

FERNANDO DIAZ JIMENEZ

Ingeniero Civil Metalúrgico

Profesor Jornada Parcial Departamento de
Metalurgia

Director de Adquisiciones de Minmetal

LA FUNDICION EN CHILE

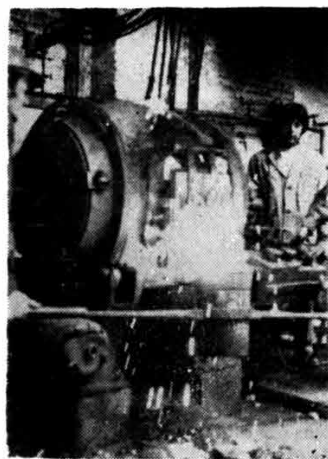
por Fernando Díaz Jiménez

1. INTRODUCCION:

Un tema se torna apasionante cuando la búsqueda de antecedentes es difícil o hay que formarlos para darles una orientación.

Siendo que en Chile, alrededor de 1680, fue introducida la técnica de fundición por los españoles (cañones y campanas), cerca de 1890 aparece la primera fundición como industria. Antecedentes actuales indican la existencia de cerca de 200 fundiciones en el país.

Con esta escueta información, se ha debido tratar de dar forma y tendencia estadística que, hasta no tener un organismo preocupado específicamente de esta especialidad industrial, se podrá planificar esta área que, siendo básica para la industria metal-mecánica y un importante aporte para la fabricación de repuestos y partes de la industria manufacturera, requiere de urgente preocupación por tener directa responsabilidad en un producto que debe buscar expectativas en el mercado exter-



no o bien defender su posición ante el mercado de importación.

2. DESARROLLO:

Para obtener una buena pieza fundida, se deben analizar los factores siguientes:

2.1. Selección y abastecimiento de materias primas.

2.2. Equipos de proceso y accesorios.

2.3. Supervisión técnica y mano de obra.

2.4. Tecnología de proceso.

2.5. Organización industrial.

2.1. Selección y abastecimiento de materias primas.

Exceptuando algunas grandes fundiciones que cuentan con su propio laboratorio de análisis, no se aplican técnicas de selección de materias primas a causa de la inexistente supervisión técnica y al canal de obtención de ella (proveedores ocasionales en mayoría) que tampoco tienen los medios e interés de seleccionar su material. Sin embargo, en nuestro país existen organismos estatales y privados suficientes para dar este servicio a costos muy razonables que deben ser prorrateados en los costos del producto.

Para los tipos de aleaciones que se fabrican, se obtienen prácticamente todas en el país.

Con el objeto de tener una visión más específica, se presenta la información por tipos de fundición:

2.1.1. Fundiciones de piezas de acero:

Principalmente fabrican calidades SAE 1010, 1015, 1020, 1025. Se estimó, según ICHA, una producción de 25.000 tons. para 1975, cifra aún no certi-

ficada (16.000 tons. en 1971 y 18.000 tons. en 1972).

Los principales insumos como chatarra y electrodos y refractarios presentan los mismos problemas de disminución mundiales. Sin embargo, hasta la fecha no hay organismo alguno preocupado del problema. Sólo CAP, ha iniciado producción a escala experimental de granalla de arrabio orientada a sustituir la chatarra en los procesos de lixiviación de cobre, material que desviaría el consumo de la chatarra existente hacia las fundiciones. Los electrodos son estrictamente material de importación, considerando que es un rubro de consumo anual del orden de las 200 tons./año, sería interesante intentar su fabricación nacional.

En materia de refractarios: nuestra industria nacional está en condiciones de abastecer la total necesidad de las fundiciones.

2.1.2. Fundiciones de piezas de fundición gris.

Principalmente se producen piezas de fundición gris corriente que proceden a refundir chatarra tratando sólo de agregar ferroaleaciones según "recetas caseras" sin ningún cálculo previo. Un diez por ciento produce fundición nodular de calidad certificada (bajo licencia). Según ICHA para 1975 pronosticó una producción de 43.000 tons. (30.000 tons. en 1971 y 32.000 tons. en 1972).

Para obtener el producto, la mayoría utiliza chatarra en proporción del 70% a 100% y lingotillo CAP hasta 30%. Medianas y grandes fundiciones utilizan lingotillo importado entre 30 a 80% de su carga.

El coque metalúrgico necesario se estima en un consumo

del orden de 6.000 tons. anuales.

2.1.3. Fundiciones de piezas de bronce y latón.

En 1971 se informó una producción anual de casi 4.000 tons. de bronce y 100 tons. de latón, en calidades SAE 20, 40, 62, 64.

Aunque la gran mayoría utiliza chatarra, hay un gradual aumento del consumo de cobre electrolítico. Detectado el problema a través del Circulo de Fundidores de ASIMET, se planteó al Directorio la necesidad de contar con un abastecimiento menos complicado que el de retirar en Antofagasta el producto comprado a CODELCO y se obtuvo la posibilidad de vender hasta 20 toneladas mensuales por SABIMET. En el mes de agosto de 1975, el Supremo Gobierno autorizó vender cobre un 6% más bajo el costo que el internacional para fabricar bujes y laminados. Queda por resolver el principal problema de costos porque al utilizar chatarra de cobre proveniente de tubos o alambre eléctrico se obtiene una materia prima al 50% del valor internacional entregado a la industria.

Respecto a los otros elementos aleantes (Sn, Zn, Pb) y crisoles, se importan sin dificultad o bien se utiliza chatarra o se adquiere de las industrias recuperadoras de metal.

2.1.4. Fundiciones de piezas de aluminio.

En 1971 se produjeron 1.600 toneladas, de las cuales el 50% se utilizó en piezas fundidas de presión.

Al igual que para el bronce, las industrias elaboradoras de aluminio (perfiles, artículos domésticos, productos en serie) utilizan lingote de impor-

tación del tipo ALCOA 380 ó 384. El resto de las fundiciones utiliza chatarras provenientes de las primeras o bien de equipos o automóviles.

2.2. Arenas de moldeo y aglomerantes.

Muchos de los aglomerantes, pinturas y resinas, son de origen extranjero. Las arenas de moldeo en su mayor parte provienen de yacimientos de la Zona Central no siendo apropiados para el variado uso que generalmente se les da. A este respecto hay un interesante y completo trabajo relacionado con "Catastro de las Arenas de Moldeo", preparado por el Ingeniero Sr. H. Poblete, de la Universidad Católica de Chile.

2.2. Equipos de Procesos y Accesorios.

Según antecedentes preparados por el Servicio de Cooperación Técnica ⁽¹⁾, en encuesta realizada en 1971 considerando la existencia de 186 fundiciones en Chile, se tiene:

Hornos rotatorios	6
Hornos de crisol	98
Cubilotos	60
Hornos eléctricos	22
Disparadoras de almas	3
Mezcladoras de almas	7
Equipo arenador	4
Máquina de Moldeo	56

(50% con más de 10 años)	
(41% " " " " " ")	
(54% " " " " " ")	
(85% " " " " " ")	
(19% " " " " " ")	
(27% " " " " " ")	
(36% " " " " " ")	
(47% " " " " " ")	

Las condiciones del equipo son:

Buenas:	47%
Regular:	40%
Malas:	13%

Exceptuando los Hornos de Cubilote y algunos de crisol, todos son equipos importados.

(1) "Primer Censo Nacional de la Industria de la Fundición".

En cuanto a edificio, se tenía hasta 1964 que un 43% utilizaba bien raíz propio, un 36% edificado sólido, un 49% con edificación y estructura de madera y un 15% con materiales elementales.

2.3. Supervisión Técnica y Mano de Obra.

En 1971 el Sector de la Industria de la Fundición empleaba un total de 4.554 personas, distribuidas en la forma siguiente:

Profesionales y Técnicos:

214

Operarios no especializados:

1.268

Operarios especializados:

2.228

Empleados:

844

De los 214 profesionales, sólo 79 eran Metalúrgicos y 60 Mecánicos.

El total de este personal está repartido en empresas que, en 1971, fundieron 52.000 tons., aproximadas, que por especialidad se tenía.

Fundición gris:

35,7%

Fundición de acero:

11,3%

Fundición no-ferrosa:

5,5%

Fundición gris-acero:

4,7%

Fundición ferrosa y no-ferrosa:

23,3%

En análisis a 92 fundiciones encuestadas en 1962/3, se obtuvo la información siguiente:

Trabajadores calificados:

20,6%

Trabajadores semi-calificados:

37,4%

Trabajadores aprendices:

42,0%

Clasificados por especialidad:

Horneros:

11,8%

Moldeadores:

33,3%

Almeros:

5,9%

Limpia-piezas:

16,1%

Terminación:

33,3%

En 1968, por estudio realizado en el S.C.T. se obtuvo la información siguiente:

De los dueños de industrias, un:

15,8%

son técnicos metalúrgicos.

31,6%

prácticos de Escuela Industrial.

15,8%

ex operarios de fundiciones.

31,6%

comerciantes.

5,3%

especialistas en fundición.

En 1961, en una primera Encuesta al Sector de Pequeña Industria por el S.C.T. se obtuvo la información siguiente:

Grado de Instrucción de trabajadores de Fundición:

Primaria (— 3 años): 34,5%

Primaria (+ 3 años): 41,5%

Industrial (— 3 años): 11,8%

Industrial (+ 3 años): 6,2%

Humanidades: 4,9%

Cursos técnicos: 1,1%

Distribución por edades:

18 a 24 años: 26,1%

25 a 34 años: 49,7%

35 a 50 años: 20,0%

+ de 50 años: 4,2%

2.4. Tecnología de Procesos:

En 1971, se obtuvo la siguiente producción promedio/año por trabajador:

Fundición de acero:

16,5 tons.

Fundición gris:

14,9 tons.

Fundición no-ferrosa:

6,8 tons.

Siendo que en comparación se tenía:

Chile:

0.8 tons./hombre/mes.

Argentina:

2.5 tons./hombre/mes.

Europa:

4.0 tons./hombre/mes.

(moldeo manual)

Europa:

10.0 tons./hombre/mes.
(moldeo mecanizado)

Se debe considerar en las estimaciones de rendimiento, que el alto porcentaje de rechazo por piezas defectuosas, mermas físicas y químicas alcanza hasta un 25 ó 30% del tonelaje neto producido.

En 1963, durante el desarrollo de la 1ª Reunión de Expertos Latinoamericanos de Investigaciones Tecnológicas (O.E.A.) se informó que en América Latina solamente un 0.15% del producto nacional bruto (P. N. B.) se destinó a las investigaciones tecnológicas, siendo la cifra mínima promedio de 2,5%. Esta situación revela en su justa dimensión el origen de la baja calidad en los productos manufacturados.

2.5. Organización Industrial:

En 1964, el S.C.T. detectó que el 95% de las fundiciones compraba materiales para una fundida semanal adquiridas en un 56,2% a abastecedores par-

ticulares y el 13,2% a la C.A.P. y con plazo de entrega inmediata del 60% de las compras.

El producto era vendido a un 57% de clientes habituales y a un 43% de clientes condicionales, siendo los principales clientes las ferreterías (28%) y a empresas manufactureras el 26% para un plazo de entrega inmediata el 28,6%.

El esquema de organización no es en absoluto un cuadro propio de una empresa de producción, sino es totalmente circunstancial y por lo general es el dueño de la empresa quien ejerce las labores ejecutivas y administrativas junto a sus familiares o a determinados empleados de confianza que también ejercen todas las labores desde el abastecimiento hasta la distribución, por lo tanto, no se puede considerar que existe una organización racional.

La distribución de plantas y equipos, sistema de costos y estudios de mercado son temas que no se aplican en ningún grado, excepto los coincidentes por aplicación de criterio industrial originado por la experiencia.

La organización primaria existente no permite establecer pautas que nos lleven a conclusiones más completas relativas al tema de organización industrial.

Esta simplificada información no pretende ser la representación de la autoridad estadística en el área de las fundiciones, sino crear inquietud colectiva destinada a llegar a tener una exacta dimensión del significado económico y social de las fundiciones en Chile y que, como industria básica, llegue a tener la verdadera importancia al ser presentado con respaldo de una estadística sólida y real.

Creada la inquietud, se debe canalizar ésta a través de un organismo central a donde se deposite la nueva tecnología que aporten INTEC. S.C.T., CESMEC. Universidades. Empresas Privadas, Especialistas y estudiantes que a futuro tengan más contacto con la industria de la fundición y que, a su vez, tenga una estructura de tal peso que se pueda mantener contacto con instituciones similares en el extranjero.

BIBLIOGRAFIA

— "MATERIAS PRIMAS E INSUMOS IMPORTADOS"

Ruffo Sánchez. III Jornadas de la Industria de la Fundición. INIMERA - 1973.

"ANÁLISIS E INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE LA FUNDICION 1971 - 1973"

Eduardo Raggio, Guillermo Silva. INIMERA - 1973.

"ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA FUNDICION"

Carlos Hepp K. Octubre 1973.

"REVISTA INDUSTRIA Nº 9 DE LA S. F. F."

"REVISTA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. O.I.T., octubre 1961"

"INFORMES SOBRE ASISTENCIA TECNICA DADA POR EL PROGRAMA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA"

S.C.T. - 1962/4

"ANTECEDENTES SOBRE ARTESANADO Y PEQUEÑA INDUSTRIA Y SU IMPORTANCIA EN CHILE" S.C.T. 1961.

"PRIMER CENSO NACIONAL DE FUNDICIONES" CORFO-ICHA. S.C.T. - 1971.