-0,90 Mn;
0,025 P max.; 0,020 S max.
- Resistencia a la tracción: 52 kg/mm² }
- Límite de fluencia: 26 kg/mm² } según DIN 1681
- Dureza Brinell (HB 30): 140 - 180 }

Proceso:

- Fusión en horno de arco ó de inducción con revestimiento ácido ó básico. En hornos de inducción cuidado - no es posible afinar. Cargar trozos de chatarra de acero de bajo carbono exentos de óxido. Recarburar con arrabio ó hierro grís, si fuera necesario.
- Modelos en placas de madera con sistema de colada y alimentación montados
- Moldeo en verde con máquinas de moldeo y cajas fijas metálicas con guías exactas. Dureza molde: > 80 unidades +GF+; Permeabilidad: > 90 cm³/min
- Utilizar arena de contacto y de relleno.
Arena de contacto preparada en molino:
Arena sílice nueva, termicamente estabilizada (AFS 40 - 60);
Bentonita activada 4 - 6% max.; Harina de maíz 1 - 1,5%;
Humedad max. 6%. Cuidado - sin polvo de carbón.
Arena de relleno preparada en molino:
Arena de contacto usada con 0,5 - 1,0% de bentonita. Humedad max. 6%.
- Machos al silicato-Co₂, revestidos con pintura de zircoño ó alúmina al alcohol
- Eliminar sistemas de alimentación y colada con oxicorte o cortadora de disco
- Tratamiento térmico: Normalizar a 930 - 950°C - 1 hora por pulgada de sección, enfriar lentamente al aire
- Limpiar con granalla ó event. con chorro de arena

Equipos:

- Horno de arco ó de inducción existente
- Máquinas para moldeo en cajas fijas existente
- Event. 2 pequeños apisonadores neumáticos a importar
- 20 juegos de cajas metálicas 500x400x100/150 a fabricar localmente
- mezclador de arena de moldeo existente
- Mezclador de arena para machos a importar
- Equipo de oxicorte o cortadora de disco, esmeriles etc. existente

- Horno para tratamiento termico a importar
- Equipo de limpieza a chorro de granalla a importar

5.2.3 Mandíbulas para trituradoras

Las mandíbulas son piezas de desgaste para la trituración de piedras. No requieren operaciones de maquinado posterior. Son piezas únicas ó en series pequeñas.

Material: Acero moldeado austenítico al manganeso

Características:

- Composición: 1,0-1,20 C; 0,3-0,8 Si; 12,0-14,0 Mn;
0,045 P max; 0,015 S max.; event. 1,3-1,7 Cr
- Dureza Brinell (HB 30): 180 - 220 (DIN 1681)

Proceso:

- Fusión en horno de arco (preferiblemente) ó de inducción con revestimiento básico. En hornos de arco, colada de constitución posible. En hornos de inducción, 50% de chatarra de acero al manganeso, 50% de chatarra de acero al alto carbono. Ambas proporciones exentas de óxido. Adición de ferro-manganeso (Fe-Mn carburé 80%).
- Modelos en placa con sistemas de colada y alimentación montados para pequeños ó medianos tipos de mandíbulas corrientes. Modelos naturales de madera para tipos grandes y piezas únicas.
- Moldeo manual con apisonador neumático en cajas metálicas fijas con guías adecuadas. Dureza de molde en verde: min. 85 unidades +GF+; Permeabilidad: > 90 cm³/min.
- Secado superficial del molde con soplete y revestimiento con pintura de olivina al alcohol
- Utilizar arena de contacto y de relleno mezcladas en molino
Arena de contacto:
Arena sílice nueva, termicamente estabilizada (AFS 30 - 40).
Bentonita activada: 3 - 4% max; Harina de maíz: 1 - 1,5%;
Humedad max. 5%. Cuidado - sin polvo de carbón.
Arena de relleno:
Arena de contacto usada, regenerada con 5 - 10% de arena nueva y 0,5 - 1% de bentonita. Humedad max. 6%.
- Machos al silicato-Co₂ o aceite de linaza, revestidos con pintura de olivina al alcohol
- Eliminar sistema de alimentación por oxicorte o cortadora de disco
- Tratamiento térmico: Calentar a 1150°C - mantener 1 h por pulgada de sección y templar (enfriar) al agua.
- Limpiar con granalla

Equipos:

- Horno de arco ó de inducción	existente
- Cajas metálicas para moldeo en diferentes medidas	a fabricar localmente
- 3 apisonadores neumáticos grandes	a importar
- Mezclador de arena de moldeo	existente
- Mezclador de arena de machos	a importar
- Equipo de oxicorte ó cortadora de discos, esmeriles etc	existente
- Horno de tratamiento térmico	a importar
- Cuba de temple, min. 15 m ³	a fabricar localmente
- Equipo de limpieza con granalla	a importar

5.2.4 Inversión y rentabilidad

La inversión en equipos adicionales para fabricar los productos y piezas presentados en lo anterior, es de aprox. US\$ 175'000 (Ver detalle en anexo no. 13).

La proporción de gastos para los equipos que se pueden fabricar localmente es estimada a US\$ 85'000. A este monto hay que sumar los gastos para poner en servicio todos los equipos existentes sin utilizar. Tampoco se han considerado en estos gastos, la fabricación de los modelos y el capital de trabajo respectivo.

La proporción de equipos importados (US\$ 90'000), es estimada en base a equipos nuevos. Sin embargo, actualmente muchas fundiciones europeas están cesando sus actividades y existe una gran oferta de equipos usados de nivel reciente y bien entretenidos. Estos equipos valen 30 - 50% menos, que los equipos nuevos.

Los equipos y procesos sugeridos, se pueden aprovechar también para producir otras piezas fundidas, con características similares. Así, se le puede asegurar una buena carga a estas inversiones.

El volumen de ventas (ó importación) de estos items, se estima en US\$ 780'000 anuales. La inversión adicional representa una proporción del 22% de este volumen. Con este parámetro, es permitido esperar una buena rentabilidad para esta operación.

A N E X O S



UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

UNIDO

21 October 1983

PROJECT IN THE REPUBLIC OF PARAGUAY

JOB DESCRIPTION

INTERNAL

DP|PAR|82|004|11-54|31.8.D

Post title	Short-term Consultant
Duration	Six weeks
Date required	As soon as possible
Duty station	Asuncion
Purpose of project	Technological reinforcement of metallurgical industries
Duties	<p>The consultant will be expected to assist the foundry industry. In particular the expert will be expected to fulfil the following tasks :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spend four days reviewing the foundry industry in Asuncion; 2. Immediately proceed to elaborate a short set of recommendations for adjustment to equipment and processes, indispensable for normal operation; 3. Together with the National Technical Adviser, develop an initial assistance programme directed at the foundry industry, to be executed by the INTN; 4. Investigate the existing market for castings with special reference to the market now supplied by imports; 5. Classify the castings identified according to their complexity for production.

..../...

Applications and communications regarding this Job Description should be sent to:
 Project Personnel Recruitment Section, Industrial Operations Division
 UNIDO, VIENNA INTERNATIONAL CENTRE, P.O. Box 300, Vienna, Austria

The expert will also be expected to prepare a final report, setting out the findings of the mission and recommendations to the Government on further action which might be taken.

Qualifications

Extensive experience as foundryman in small jobbing foundries.

Language

Spanish

Background Information

The project was initially envisaged as being directed towards the foundry industry. However, it rapidly became obvious that:

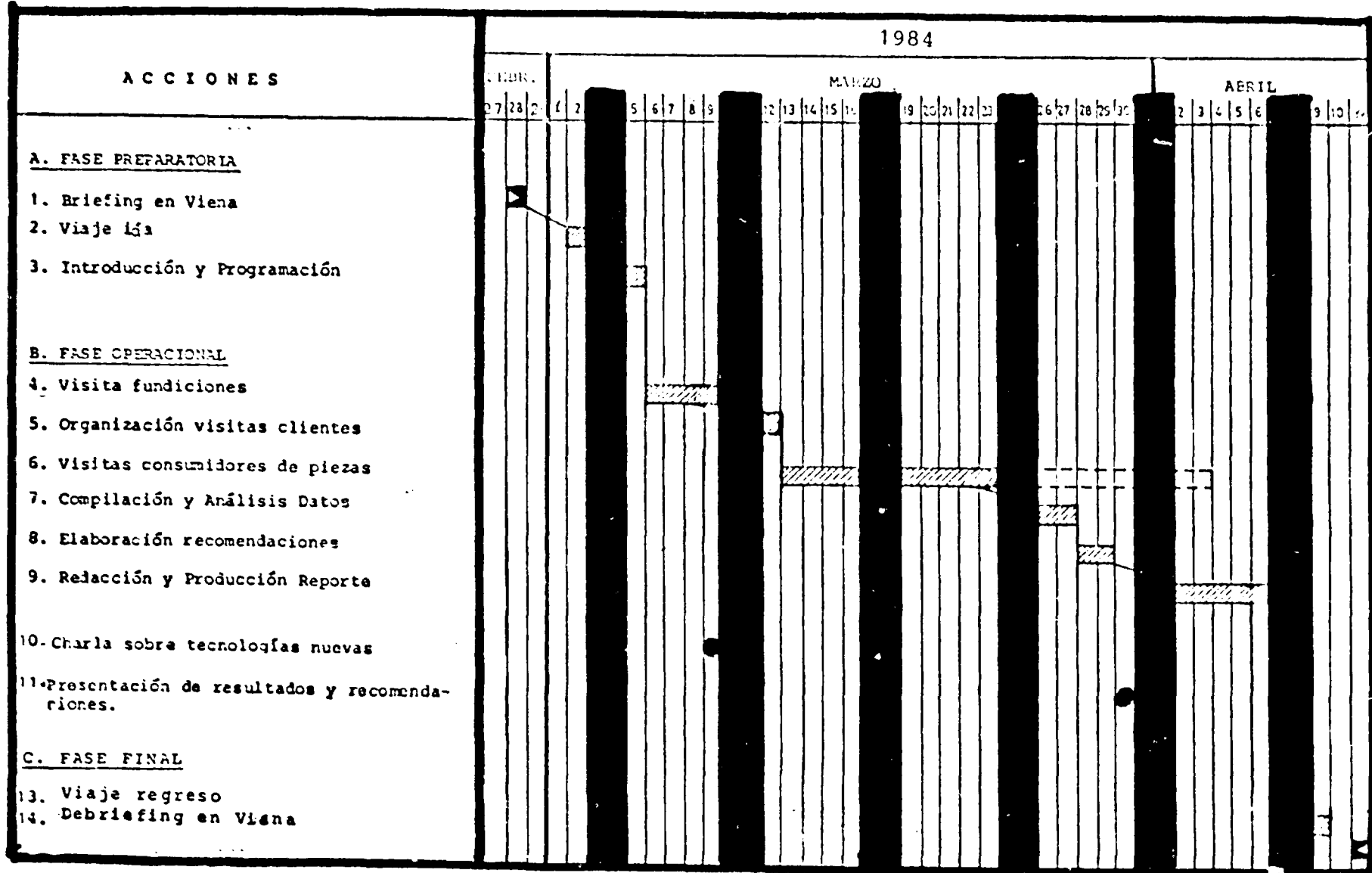
- i. The metal processing sector in general required assistance
- ii. The consumers of the products of this sector needed technical assistance in order to define and specify their requirements.

The services of the laboratory which is being established are therefore to be directed towards the metal processing sector in general.

Furthermore, no complete laboratory services are at present available in the country and clients of the sector do not generally have a clear idea of their requirements, nor do they understand the necessity of obtaining definite specifications for the parts which they wish to purchase.

The laboratory will thus offer quality and process control, and also consulting services to producers and consumers of the metal processing sector.

Programa de trabajo



EMPRESAS, COMPAÑIAS E INSTITUCIONES VISITADASA. Fundiciones

- | | |
|---|--|
| 1. Rogelio Venzano e Hijos SAIC
Asunción | 18. FERPAR
Fábrica de elásticos
Asunción |
| 2. Funderia Milano
Asunción | 19. Ferrocarriles del Paraguay
Asunción |
| 3. Fundación Eleutero Gaete
Asunción | 20. IMMSA
Laminadora
Villeta |
| 4. Fundación Guaraní
Asunción | 21. Mersch Hidráulica
Fabricación de bombas
Asunción |
| 5. Fundación El Crisol
Asunción | 22. PILAR
Empresa textil
Asunción |
| 6. Talleres Atlas
Caacupé | 23. Talleres Koop
Taller mecánico
Asunción |
| 7. Fundación Conssani
Asunción | 24. Concret-Mix
Contratista
Asunción |
| 8. Fundación Cornelius Willms
Asunción | |
| 9. Industrias Phoenix-Unión
Capiatá | |
| 10. Fundación San Antonio
Asunción | |
| 11. Fundación de la Fuerza Naval
Asunción | |
| 12. Astillero San Isidro
Asunción | |
| 13. IMMSA
(Fundación en implementación)
Villeta | |
| 14. Fundación 14 de Julio
Asunción | |
| 15. Aluminio del Paraguay
Asunción | |

B. Consumidores de partes y repuestos fundidos

16. Aceitera de Itaguá
Fábrica de aceites
Itaguá
17. CAPSA
Fábrica de aceites
Capiatá

C. Ferreterías

25. Ferreteria Americana
Asunción
26. Ferreteria Ñaro
Asunción
27. Ferrbazar
Asunción
28. Ferreteria metalúrgica
Asunción

D. Instituciones

29. Escuela agromecánica
Caacupé
30. Consulado del Brasil
Asunción

DOCUMENTOS CONSULTADOS

- A) Diagnóstico de la situación de la industria metal-mecánica en el Paraguay; Aladi 1982
- B) Planos y complementos para la construcción de equipos agrícolas sencillos; Escuela Agromecánica de Caacupé
- C) Asistencia tecnológica para el mejoramiento y desarrollo de la pequeña y mediana industria de fundición ; Convenio PNUD-ONUUDI, Par 79/___.

PERFIL DE EMPRESAS DE FUNDICION VISITADAS

REF	EMPRESA	PRODUCCION T/SES 82/84	MATERIAL	PROGRAMA PRODUCCION	OBSERVACIONES GENERALES
1	ROGELIO VENZANO E HIJOS SAIC	20/4	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO (ACERO)	PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA DIVERSA, ORNAMENTO PARA CONSTRUCCION.	LOCAL MUY ADECUADO CON GRANDES POSIBILIDADES DE EXTENSION. PUESTA EN SERVICIO EMINENTE DE HORNOS DE INDUCCION, MAQUINARIA DE MOLDEO, MEZCLADORES DE ARENA, CHORRO DE ARENA Y COMPRESOR EXISTENTES, PERO SIN USO, METODOS DE TRABAJO ARTESANALES.
2	FUNDERIA MILANO	10/3	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO.	PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA DIVERSA, TRAPICHES.	LOCAL POCO ADECUADO, MAQUINARIA INEXISTENTE, FUNDICION EN RACIMOS, METODOS DE TRABAJO ARTESANALES.
3	FUNDICION ELEUTERO GAETE	20/1	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO.	PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA DIVERSA, OLLAS DE COCINA, ARTICULOS DE FERRETERIA.	LOCAL INADECUADO, TALLER DESORDENADO Y DESCUIDADO, MAQUINARIA INEXISTENTE, METODOS DE TRABAJO ARTESANALES.
4	FUNDICION GUARANI	30/8	FUNDICION GRIS, BRONCE Y ALUMINIO.	PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA DIVERSA, TAMBORES DE FRENO, UNIONES GIBAULT, PIEZAS PARA ALCANTARILLADO ACCESORIOS DE BRONCE.	LOCAL ADECUADO, PRINCIPIO DE FLUJO DE MATERIAS ORGANIZADO, MAQUINAS DE MOLDEO, NOYOS EN SILICATO DE SODIO, MAQUINA "SHELL-MOLDING", ENSAYOS SIN EXITO CON HIERRO NODULAR, EVOLUCION EN METODOS DE TRABAJO.
5	FUNDICION EL CRISOL	15/3.5	FUNDICION GRIS, BRONCE Y ALUMINIO.	PIEZAS DE FERRETERIA, OLLAS, BUJES DE BRONCE.	LOCAL INADECUADO, TALLER DESCUIDADO Y DESORDENADO, MAQUINARIA INEXISTENTE, METODOS DE TRABAJO ARTESANALES.

PERFIL DE EMPRESAS DE FUNDICION VISITADAS

REF.	EMPRESA	(ESTIMAC. PRODUCCION T/MES 8/84)	MATERIAL	PROGRAMA PRODUCCION	OBSERVACIONES GENERALES
6	TALLERES ATLAS CAACUPE.	5/1	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO.	PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA AGRICOLA Y OTRA DIVERSA. MASAS PARA TRAPICHE.	LOCAL SENCILLO CON POSIBILIDAD DE EXTENSION, MAQUINARIA INEXISTENTE, METODOS DE TRABAJO ARTESANALES.
7	FUNDICION CONSSANI	15/6	FUNDICION GRIS, ALUMINIO.	TAPAS DE ALCANTARILLADO, OLLAS DE ALUMINIO.	LOCAL ADECUADO, TRABAJO EN SERIE PERO CON METODOS ARTESANALES. MAQUINA PARA PREPARACION DE ARENAS.
8	FUNDICION CORNELIUS WILLMS	15/6	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO.	PIEZAS MEDIANAS Y PESADAS PARA AZUCARERAS, BUJES DE BRONCE.	LOCAL ADECUADO, POCO UTILIZADO EN SUPERFICIE, POSIBILIDADES DE EXTENSION, SIN MAQUINARIA, METODOS DE TRABAJO ARTESANALES.
9	INDUSTRIAS PHOENIX-UNION	20/2	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO.	PIEZAS PARA CAMIONES, TAMBORES DE FRENO, REPUESTOS, PIEZAS Y PARTES DIVERSAS.	LA FUNDICION TODAVIA SE ENCUENTRA EN PERIODO DE IMPLEMENTACION. LOCAL MUY ADECUADO, CON EQUIPOS APROPIADOS PARA MOLDEAR, PREPARAR ARENA Y GRENALLAR. BUEN CONSTRUCCION DE CUBILOTE. DICE QUE PRODUCIRA UNICAMENTE PARA CONSUMO INTERNO DE INDUSTRIAS PHOENIX-UNION.
10	FUNDICION SAN ANTONIO	10/1	FUNDICION GRIS, BRONCE, ALUMINIO	PIEZAS PEQUEÑAS A MEDIANAS PARA REPUESTO.	LOCAL SENCILLO E INADECUADO, METODOS DE TRABAJO MUY ARTESANALES.

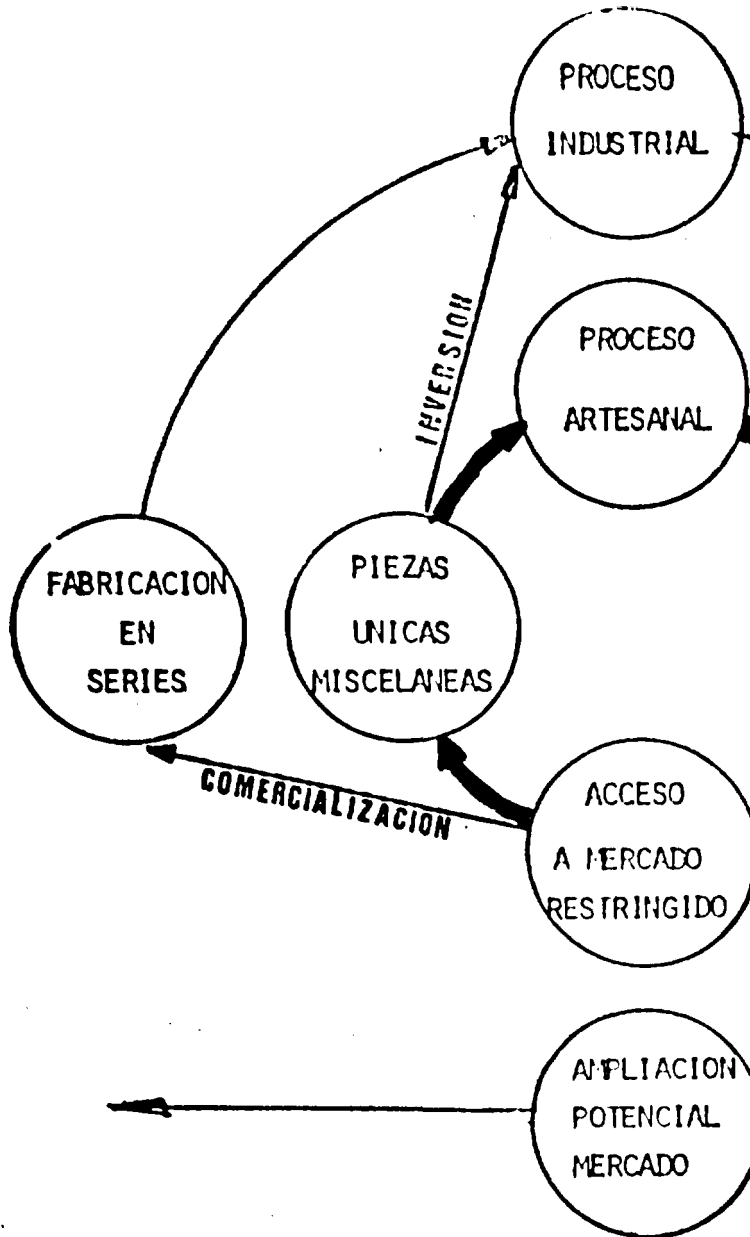
PERFIL DE EMPRESAS DE FUNDICION VISITADAS

REF	EMPRESA	CAPACIDAD T/MES	MATERIAL	PROGRAMA PRODUCCION	OBSERVACIONES GENERALES
11	FUNDICION DE LA FUERZA NAVAL.	30/6	FUNDICION GRIS, BRONCE Y ALUMINIO.	PLANCHAS Y ACCESORIOS PARA FONGONES, PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA DIVERSA, PIEZAS HASTA 5 TO.	LOCAL MUY ADECUADO, PERO PÉSIMO FLUJO DE MATERIAS, TALLER ALGO DESORDENADO Y SUPERFICIE MUY SUBUTILIZADA, MAQUINAS DE MOLDEO MUY ANTICUADAS, MEZCLADORA DE ARENA SIN UTILIZAR ADECUADAMENTE, GRENALLADORA ANTIGUA SIN USAR, METODOS ARTESANALES.
12	ASTILLERO SAN ISIDRO	25/-	-	---	EL ASTILLERO "SAN ISIDRO" HA CESADO SU ACTIVIDAD DE FUNDICION A TIEMPO INDEFINIDO, EXISTEN PROYECTOS PARA UNA NUEVA FUNDICION FUTURA
13	"IMMSA", VILLETA (FUNDICION EN PROYECTO)	--/--	(ACERO)	PALANQUILLAS DE LAMINACION OTRAS PIEZAS FUNDIDAS EN ACERO, TODAVIA NO DEFINIDAS.	SE ESTA MONTANDO UNA NUEVA FUNDICION PARA APROVECHAR DE LOS DESHECHOS DE LAMINACION, EDIFICIO Y FLUJO MATERIAL BIEN PROYECTADO, POSIBILIDADES DE EXTENSION, HORNO ELECTRICO DE ARCO, FALTA RESTO DE EQUIPO PARA FUNDICION.
14	FUNDICION "14 DE JULIO"	5/5	FUNDICION GRIS, MODULAR, ACERO	PIEZAS DE REPUESTO DIVERSAS COMO PIONES, DIENTES PARA TRACTORES, MAQUINARIA AGRICOLA TAMBORES DE FRENO.	EMPRESA CON MUCHO POTENCIAL DE DESARROLLO, HORNO DE INDUCCION 250 KG Y CUBILOTE, GALPON MUY ADECUADO, MAQUINA DE MOLDEO (SIN USAR) PUENTE GRUA, CAJAS METALICAS, FABRICACION DE HIERRO MODULAR NECESITA MEJORAMIENTO, METODOS COSTOSOS, FALTA ASISORAMIENTO.

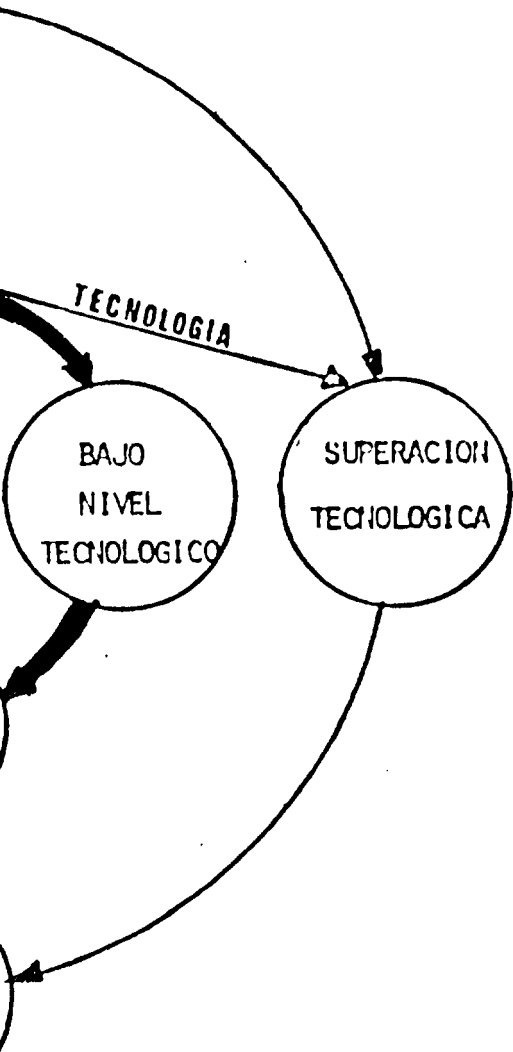
CARBÓN VEGETAL:**ESTIMACIÓN COMPARATIVA:**

	COQUE	CARBÓN VEGETAL
PRODUCCIÓN METAL LÍQUIDO	555 T/AÑO	555 T/AÑO.
DEMANDA	96 T/AÑO	182 T/AÑO
PRECIO UNITARIO	(440 us\$/T) 70.400 g/T	30.000 g/T
VALOR TOTAL ANUAL	(40000 us\$) 6.000.000 g.	5.500.000 g.
RELACIÓN	1.2 .	: 1

EL CIRCULO VICIOSO DEL



PROCESO ARTESANAL



EJEMPLOS DE PIEZAS Y PRODUCTOS CON PIEZAS FUNDIDAS FACTIBLES
A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO EN EL PARAGUAY

A) Repuestos esporádicos para:

- Ingenios de azúcar
- Fábricas de aceite
- Embotelladoras
- Ferrocarriles
- Reparación naval
- Industria textil
- Fábricas de cemento
- Maquinaria agrícola

B) Repuestos y partes comerciales

- Tambores y discos de freno para vehículos pesados y livianos
- Volantes para motores de vehículos pesados
- Soportes para elásticos de vehículos pesados
- Arañas para ruedas de vehículos pesados
- Distanciadores de rastras
- Puntas de rastrillas
- Herrajes y adornos para la construcción
- Herrajes para la electrificación
- Esquineros y cuchillas para tractores
- Uñas para excavadoras
- Orugas para tractores
- Mandíbulas para trituradoras de piedras
- Contrapesos para tractores y acensores
- Hélices para embarcaciones
- Tapas y rejillas para alcantarillado
- Parrillas, platos y ollas para uso doméstico
- Guías de válvulas para motores

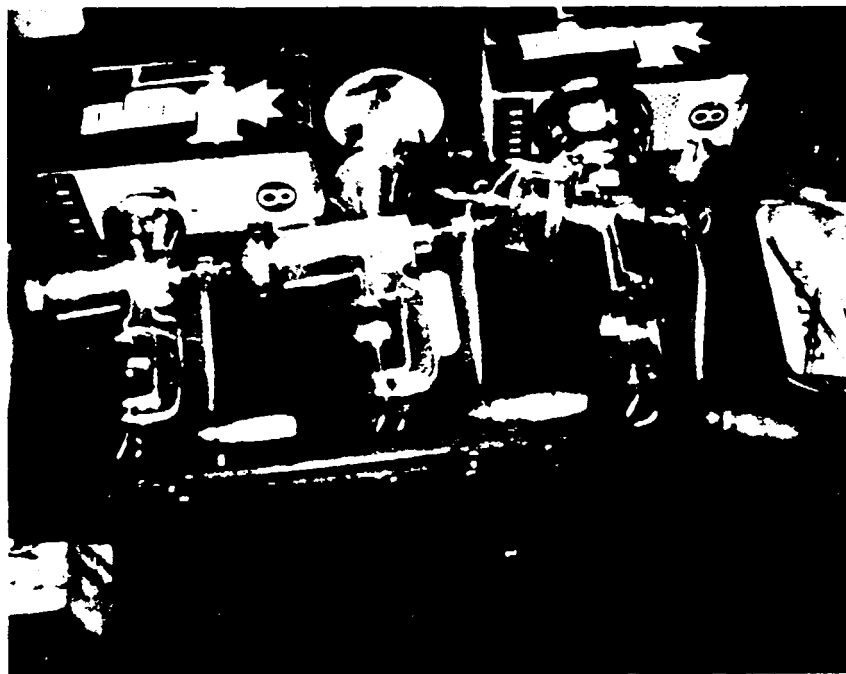
C) Herramienta y equipo sencillo

- Cepillos de madera
- Tarrajas para roscar
- Prensas de banco
- Ventiladores de fragua
- Gatos hidráulicos
- Balanzas
- Porta esmeriles
- Tecles de cadena
- Molinos de carne y de maíz para uso doméstico
- Bombas manuales o de reloj
- Poleas
- Máquinas para tejidos metálicos

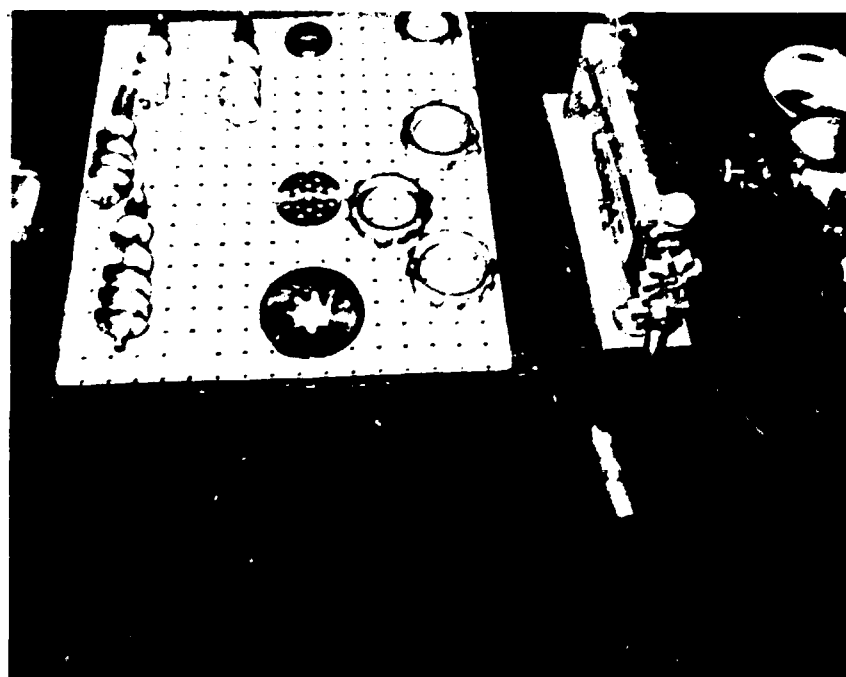
D) Equipos e implementos elaborados

- Válvulas
- Bombas centrífugas
- Arrietes hidráulicos
- Hidrantes
- Fuentes de bombeo
- Bases para máquinas de coser
- Filtros y aspiradores para piscinas
- Sierra cinta
- Cepilladora
- Tupies
- Rastras
- Rastrillas
- Picadores de forraje
- Mezclador de balanceados
- Mezclador de concreto
- Mezclador de arena
- Molinos de martillo
- Fragua completa
- Motores diesel de 1 - 10hp
- Compresoras de aire
- Motores eléctricos hasta 5hp

EJEMPLOS DE PIEZAS Y PRODUCTOS CON PIEZAS FUNDIDAS FACILMENTE
A 3.000, MEDIAN Y LARGO PLAZO EN EL PARAGUAY



Molinos de maíz y carne para us. doméstica
(importados)



Repuestos para molinos de maíz y carne
(importados)

Teche de cadena (Importado)

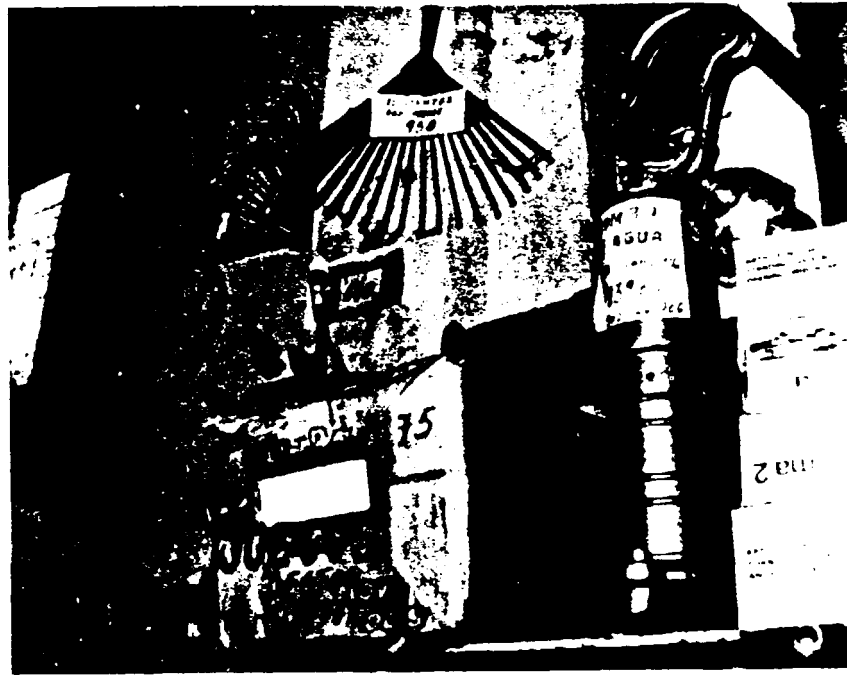


Partes internas de un motor (Importado)

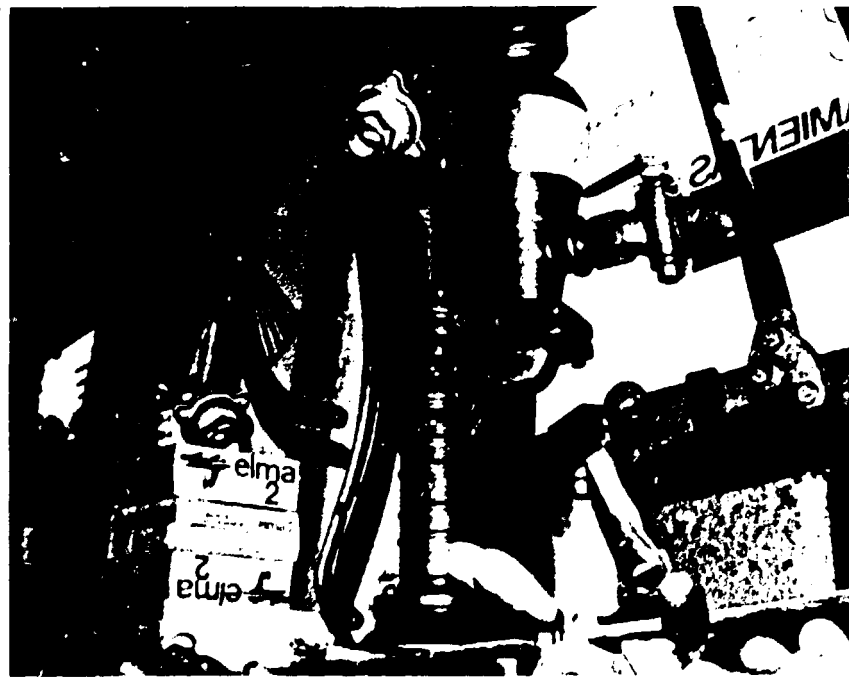


EJEMPLOS DE PIEZAS A PRODUCIDAS CON SISTEMAS ENVIADOS POR EL PAIS A MEDIDA A TARGO ELAZO EN EL PARAGUAY

MINISTERIO DE SALUD Y PREVENCIÓN DEL DOLOR FÍSICO Y MENTAL
A. CORTI, M. IAN, Y D. A. P. EN EL PARAGUAY



Fuente de agua manual; otro tipo.

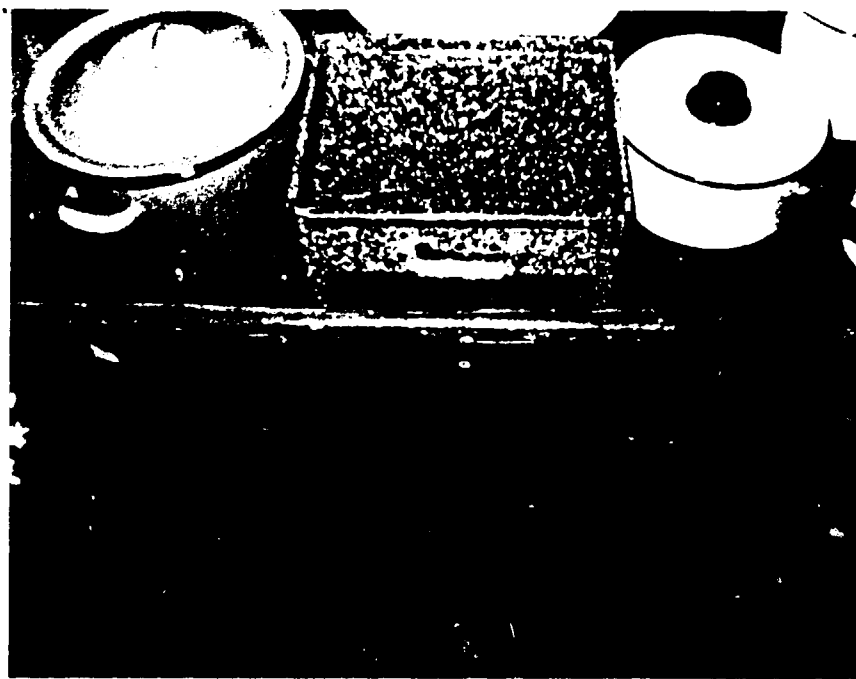


Fuente de agua manual; otro tipo. (Importada)

EJEMPLOS DE PIEZAS Y PRODUCTOS CON PIEZAS FUNDIDAS FACTIBLES
A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO EN EL PARAGUAY

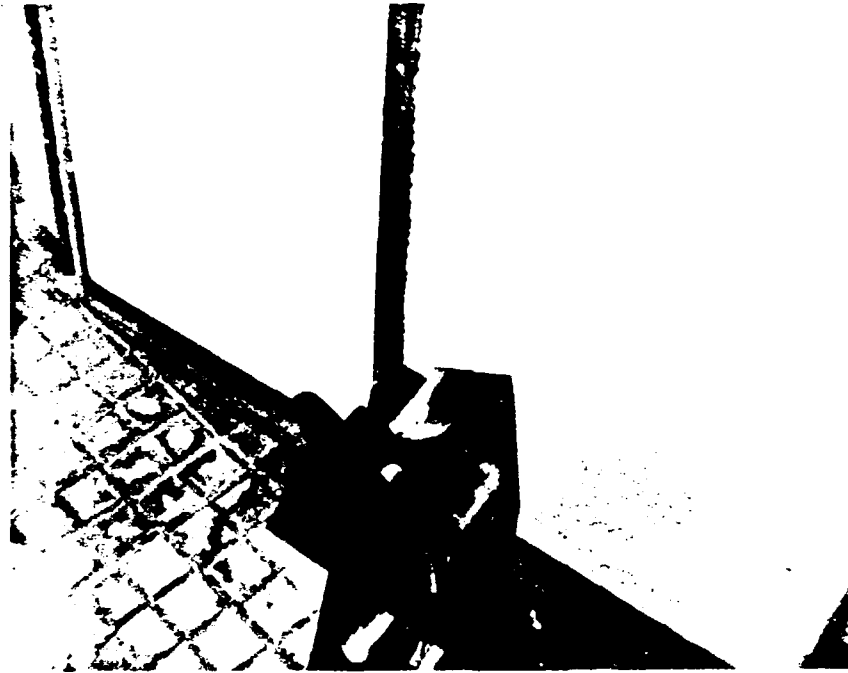


Sartenes (importados)

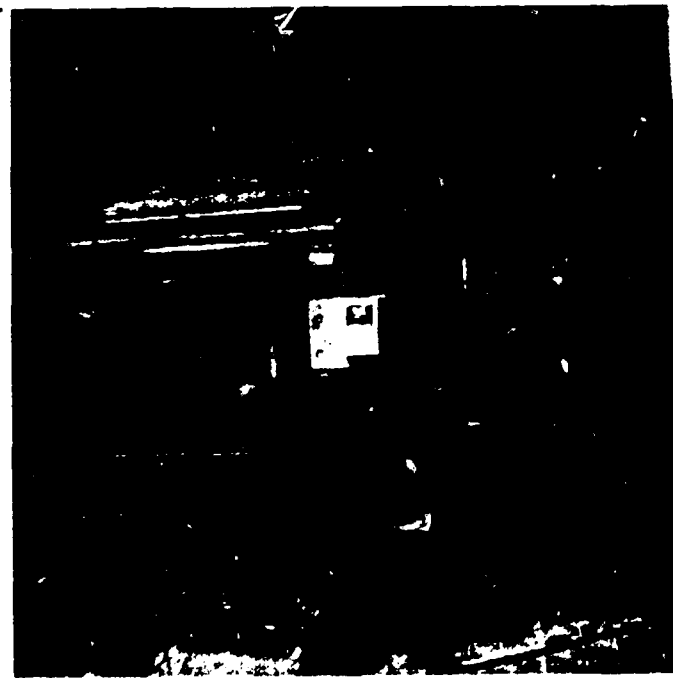


Ollas y hornilla de chapa de acero (importados).
Pueden tambien fabricarse de hierro gris

EJEMPLOS DE FIBRAS Y DE LUSTRES CON FIBRAS FUNDIDAS FACTIBLES
A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO EN EL PARAGUAY



Spindel para bobinas (cortado)



Copi Hadorn desbastadora fabricada como premio
marca en el Paraguay

E J E M P L O S I (ENTRE OTROS)
IMPORTACIONES DEL BRASIL 1981 *)

PROPORCION DEL TOTAL IMPORTADO	RUBROS	VALOR EN US\$.	PROPORCION VALOR PIEZAS FUNDIDAS INTEGRADAS ESTIMADO.	VALOR PIEZAS FUNDIDAS INTEGRADAS US\$
76 %	MAQUINARIA AGRICOLA SIMPLE (ARADOS, RASTRAS, SEMBRADORAS, TRILLADORAS, PULVERIZADORAS ETC.)	5.000.000.-	50 %	2.500.000.-
67 %	MAQUINAS Y APARATOS PARA CRIBAR, TRITURAR ETC. Y SUS PARTES Y PIEZAS.	2.500.000.-	70 %	1.750.000.-
69 %	MAQUINAS PARA EL TRABAJO DE MADERA.	1.800.000.-	60 %	1.080.000.-
90 %	MAQUINAS PARA MOLINERIA, PANADERIA, GALLETERIA ETC. Y SUS PARTES Y PIEZAS.	2.500.000.-	10 %	250.000.-
58 %	TRANSPORTADORES	1.500.000.-	5 %	75.000.-
TOTAL US\$				5.655.000.-

gs. 904.800.000.-

* FUENTE: Diagnóstico de la Situación de la Industria Metalmeccánica en el Paraguay (ALADI 1982).

DE LAS 14 EMPRESAS DE FUNDICION VISITADAS, 6 TIENEN UN BUEN POTENCIAL
DE DESARROLLO

- ROGELIO VENZANO E HIJOS SAIC
- FUNDICION GUARANI
- FUNDICION CORNELIUS WILLMS
- INDUSTRIAS FENIX
- IMMSA
- FUNDICION "14 DE JULIO"

● ROGELIO VENZANO E HIJOS SAIC

RECOMENDACION ORIENTACION FUTURA:

- HIERRO GRIS, HIERRO NODULAR, ACERO AL CARBONO, ACERO AL MANGANESO AUSTENITICO, ACEROS ALEADOS.

PROGRAMAS DE PRODUCCION:

- LINEA DE PRODUCCION PARA PEQUEÑAS PIEZAS DE INTEGRACION (MOLINOS DE CARNE, ARTICULOS DE FERRERIAS, ETC.) Y REPUESTOS PARA AGRICULTURA (DISTANCIADORES DE RASTRAS, CUCHILLAS DE CARPIDORAS, DIENTES DE TRACTOR, ESQUINEROS, SOPORTES DE ELASTICOS, ETC.)
- MANDIBULAS DE TRITURADORAS HASTA 300 KG/PIEZA.
- DIVERSOS REPUESTOS UNITARIOS O EN PEQUEÑAS SERIES HASTA 300 KG/PIEZA.

● FUNDICION GUARANI

RECOMENDACION ORIENTACION FUTURA:

- HIERRO GRIS, HIERRO NODULAR, NO FERROSOS

PROGRAMA DE PRODUCCION:

- LINEA DE PRODUCCION PARA TAMBORES Y DISCOS DE FRENO
CUERPOS DE FRENO, UNIONES GIBAULT, ARTICULOS DE
FERRETERIA, ETC.
- DESARROLLO DEL "SHELL - MOLDING" PARA ACCESORIOS
EN NO-FERROSOS.
- DIVERSOS REPUESTOS UNITARIOS O EN PEQUEÑAS SERIES
HASTA 100 KG/PIEZA.

● FUNDICION CORNELIUS WILLMS

RECOMENDACION ORIENTACION FUTURA:

- HIERRO GRIS, HIERRO NODULAR NO FERROSOS.

PROGRAMA DE PRODUCCION:

- PIEZAS GRANDES (> 500 KG) EN HIERRO GRIS Y NODULAR COMO PIÑONES, MASAS PARA TRAPICHES, DIVERSOS REPUESTOS PARA MAQUINARIA PESADA.
- PIEZAS DE REPUESTO EN ALUMINIO Y BRONCE
- BUJES DE BRONCE (EN BARRAS O CENTRIFUGADO).

● INDUSTRIAS PHOENIX UNION

LA EMPRESA QUIERE ABASTECER SU PROPIA DEMANDA
EN:

- TAMBORES DE FRENO PARA CAMIONES.
- ARAÑAS PARA RUEDAS
- REPUESTOS PARA MAQUINARIA AGRICOLA
- PIEZAS DE INTEGRACION EN PEQUEÑOS EQUIPOS
INDUSTRIALES.

TODO EN HIERRO GRIS, NODULAR Y NO-FERROSOS.

• FUNDICION "IMMSA" (EN IMPLEMENTACION)

- ACERO AL CARBONO

PROGRAMA DE PRODUCCION:

• PALANQUILLAS DE LAMINACION

RECOMENDACION:

• ADICIONALMENTE PIEZAS DE REPUESTO HASTA 600 KG. POR
PIEZA EN ACERO AL CARBONO.

● FUNDICION "14 DE JULIO"

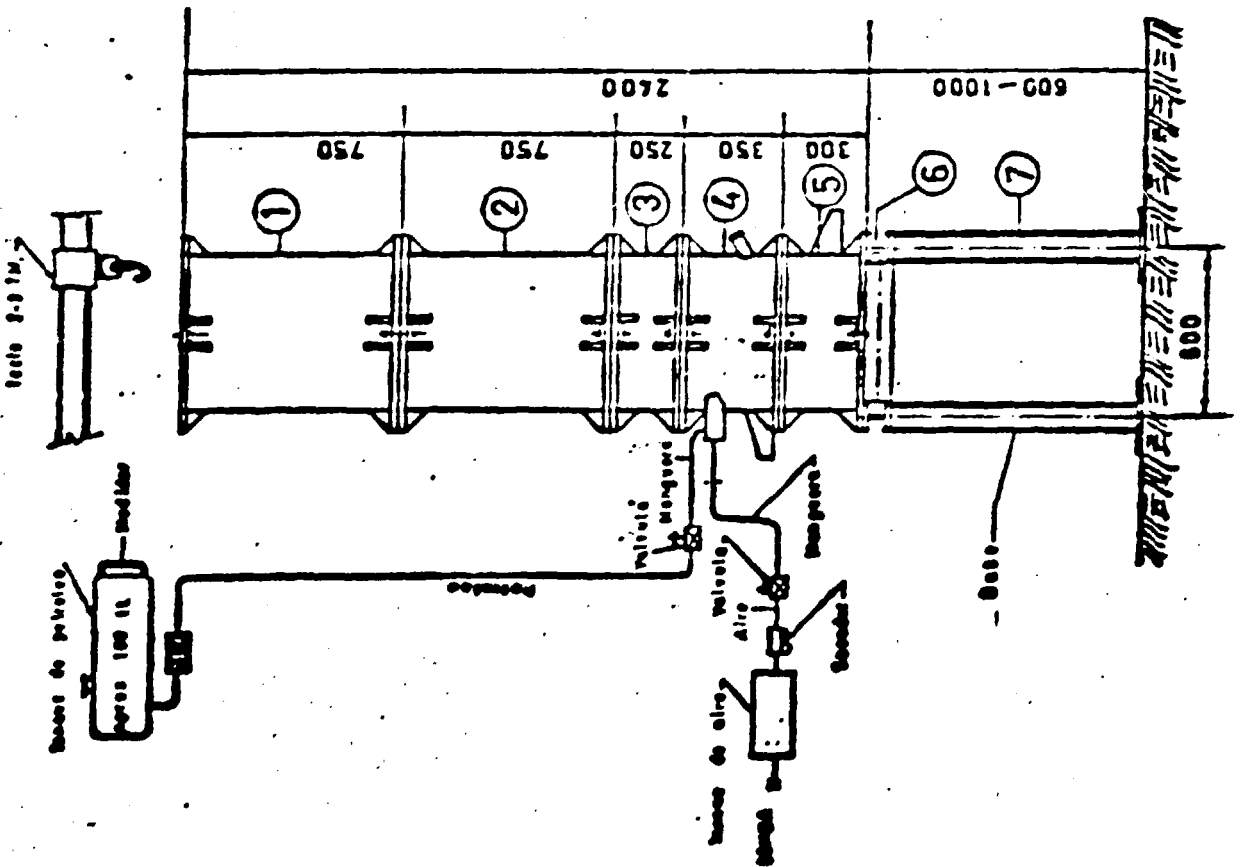
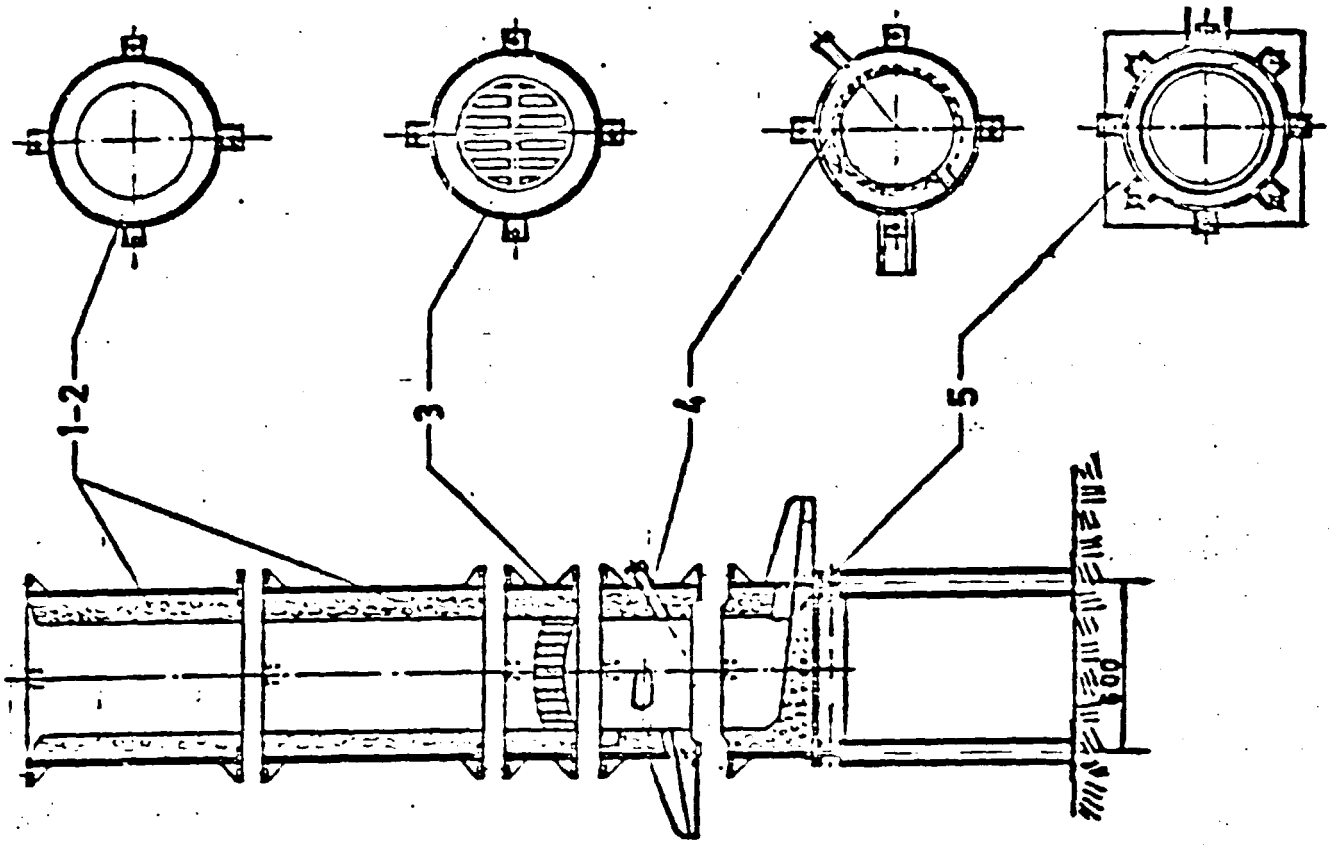
RECOMENDACION ORIENTACION FUTURA:

- ACERO AL CARBONO Y ALEADO, ACERO AUSTENITICO AL, MANGANESO, HIERRO GRIS Y NODULAR,

PROGPAMA DE PRODUCCION:

- LINEA DE PRODUCCION PARA TAMBORES DE FRENO Y DISCOS PARA VEHICULOS AUTOMOTORES, REPUESTOS PARA MAQUINARIA AGRICOLA, CUERPOS DE BOMBA, ETC.
- MANDIBULAS PARA TRITURADORAS (HASTA 150 KG POR PIEZA) PIEZAS DE REPUESTO PARA TRACTORES (DIENTES, ESQUINEROS, ETC.).
- PIEZAS DE REPUESTO PARA MAQUINARIA DIVERSA HASTA 150 KG.

CUBILOTE A PARRILLA



*PERFIL DE PROYECTO
PARA UNA
PEQUEÑA PLANTA PILOTO DE
FUNDICION*

INVERSIÓN EN EQUIPOS *)

**ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE INVERSIÓN PARA
PLANTA PILOTO DE FUNDICIÓN**

REF	CANT	EQUIPO	LOCAL GS,	IMPORT, US\$,
1	1	HORNO CUBILOTE COMBINADO A PARRILLA Y CONVENCIONAL CON PLATAFORMA DE CARGA Y PORTÓN DE LEVANTAMIENTO, CAPACIDAD APROX, 0,2 T/H	700.000.-	
2	DIV	REFRACTARIO PARA HORNO		6.000.-
3	1	HORNO DE CRISOL PARA FUNDIR CON CARBÓN VEGETAL ALUMINIO Y BRONCE COMPLETO CON CRISOL DE 50 KG	100.000.-	
4	1	MEZCLADOR DE ARENA DE MOLDEO 200 KG/H	300.000.-	
5	1	MEZCLADOR DE ARENA DE NOYOS	300.000.-	
6	DIV	CAJAS PARA MOLDEAR	200.000.-	
7	1	LIMPIADOR A CHORRO DE ARENA	80.000.-	
8	1	COMPRESOR DE AIRE	700.000.-	
SUBTOTAL EQUIPOS FIJOS			2.380.000.-	6.000.-
9	DIV	ACCESORIOS PARA FUSIÓN Y MOLDEO	450.000.-	
10	DIV	MODELOS	10.000.-	
TOTAL EQUIPOS			2.840.000.-	6.000.-
11	DIV	OBRAS CIVILES (ACONDICIONAMIENTO LOCAL)	500.000.-	US\$ 23.750.-

*) Estimación

CAPITAL DE TRABAJO *)

..... PARA INVESTIGACIONES PRÁCTICAS

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES PARA
LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE SUBSTITUCIÓN
DE MATERIAS PRIMAS IMPORTADAS Y HIERRO NODULAR

Gs. 800.000/AÑO

..... PARA CAPACITACIÓN

- ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS (CHATARRA,
CARBÓN VEGETAL, ARENA, AGLOMERANTES ETC.)
NACIONALES.

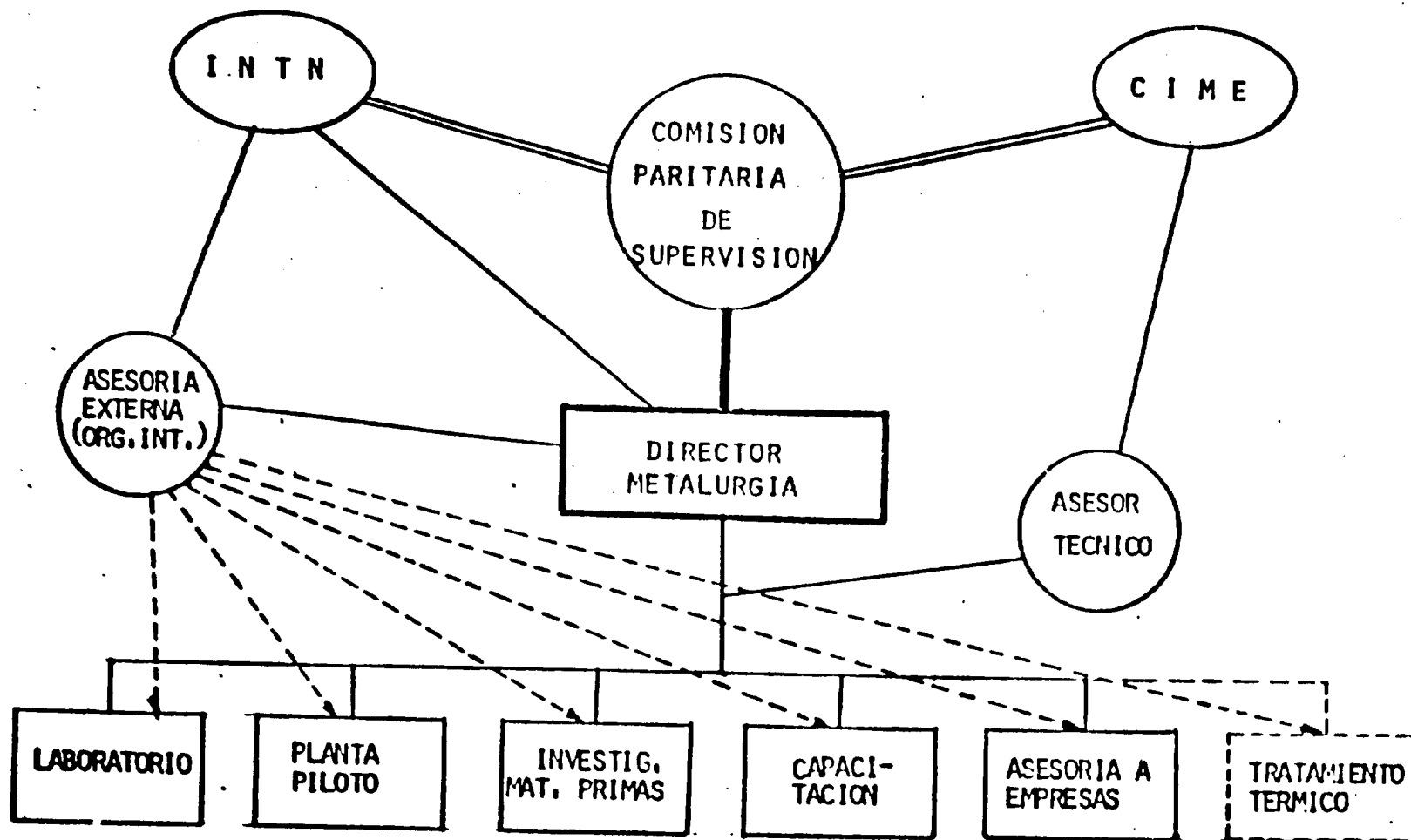
G. 500.000/AÑO

- ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS IMPORTADAS
(DESOXIDANTES, FERRO-ALEACIONES, ETC.)

US\$ 1.500/AÑO

*) ESTIMACION PRIMARIA, SIN SUELDOS "INTN"

LA REALIZACION DEL PROYECTO REQUIERE UNA ESTRUCTURA ORGANIZADA DE GESTION





CENTRO DE INDUSTRIALES METALURGICOS

CASILLA DE CORREO 752 - TELEFONO 208-527
ASUNCION - PARAGUAY

2 de abril de 1984.

Señor
DR. JOSE MARTINO, Director
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION
Presente.

Ref: Proyecto Desarrollo Fundición.

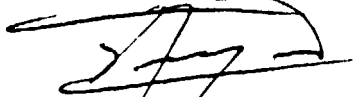
Estimado Dr. Martino :

Teniendo en cuenta las proposiciones planteadas por el experto de las Naciones Unidas durante la reunión del 30 de marzo pasado, le presentamos en el anexo la proposición de un convenio para alcanzar con mutuos compromisos los objetivos de desarrollo para el Sector Fundición Paraguayo.

Le rogamos estudiar esta propuesta para definir las eventuales inquietudes del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, con respecto a su contenido, ó si es necesario, elaborar una contraproposición de acuerdo a las recomendaciones del experto Guy Lambert.

Informámosle, que el Centro de Industriales Metalúrgicos está muy interesado en llegar cuanto antes a un compromiso de colaboración con el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, en los términos planteados y proponemos reunirnos con Ud. antes del retorno del experto en fundición, el próximo viernes, 6 de abril para llevar a un acuerdo definitivo.

Esperando su respuesta favorable, quedamos a vuestras gratas órdenes.


.....
R. Venzano.




.....
T. Kemesch.

CONVENIO

CONSCIENTES DE LA NECESIDAD DE DESARROLLAR Y FORTALECER EL SECTOR FUNDICION DEL PARAGUAY Y DE IMPLEMENTAR EN COMUN LOS MEDIOS NECESARIOS, EL "INTN" Y EL "CIME" SE COMPROMETEN A:

- 1.- Realizar en común y dentro de sus posibilidades, todos los esfuerzos humanos y económicos necesarios para alcanzar las metas designadas en el anexo.
- 2.- Elegir 2 representantes de cada organismo para formar una comisión paritaria cuyo fin es:
 - 2.1 Mantener el diálogo entre el sector público y la empresa privada.
 - 2.2 Fijar los objetivos de desarrollo del sector fundición.
 - 2.3 Evaluar e implementar los medios para el desarrollo como:
 - Planta Piloto de Fundición
 - Substitución de materias primas importadas.
 - Capacitación de personal de fundición.
 - Asesoría a las empresas.
 - 2.4 Poner en pie una estructura de organización funcional, con el personal adecuado.
 - 2.5 Definir un programa de realización.
 - 2.6 Promover financiamiento y asesoría externa.
 - 2.7 Definir los medios económicos a integrar por las partes interesadas.
 - 2.8 Controlar resultados y adoptar medidas de corrección si fuera necesario.
- 3.- La comisión se reunirá periódicamente al principio una vez al mes, fijándose la fecha de inicio antes del final de abril.

Asunción, 30 de marzo de 1984.

POR EL "INTN"

POR EL "CIME"

ESTIMACION DE LAS INVERSIONES ADICIONALES NECESARIAS EN LAS FUNDICIONES

Ref	Cant	Denominación equipo	Fabricación local US\$	Importación US\$	Total US\$
<u>A) Molinos de carne y maíz</u>					
1	1	- Contról de viento para cubilote	200		200
2	60	- Juegos de cajas metálicas fijas, ó 4 cajas "pop-off" y 60 juegos de camisas y bandejas 500x400x100/150	4'800		4'800
3	1	- Mezcladora para arenas de machos		6'000	6'000
4	--	- Adecuación del equipo para estañar	12'000		12'000
Subtotal			17'000	6'000	23'000
<u>B) Soportes para elásticos</u>					
5	20	- Juegos de cajas metálicas fijas 500x400x100/150	12'000		12'000
6	1	- Mezclador para arena de machos		Ver ref.10	---
7	1	- Horno para tratamiento térmico		Ver ref.11	---
Subtotal			12'000	---	12'000
<u>C) Mandíbulas para trituradoras</u>					
8	Div.	- Cajas metálicas fijas en dif. medidas	10'000		10'000
9	3	- Apisonadores neumáticos grandes		3'000	3'000
10	1	- Mezclador para arena de machos		6'000	6'000
11	1	- Horno para tratamiento térmico; 5 t/día 1200°C; 1600x1200x1200 (=2,3 m ³); calentamiento con quemadores a carbón vegetal.		30'000	30'000
12	1	- Cuba de temple, mín. 15m ³ ; obra civil/chapa	10'000		10'000
13	1	- Equipo para limpieza a granalla		45'000	45'000
14	1	- Puente grúa, capacidad 2 - 5 t	36'000		36'000
Subtotal			56'000	84'000	140'000
TOTAL			85'000	90'000	175'000

