



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.

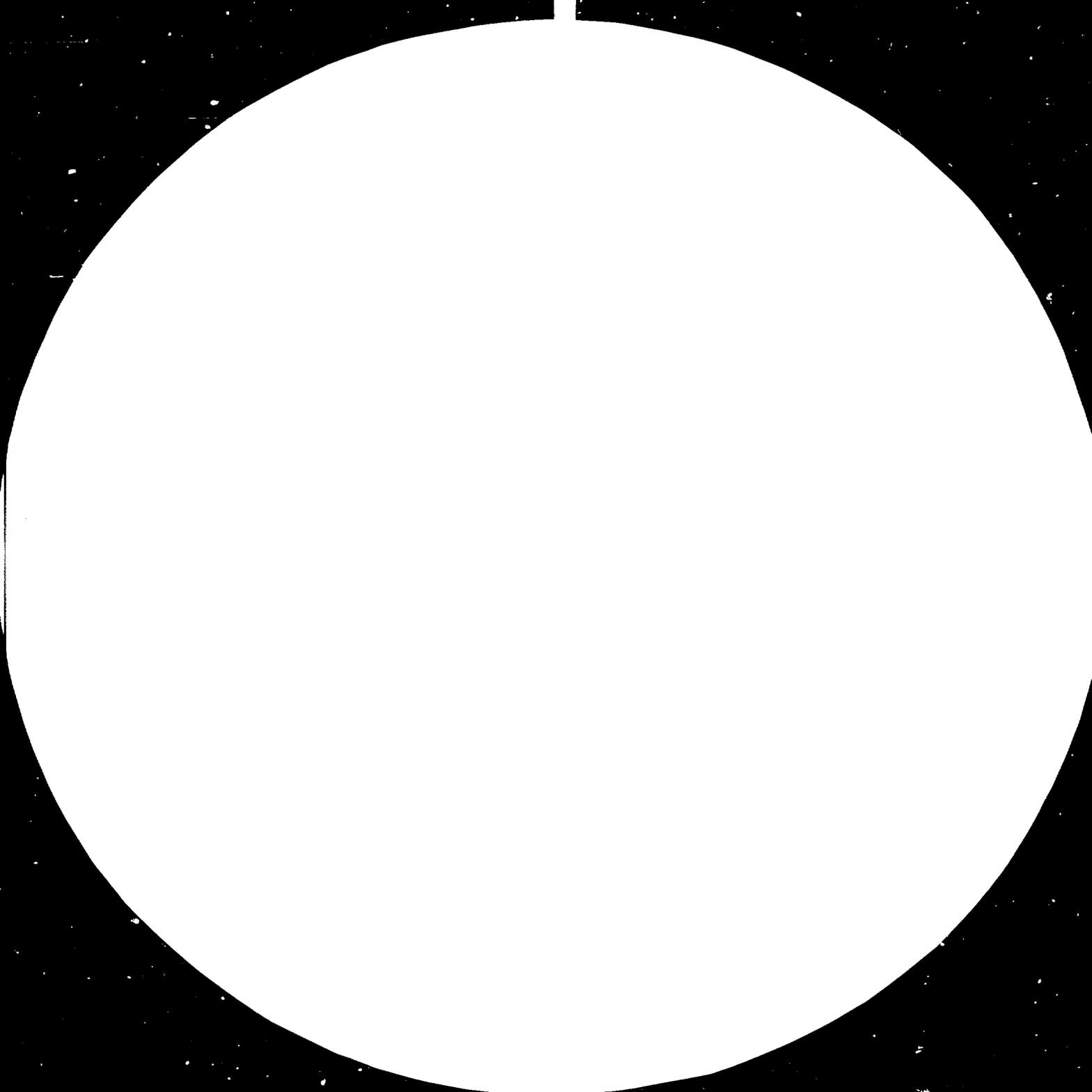
FAIR USE POLICY

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





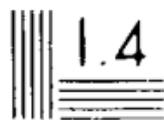
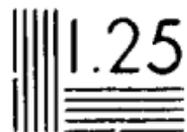
1.0 25

1.1 22



1.2 20

1.8



2.0 18

2.2 16

2.5 15

2.8 14

3.2 13

09679-S

Handwritten signature
Distr. LIMITADA
UNIDO/IOD.317
27 noviembre 1979
ESPAÑOL
Original: INGLES

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Informe sobre la misión efectuada a Montevideo (Uruguay)
del 8 al 12 de octubre de 1979

para

(R)

EVALUAR LA SITUACION DE LA INDUSTRIA DE FUNDICION DEL URUGUAY Y
LA NECESIDAD DE PROPORCIONARLE ASISTENCIA TECNICA*

Proyecto: SI/URU/79/803

por

L.F. Biritz
Jefe interino
de la
Sección de Establecimiento y Gestión de
Fábricas de la División de Operaciones
Industriales

y

J. Shand
Experto en fundición
Proyecto DP/ARG/78/004
Rosario (Argentina)

* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

I. INTRODUCCION

1. La base industrial del Uruguay, cuyo nivel de desarrollo y diversificación es comparativamente alto, constituye, según lo reconoce el Gobierno, uno de los mejores recursos económicos del país, con excelentes posibilidades de crecimiento, particularmente a través de la promoción de las exportaciones de productos industriales. Al mismo tiempo, el país importa grandes cantidades de bienes de capital y otros productos industriales, que, con una asistencia adecuada, podrían fabricarse en condiciones competitivas en el país, tanto para los mercados internos como para la exportación. Dado que un sector de la fundición sólidamente establecido es una de las industrias básicas indispensables de cualquier economía industrial, se juzgó que había llegado el momento de evaluar el sector de la fundición uruguayo desde el punto de vista de sus posibilidades, es decir, nivel tecnológico, capacidades existentes, condiciones técnicas, etc., a fin de determinar la conveniencia de prestar asistencia técnica para reforzarlo. Hay que señalar que la información disponible en el Uruguay sobre el sector de la fundición era muy escasa.

2. En consecuencia, se propuso al Gobierno, a través de la Oficina del Representante Residente en el Uruguay, por cartas de los Sres. Koenz y Szakal, de 23 de octubre de 1978 y 24 de enero de 1979, respectivamente, que se llevara a cabo una misión preparatoria, con el objeto de evaluar la situación de la industria de la fundición uruguaya y la necesidad de proporcionarle asistencia técnica, de ser necesario. La solicitud oficial del Gobierno fue transmitida por cablegrama N° 361 del Representante Residente, de 28 de marzo de 1979, y en base a la misma se aprobó el Proyecto SI/URU/79/803; en consecuencia, del 8 al 12 de octubre de 1979, el Sr. L. Biritz, Jefe interino de la Sección de Establecimiento y Gestión de Fábricas de la División de Operaciones Industriales de la ONUDI y el Sr. J. Shand, experto en fundición destacado en Rosario (Argentina) en virtud del proyecto DP/ARG/78/004 de la ONUDI, realizaron conjuntamente la misión preparatoria.

3. Durante la misión, se celebraron varias reuniones con funcionarios del Gobierno y dos reuniones con industriales del sector de la fundición, siendo la segunda y última de éstas, celebrada el 11 de octubre de 1979, la más importante, ya que en ella se discutieron las conclusiones de la misión y se formuló y aceptó conjuntamente el concepto de asistencia técnica, según se expone más adelante. Se visitaron un total de ocho talleres de fundición y se recogió información en conversaciones sostenidas con propietarios y

directivos de las diversas empresas. En el apéndice I se dan los nombres y cargos de los funcionarios del Gobierno y del PNUD que participaron en las conversaciones, y en el apéndice II se enumeran las funderías visitadas y las personas entrevistadas en ellas. El Sr. Shand, por su parte, ha enviado un juego completo de copias de los informes técnicos preparados en Rosario para que se conserven en el CNTPI a disposición de los industriales del sector de la fundición, ya que contienen información de verdadero interés práctico para ellos. Las conclusiones y recomendaciones, así como el concepto de la asistencia técnica propuesta, se exponen en los capítulos siguientes. Quedamos especialmente reconocidos al Sr. Crespi, de la Oficina del PNUD, y al Sr. Pérez Centurión, del Ministerio de Industria y Energía, quienes prepararon los programas de actividades, acompañaron a los miembros de la misión y prestaron su asistencia durante las numerosas reuniones y visitas celebradas.

II. CONCLUSIONES

4. Se observó con interés que prácticamente en todos los talleres de fundición, con muy raras excepciones, se realizaban operaciones de maquinado en gran escala, fabricando y vendiendo las piezas acabadas (p. ej., válvulas, manguitos cilíndricos, etc.). Aunque producían para el consumo propio, las funderías suministraban también piezas de moldeo a clientes de fuera y deseaban ampliar sus actividades. En todos los casos, las operaciones de maquinado y transformación parecían marchar de manera excelente, sin que se señalaran problemas. Las realizaciones logradas por las empresas eran verdaderamente impresionantes.
5. Por lo que respecta al nivel tecnológico del sector de la fundición uruguayo, se observó lo siguiente:

- a) La fabricación de modelos es una especialidad que está bien desarrollada en el país, y la mayor parte de las funderías tienen talleres propios de modelería. Según manifestaron a la misión propietarios y técnicos, existen también excelentes talleres de modelería independientes, que suministran a la industria cuanto necesita. (La misión no tuvo tiempo de averiguar si se fabricaban también modelos para la exportación, pero esta posibilidad merece ser estudiada más a fondo, ya que sería un artículo de exportación de un valor añadido muy alto, digno de apoyo gubernamental.)
- b) Por lo que respecta a las materias primas, existe una oferta suficiente de chatarra férrea, gracias a la acertada política del Gobierno de prohibir la exportación de chatarra de hierro y acero. Todos los técnicos del sector de la fundición entrevistados comunicaron también a la misión que el país poseía abundantes reservas de arena de moldeo de excelente calidad. Se tuvo la impresión, sin embargo, de que prácticamente todas las demás materias primas

(materiales aleadores, aditivos de la arena, aglutinantes, etc.) se importaban, por no producirse en el país. Incluso la bentonita se trae de la Argentina, aunque es posible que este material exista en el país, ya que hay varios fabricantes de ladrillos que emplean arcilla local.

- c) Para fundir el metal, utilizase, mucho más que ningún otro horno, el cubilote, alimentado con coque importado o con coque de petróleo producido en el país. Los precios del coque son altos, del orden de 400 dólares por tonelada. Ninguna fundería emplea carbón vegetal, que podría resultar mucho más barato y ser una verdadero "tecnología apropiada", dadas las reservas potenciales de materia prima que posee el país. En algunas funderías, se utilizan hornos de arco eléctrico de pequeñas dimensiones, y muchos talleres proyectan adquirir en un futuro próximo hornos de inducción para producir piezas de fundición de alta calidad (acero) destinadas al consumo interno (para sustituir las importaciones) y también para la exportación planificada.
- d) Si bien en la mayor parte de las funderías las tecnologías de fundición se aplican y controlan correctamente en sus aspectos mecánicos, el control metalúrgico del metal se hace, las más de las veces, de manera empírica, razón por la cual, en muchos casos, los productos no responden a las especificaciones internacionales esenciales para la exportación (requisito que se cumple comúnmente en los países industrializados). Solamente una de las funderías visitadas posee un espectrofotómetro de los más modernos, y de las que fabrican productos especiales tan sólo unas pocas controlan suficientemente el metal. La explicación de esta falta de "know-how" metalúrgico parece ser que el programa universitario no comprende un plan de estudios metalúrgicos y que no hay en el país expertos metalúrgicos en fundición capacitados y experimentados. Esta circunstancia constituye un serio obstáculo al desarrollo de la industria y reclama atención y solución urgentes.
- e) En la mayor parte de las funderías que se visitaron, las técnicas empleadas para la fabricación de moldes y machos son bastante anticuadas, y consisten, esencialmente, en el moldeo en arena sin secar y en el moldeo de machos en arena ligada con aceite. Algunas funderías, sin embargo, emplean tecnologías más modernas, como moldes y machos de cáscara, así como las técnicas silicato-CO₂. Por lo general, los ensayos y controles aplicados a las operaciones de fabricación de moldes y machos son demasiado escasos para que puedan obtenerse resultados óptimos. El elemento que más se echa de menos parece ser la disponibilidad de información (libros, revistas, monografías técnicas, información de proveedores, etc.) sobre las tecnologías modernas de moldeo y fabricación de machos. Con todo, se observó un alto grado de pericia en todos los lugares visitados, y la tradición compensa en gran medida las deficiencias tecnológicas.
- f) En todas las funderías que se visitaron, se practicaba sólo el moldeo y la colada en tierra, un serio impedimento para el logro de una mayor productividad, la mejor utilización del espacio, etc. En consecuencia, toda la arena se manipula a mano, sin que haya mecanización alguna en esta esfera, aunque, con una inversión suplementaria relativamente pequeña, podrían lograrse grandes mejoras.

Parece que hay una falta general de planos de disposición y "know-how" de ingeniería de organización modernos, lo que se traduce en prácticas inadecuadas de organización del trabajo.

- g) Las operaciones de desbarbado y limpieza son rudimentarias. No se utilizan las sencillas mesas vibratorias de sacudidas, ni se vio equipo alguno de granallado, aunque en algunos talleres se aplica el simple chorro de arena con bastante eficacia. (Esta operación no está permitida en la mayoría de los países industrializados, por el riesgo silicótico que entraña para el trabajador.) Se desconocen las técnicas modernas empleadas en la esfera general del desbarbado y la limpieza.
- h) Por último, y según el parecer de la misión, es totalmente insuficiente, el control de procesos y de calidad, condición absolutamente esencial para que la industria sea competitiva a nivel internacional.

6. En cuanto al mercado interno de piezas de moldeo, la misión no pudo hacer una estimación razonable, dado el escasísimo tiempo de que dispuso. Los propietarios e industriales del sector de la fundición presentaron estimaciones muy dispares, que variaban entre 3.000 y 10.000 toneladas anuales. La misión juzgó que esta cifra era excesivamente baja. En base a los datos de producción facilitados por las funderías visitadas, 25 toneladas mensuales de producción ferrosa por fundería sería una media razonable. Suponiendo que, según se dice, existan 42 funderías en el país, dicha cifra representaría una producción anual de aproximadamente 12.000 toneladas de piezas de moldeo ferrosas. Ahora bien, en base a una comparación de datos internacionales, ese volumen parece ser también muy bajo, habida cuenta del nivel de vida uruguayo. La misión estima que un mercado interno de piezas de moldeo de 20.000 toneladas anuales es el mínimo. Bien valdría la pena que el Gobierno emprendiese un análisis detallado del mercado para determinar no sólo la importancia cuantitativa del mercado de dichas piezas, sino también la composición de la gama de productos actual y potencial. Seguramente, el valor de ese mercado supera con mucho los 10 millones de dólares anuales, lo cual justifican la concesión de apoyo gubernamental a la industria, por lo menos en términos de asistencia técnica, establecimiento de cursos permanentes de capacitación en la esfera de la fundición, etc.

7. La formación de personal técnico de fundición es totalmente inexistente en la actualidad, y no se imparten cursos de capacitación en la materia ni en la universidad ni a los niveles inferiores de enseñanza.

8. Hay que señalar también que varios industriales del sector solicitaron asistencia en la esfera de la comercialización de productos de fundición en los mercados de exportación (identificación de mercados, contactos, etc.).

Se estimó, sin embargo, que la petición rebasaba el alcance de la misión y del proyecto propuesto. Por recomendación del representante de la Oficina del PEUD, se acordó remitir la solicitud al ITC*, con miras a una posible cooperación ONUDI/ITC, y será examinado por separado.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9. Las conclusiones generales de esta misión preparatoria son que el estado de la tecnología y el nivel del "know-how" de la industria de fundición uruguayana son bastante buenos, aunque, en la mayoría de los casos, un tanto anticuados. El personal de explotación posee un nivel excelente y las prácticas de fundición se realizan con cuidado y maestría. Existen, sin embargo, graves deficiencias, que deberían rectificarse lo antes posible, a fin de que la industria pueda trabajar según las normas internacionales y mejorar su productividad. La misión estima que esta tarea no será demasiado difícil, ni absorberá demasiado tiempo, siempre que se proporcione la asistencia necesaria.

10. En concreto, se recomienda lo siguiente:

- a) La necesidad más urgente e importante es la recopilación de información técnica, siendo absolutamente indispensable crear una biblioteca y un centro de información sobre fundición;
- b) Es preciso elevar lo más rápidamente posible el nivel de conocimientos sobre metalurgia de fundición y es esencial reforzar los correspondientes servicios educativos a todos los niveles (universidad, escuelas de artes y oficios, etc.);
- c) Debería crearse un laboratorio técnico de fundición para fines de capacitación, apoyo a los servicios técnicos y control de calidad;
- d) Deberían implantarse tecnologías y prácticas modernas de fundición, adaptadas a la capacidad y tipo de producción de las respectivas empresas. Reclama atención, en particular, los conceptos de ingeniería de organización, técnicas de moldeo y fabricación de machos y prácticas de fundición;
- e) Deberían implantarse, con mayor intensidad y amplitud, las prácticas de control de procesos y de calidad, en general, en todas las funderías.

11. Se recomienda, además, que la biblioteca de fundición y el laboratorio técnico se instalen en el mismo local, y no separadamente. La ubicación propiamente dicha de los mismos, sin embargo, deberá ser decidida por la

* ITC = Servicio Consultivo de Promoción Comercial.

industria y el Gobierno, sea en la Universidad, en la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU), en el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) o en cualquier otro lugar.

12. La organización e institucionalización de cursos de capacitación en fundición y metalurgia y las oportunidades de educación deberían determinarse durante la ejecución del proyecto de asistencia técnica propuesto, con el asesoramiento y la participación de los expertos previstos, que deberían ser los iniciadores en la materia (e impartir los cursos como parte de sus funciones).

13. Debería estudiarse y aplicarse al máximo el concepto de cooperación técnica entre países en desarrollo, comenzando, por ejemplo, con la capacitación de personal de fundería en los laboratorios del Directorio de Asesoramiento Técnico, en Rosario (Argentina), que fue creado por la ONUDI en virtud del Proyecto DP/ARG/78/004 y al que esta Organización presta actualmente asistencia. Tal medida ayudaría a proporcionar personal a la industria de fundición uruguaya de inmediato, es decir, antes de que se inicien los proyectos planeados. Para poner en marcha este programa, se recomienda que un funcionario del CNTPI, junto con uno o más representantes de la industria de fundición, visite dichos laboratorios lo antes posible, a fin de formarse una idea directa y planificar allí las actividades de capacitación. Naturalmente, deberá examinarse también cualquier otra posibilidad de apoyo que puedan ofrecer otros países (p. ej., el Brasil), en el marco de la cooperación técnica entre países en desarrollo, con anterioridad a la ejecución del proyecto, o durante la misma.

14. Por último, se recomienda que, una vez ejecutado el proyecto en cuestión, la Asociación de la Industria de Fundición Uruguaya sufrague por lo menos una parte de los costos, y proporcione a los expertos el personal de contraparte necesario y les permita realizar demostraciones en los talleres, siempre que ello no repercuta ni en la productividad ni en la seguridad interna de éstos.

IV. CONCEPTO E INSUMOS DEL PROYECTO PROPUESTO

15. Vistas las conclusiones y recomendaciones expuestas en los capítulos precedentes, el concepto de la asistencia técnica propuesta es bastante sencillo: concentrarse en las esferas tecnológicas más vitales y débiles de la industria de fundición, con objeto de mejorarlas. En primer lugar, proporcionar al sector de la fundición información técnica fácilmente

aceptable. Simultáneamente, mejorar el "know-how" de la metalurgia de fundición, y luego mejorar y facilitar la modernización de las tecnologías y prácticas de producción de las funderías, incluida la implantación de prácticas de control de producción y de calidad. Por último, iniciar y facilitar la institucionalización en el país de actividades de capacitación relacionadas con la tecnología de fundición.

16. A continuación, se exponen los insumos concretos de los componentes del proyecto, tal y como fueron discutidos y convenidos con los representantes de la industria de fundición uruguaya:

- a) Metalúrgico de fundición 12 m/h
- para asesorar a la industria;
 - para impartir cursos avanzados de metalurgia de fundición a personal de la industria y a universitarios;
 - para dictar cursos prácticos de fundición de nivel inferior a nivel medio a personal de la industria y a estudiantes de escuelas de artes y oficios;
 - para asesorar sobre técnicas de ensayo empleadas en la metalurgia de fundición y hacer las demostraciones oportunas.
- b) Tecnólogo de fundición 12 m/h
- para asesorar a la industria sobre todas las esferas de las tecnologías de procesos utilizadas en fundición: fusión, moldeo, fabricación de machos, desbarbado, planos de disposición, ingeniería de organización, etc.
 - para impartir los cursos específicos que se necesiten en las anteriores esferas;
 - para asesorar sobre técnicas de control de los procesos de fundición y realizar las demostraciones oportunas.
- c) Libros y revistas para la biblioteca \$ 15.000
- d) Equipo de ensayo \$ 40.000
- para pruebas de la arena; metalografía;
química analítica.

16. El costo total del proyecto se calcula en 185.000 dólares; el proyecto tendría una duración de 18 meses, y su primer insumo sería el metalúrgico de fundición; el tecnólogo de fundición llegaría seis meses más tarde,

coincidiendo con aquél durante un semestre, lo cual se ha considerado conveniente para prolongar la duración de la asistencia de los expertos y para que éstos dispongan de más tiempo a efectos de capacitar personal nacional a través de conferencias.

APENDICE I

FUNCIONARIOS ENTREVISTADOS DURANTE LA MISION PREPARATORIA

(8-12 de octubre de 1979)

1. Sr. Elías Pérez, Subsecretario, Ministerio de Industria y Energía
2. Ing. Remigio Gabín, Director de Industrias, Ministerio de Industria y Energía
3. Ing. Héctor E. Ibarlucea, Director General, Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial - Director del Proyecto: "Industrialización del Mineral de Hierro"
4. Ing. Angel Pérez Centurión, Ingeniero del Proyecto: "Industrialización del Mineral de Hierro", Ministerio de Industria y Energía
5. Ing. María Ema Villemur, Jefe del Proyecto de Industrialización del Mineral de Hierro, Ministerio de Industria y Energía
6. Sr. Pierre den Baas, Representante Residente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
7. Sr. Juan Carlos Crespi, Jefe Unidad de Programación, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
8. Sr. Gregorio García García Peral, Coordinador del Proyecto URU/78/001 "Asistencia Técnica Integral a Empresas de Ramas Seleccionadas"

APENDICE II

TALLERES DE FUNDICION VISITADOS Y PERSONAS ENTREVISTADAS
DURANTE LA MISION PREPARATORIA

(8-12 de octubre de 1979)

TSAKOS INDUSTRIAS NAVALES

Rondeau 2023

Ing. Julio Valbuena
Ing. Luis García Filiberto
Ing. José L. Aguerre

FUNDICION TROY

Pedro Celestino Bauzá 4725

Sr. Francesco Cinquegrama
Sr. Roberto Peralta
Sr. Lázaro Dejhizian
Sr. German Muñoz

CINOCA S.A.

Cno. C. Raíz 949
Martín García 1232

Sr. Luis Rodríguez
Sr. Omar J. Rosselli
Sr. Antonio José Terra

FABOSA S.A.

Zapicán 2720

Sr. Luis Rodríguez

MEYSI METALURGICA Y SIDERURGICA S.A.

Hilario Cabrera 8673
Ing. Lugo Meilan

EL ACERO S.A.

Av. Islas Canarias 5140
Ing. Lugo Meilan

CENTROMETAL S.A.

Dr. Roberto Koch 3829
Ing. Ind. Amin Nakle
Sra. Edda Benas de Nakle

FUNDICION DE LA U T E

Santa Fe esq. Mendoza

Ing. Ind. Alfonso Gaggero Orozco
Ing. Eduardo Lagos López

ATMA S.A.

Ing. José Serrato 3488

Sr. Alejandro Bergamali

FERROPAY

Instrucciones y S. Pereda
Paysandú

Sr. Américo Depauli Arin



