



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**CAMBIO TECNOLOGICO EN LA INDUSTRIA
SIDERURGICA MEXICANA INTEGRADA
(1992 - 1999)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
**DOCTORA EN ADMINISTRACION
(ORGANIZACIONES)**
P R E S E N T A :
MARIA DE LOURDES ALVAREZ MEDINA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ISABEL RUEDA PEIRO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D. F.

2000

2000





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



SECRETARÍA NACIONAL
DE EDUCACIÓN
PÚBLICA

**PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACIÓN**
OFICIO: PPCA/E.G/2000
ASUNTO: Envío oficio de nombramiento de jurado de Doctorado

ING. LEOPOLDO SILVA GUTIERREZ
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DE ESTA UNIVERSIDAD
Presente

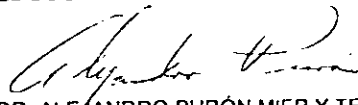
ATN.: BIOL. FRANCISCO JAVIER INCERA UGALDE
JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEL POSGRADO

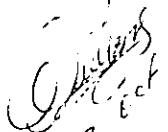
Me permito hacer de su conocimiento, que la alumna **MARIA DE LOURDES ALVAREZ MEDINA**, presentará Examen de Grado dentro del plan del Doctorado en Administración (Organizaciones), toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo y su tesis, por lo que el Dr. Alejandro Purón Mier y Terán, Coordinador del Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración, tuvo a bien designar el siguiente jurado.

| | |
|------------------------------------|------------|
| DRA. NADIMA SIMON DOMINGUEZ | PRESIDENTE |
| DRA. ROSALBA CASAS GUERRERO | VOCAL |
| DRA. ISABEL RUEDA PEIRO | VOCAL |
| DR. JULIO RICARDO LANDGRAVE ROMERO | VOCAL |
| DR. RAUL CONDE HERNANDEZ | SECRETARIO |
| DR. JAVIER JASSO VILLAZUL | SUPLENTE |
| DR. JUILLERMO CARRASCO ACEVEDO | SUPLENTE |

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 2 de octubre del 2000
EL COORDINADOR DEL PROGRAMA


DR. ALEJANDRO PURÓN MIER Y TERÁN


3 Oct 00

Reconocimientos

Mi profundo agradecimiento a la Dras. Isabel Rueda Peiro y Nadima Simón Domínguez por haberme aceptado como miembro de su equipo de investigación durante los cuatro años en que curse mi doctorado. Esta oportunidad me ha permitido iniciarme en la investigación bajo la dirección dos investigadoras consolidadas, que han sabido hacerme observaciones, sugerencias y críticas, al mismo tiempo que han compartido conmigo sus experiencias dándome múltiples muestras de apoyo para la terminación de este trabajo.

Mi sincero agradecimiento a los miembros del jurado conformado por la Dra. Nadima Simón Domínguez, Dra. Rosalba Casas Guerrero, Dra. Isabel Rueda Peiro, Dr. Julio Ricardo Landgrave Romero, Dr. Raúl Conde Hernández, Dr. Javier Jasso Villazul y el Dr. Guillermo Carrasco Acevedo, por sus valiosos comentarios y sugerencias que enriquecieron este trabajo.

Esta investigación no hubiera sido posible sin la colaboración de los directivos y profesionales de las empresas que visite, especialmente agradezco a los funcionarios de la Cámara Nacional de la Industria de Hierro y el Acero (CANACERO) por su interés y participación.

Agradezco a los miembros del equipo de investigación que fuvorecieron el intercambio de ideas e hicieron agradables las largas jornadas de trabajo y a todas aquellas personas que con sus comentarios y sugerencias hicieron prosperar esta investigación.

ÍNDICE RESUMIDO

PREFACIO

INTRODUCCIÓN

PARTE I CONSIDERACIONES TEÓRICAS E HISTÓRICAS

- I Estudios organizacionales y cambios en el ambiente mundial
- II Dirección estratégica y estrategia tecnológica
- III Metodología de la investigación
- IV Evolución de la industria siderúrgica en el ámbito mundial
- V Evolución de la industria siderúrgica en México

PARTE II RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

- VI Comercio exterior y competitividad
- VII Procesos productivos y cambio tecnológico en la industria siderúrgica
- VIII Proceso de cambio en HYL SAMEX
- IX Proceso de cambio en AHMSA
- X Proceso de cambio en IMEXA
- XI Proceso de cambio en SICARTSA
- XII Caracterización tecnológica de las cuatro siderúrgicas
- XIII Encuesta aplicada a clientes y proveedores de Altos Hornos de México ubicados en Monclova, Coahuila
- XIV Encuesta aplicada a clientes y proveedores de SICARTSA e IMEXA ubicados en Lázaro Cárdenas, Michoacán
- XV Consideraciones finales

Bibliografía general

- Anexo 1 Cuadros estadísticos para el análisis del comercio internacional
- Anexo 2 Instrumento para caracterización tecnológica de las siderúrgicas
- Anexo 3 Metodología y cuestionarios para la encuestas realizadas en Lázaro Cárdenas y en Monclova

INDICE

PREFACIO

INTRODUCCIÓN

| | página |
|--|--------|
| PARTE I CONSIDERACIONES TEÓRICAS E HISTÓRICAS | |
| Capítulo I Estudios organizacionales y cambios en el ámbito mundial | 1 |
| 1.1 Organizaciones, administración y tecnología | 1 |
| 1.2 Principales cambios económicos a nivel mundial | 6 |
| 1.2.1 La expansión del pensamiento económico neoliberal | 7 |
| 1.2.2 La revolución tecnológica de la información y las comunicaciones | 8 |
| 1.3 El nuevo paradigma de producción | 11 |
| 1.4 Competitividad | 13 |
| Capítulo II Dirección Estratégica y Estrategia tecnológica | 16 |
| 2.1 Evolución de los paradigmas de dirección | 16 |
| 2.2 Enfoques de dirección estratégica | 18 |
| 2.3 Dirección estratégica de la tecnología | 19 |
| 2.3.1 Cambio tecnológico | 23 |
| 2.3.2 Sector industrial y tecnología | 26 |
| 2.3.2.1 Estrategias competitivas | 27 |
| 2.3.2.2 Estrategia tecnológica y ventaja competitiva | 28 |
| 2.3.2.3 Tecnología y la estructura del sector | 29 |
| 2.3.3 Integración y congruencia de la estrategia tecnológica | 30 |
| 2.3.4 El contexto organizacional | 32 |
| Capítulo III Metodología de la investigación | 35 |
| 3.1 Planteamiento del problema | 35 |
| 3.2 Objetivo general y objetivos específicos | 35 |
| 3.3 Hipótesis central | 36 |
| 3.4 Variables bajo estudio | 36 |
| 3.5 Definición del objeto de estudio | 37 |
| 3.6 Periodo de análisis | 37 |
| 3.7 Nivel de análisis | 38 |

| | | |
|--|---|----|
| 3 8 | Fuente de datos | 38 |
| 3 9 | Consideraciones sobre la metodología | 38 |
| 3 9 1 | El comportamiento exportador de la siderúrgica | 38 |
| 3 9 2 | Descripción de cambio tecnológico en los principales procesos siderúrgicos | 39 |
| 3 9 3 | Descripción de los procesos de cambio en cada una de las cuatro siderúrgicas | 39 |
| 3 9 4 | Encuesta a las empresas que son proveedores y clientes de AHMSA, SICARTSA e IMEXA | 40 |
| Capítulo IV Evolución de la industria siderúrgica en el ámbito mundial | | 41 |
| 4 1 | Evolución de la siderúrgica de 1994 a 1973 | 41 |
| 4 2 | Crisis y reestructuración de la siderúrgica de 1974 a 1991 | 43 |
| 4 2 1 | Reestructuración de la siderúrgica mundial | 44 |
| 4 2 1 1 | La privatización de las empresas | 44 |
| 4 2 1 2 | Fusiones y alianzas estratégicas | 45 |
| 4 2 1 3 | Modernización tecnológica y cambio de gestión | 47 |
| 4 3 | Evolución de la siderúrgica de 1991 a 1999 | 49 |
| 4 3 1 | Análisis de la producción siderúrgica por regiones y países | 50 |
| 4 3 2 | Comercio internacional | 57 |
| 4 4 | Situación actual y perspectiva | 59 |
| Capítulo V Evolución de la industria siderúrgica en México | | 63 |
| 5 1 | Desarrollo de la siderúrgica en México entre 1940-1970 | 64 |
| 5 2 | Crecimiento y deterioro 1970 a 1981 | 67 |
| 5 3 | Crisis y ajuste estructural 1981 a 1991 | 72 |
| 5 3 1 | Privatización de AHMSA y SICARTSA | 76 |
| 5 4 | Modernización de la siderúrgica 1992 a 1999 | 79 |
| 5 5 | Perfil del sector siderúrgico en México | 84 |
| 5 5 1 | Composición de la industria siderúrgica | 84 |
| 5 5 1 1 | Las cuatro empresas integradas | 85 |
| 5 5 1 2 | Las semiintegradas o acerías | 86 |
| 5 5 1 3 | Las empresas productoras de recubiertos | 88 |
| 5 5 1 4 | Las laminadoras | 88 |
| 5 5 1 5 | Las tuberías | 88 |
| 5 5 2 | Evolución de la producción de acero por empresa | 89 |
| 5 5 2 1 | Cambios en la participación en la producción total por empresa | 90 |
| 5 5 3 | Principales productos y su participación en la producción (1992-1999) | 91 |

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| 5 3 1 | Principales productos derivados | 94 |
| 5 6 | Conclusiones | 96 |

PARTE II RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

| | | |
|--------------|---|-----|
| Capítulo VI | Comercio exterior y competitividad | 98 |
| 6 1 | Metodología para evaluar la competitividad de los productos siderúrgicos | 98 |
| 6 2 | La industria siderúrgica en México y su comportamiento en el mercado de la OCDE entre 1986 y 1996 | 100 |
| 6 3 | La industria siderúrgica en México y su comportamiento en el mercado de los Estados Unidos | 103 |
| 6 3 1 | Indices de desempeño exportador de la siderúrgica de México en el mercado de Estados Unidos | 105 |
| 6 3 2 | Principales exportadores de hierro y acero a Estados Unidos | 106 |
| 6 3 3 | Principales productos que México exporta a EUA | 107 |
| 6 3 3 1 | Semiterminados de hierro y acero sin alear | 109 |
| 6 3 3 2 | Productos laminados planos de hierro o acero sin alear | 110 |
| 6 3 3 3 | Productos laminados planos de acero inoxidable | 111 |
| 6 3 3 4 | Productos laminado planos de hierro y acero sin alear | 112 |
| 6 3 3 5 | Productos semiterminados de hierro y acero sin alear | 113 |
| 6 4 | Comparación de costos | 114 |
| 6 5 | Competitividad mercado y tecnología | 115 |
| 6 6 | Conclusión | 118 |
| Capítulo VII | Procesos productivos y cambio tecnológico en la industria siderúrgica | 119 |
| 7 1 | Tendencias que impulsan el cambio tecnológico | 119 |
| 7 2 | Procesos productivos sus tendencias y retos tecnológicos | 120 |
| 7 3 | Transformación de fierro a hierro primario | 122 |
| 7 3 1 | El alto horno | 123 |
| 7 3 2 | Fabricación de coque | 124 |
| 7 3 3 | Procesos de fusión de hierro | 125 |
| 7 3 4 | Procesos de reducción directa | 126 |
| 7 4 | Cambio tecnológico en los procesos de aceración | 131 |
| 7 4 1 | El convertidor al oxígeno (BOF) | 131 |

| | | |
|---|---|-----|
| 7 4 2 | El horno eléctrico de arco (HEA) | 133 |
| 7 5 | Cambio tecnológico en los procesos de forma y forja | 136 |
| 7 6 | Laminados y acabados | 140 |
| 7 7 | Cambios organizacionales | 142 |
| 7 8 | Conclusiones | 143 |
| Capítulo VIII Proceso de cambio en HYL.SAMEX | | 145 |
| 8 1 | El grupo económico | 145 |
| 8 2 | HYL.SAMEX | 148 |
| 8 2 1 | Estrategia general | 150 |
| 8 2 2 | Estrategia tecnológica | 151 |
| 8 2 3 | Innovación tecnológica | 154 |
| 8 2 4 | Alianzas estratégicas | 155 |
| 8 2 5 | Cambios en las formas de organización | 156 |
| 8 2 6 | Certificación de calidad | 157 |
| Capítulo IX Proceso de cambio en Altos Hornos de México | | 160 |
| 9 1 | El grupo económico | 160 |
| 9 2 | Altos Hornos de México | 163 |
| 9 2 1 | Estrategia general | 163 |
| 9 2 2 | Estrategia tecnológica | 165 |
| 9 2 2 1 | Matérias primas y metal caliente | 168 |
| 9 2 2 2 | BOF y colada continua | 168 |
| 9 2 2 3 | Laminación en caliente y en frío | 169 |
| 9 2 2 4 | Aceros recubiertos | 170 |
| 9 2 2 5 | Servicios | 170 |
| 9 2 3 | Cambios en las formas de organización | 171 |
| 9 2 4 | Alianzas estratégicas | 172 |
| 9 2 5 | Certificación de calidad | 173 |
| 9 2 6 | Inversión en tecnología y productividad | 174 |
| 9 2 7 | Conclusiones | 177 |
| Capítulo X Proceso de cambio en ISPAT Mexicana (IMEXA) | | 179 |
| 10 1 | El grupo económico | 179 |
| 10 2 | ISPAT- Mexicana (IMEXA) | 184 |
| 10 2 1 | Estrategia general | 185 |

| | | |
|---|--|-----|
| 10 2 2 | Estrategia tecnologica | 187 |
| 10 2 2 1 | Plan de modernizacion de IMEXA | 188 |
| 10 2 3 | Cambios en las formas de organizaci3n | 191 |
| 10 2 4 | Certificaci3n de calidad | 192 |
| 10 2 5 | Comercio internacional de materias primas y productos | 192 |
| 10 2 6 | Conclusiones | 194 |
| | | |
| Capitulo XI Proceso de cambio en SICARTSA | | |
| 11 1 | El grupo econ3mico | 196 |
| 11 2 | SICARTSA | 198 |
| 11 2 1 | Estrategia general | 201 |
| 11 2 2 | Estrategia tecnol3gica | 201 |
| 11 2 2 3 | Caracteristicas de su proceso productivo | 202 |
| 11 2 2 4 | Programa de modernizaci3n | 203 |
| 11 2 3 | Cambios organizacionales | 206 |
| 11 2 4 | Certificaci3n de calidad | 206 |
| 11 3 | Conclusiones | 207 |
| | | |
| Capitulo XII Caracterizaci3n tecnol3gica de las cuatro siderurgicas | | |
| 12 1 | Desempeño innovador | 209 |
| 12 2 | Posici3n tecnol3gica | 210 |
| 12 3 | Factores de competitividad | 212 |
| 12 4 | Inversi3n en tecnologia | 214 |
| 12 5 | Tecnologias clave | 216 |
| 12 6 | Estrategia general y tecnol3gica | 219 |
| 12 7 | Grado de internacionalizaci3n | 222 |
| 12 8 | Conclusiones | 223 |
| | | |
| Capitulo XIII Encuesta aplicada a clientes y proveedores de Altos Hornos de M3xico, ubicados en Monclova Coahuila | | |
| 13 1 | Antecedentes sobre la relacion de AHMSA y sus proveedores | 224 |
| 13 2 | Resultado de la encuesta | 225 |
| 13 2 1 | Caracteristicas generales de las empresas y de sus administradores | 226 |
| 13 2 2 | Procedencia de los insumos que utiliza | 227 |
| 13 2 3 | Trabajadores y empleados | 227 |
| 13 2 4 | Apoyo institucional | 229 |

| | |
|---|-----|
| 13 2 5 Proyectos que han realizado en los últimos cinco años y que planean llevar a cabo a corto y a largo plazo | 229 |
| 13 2 6 Tecnología | 231 |
| 13 2 7 Cambios organizativos | 234 |
| 13 2 8 Calidad y normas ambientales | 235 |
| 13 2 9 Competitividad de las empresas | 238 |
| 13 2 10 Mercados en los que opera | 240 |
| 13 2 11 Proveedores de AHMSA | 241 |
| 13 2 12 Clientes de AHMSA | 245 |
| 13 2 13 Subcontratistas de AHMSA | 248 |
| 13 2 14 Proveedores de proveedores de AHMSA | 249 |
| 13 2 15 Clientes de clientes de AHMSA | 249 |
| 13 2 16 Conclusiones sobre la encuesta aplicada a clientes y proveedores de AHMSA en Monclova | 250 |

Capítulo XIV Encuesta aplicada a los clientes y proveedores de SICARTSA e IMEXA ubicados en
Lázaro Cárdenas Michoacán

| | |
|---|-----|
| 14 1 Consideraciones sobre la encuesta aplicada en Lázaro Cárdenas | 253 |
| 14 2 Resultados | 253 |
| 14 2 1 Características generales de los empresarios y sus administradores | 254 |
| 14 2 2 procedencia de los insumos que utiliza | 254 |
| 14 2 3 Trabajadores y empleados | 255 |
| 14 2 4 Apoyo institucional | 257 |
| 14 2 5 Proyectos que han realizado en los últimos cinco años | 258 |
| 14 2 6 Tecnología | 260 |
| 14 2 7 Calidad y normas ambientales | 262 |
| 14 2 8 Tipos de mercado a los que venden las empresas | 262 |
| 14 2 9 Entrevistas a proveedores de materiales diversos | 263 |
| 14 2 9 1 Aceros Plateado | 265 |
| 14 2 10 Entrevistas a empresas en los servicios de la construcción | 266 |
| 14 2 11 Conclusiones | 268 |
| Capítulo XV Consideraciones finales | 270 |
| 15 1 Conclusiones | 270 |
| 15 2 Recomendaciones | 276 |

| | |
|--|------|
| 1.5.3 Alcances y limitaciones | 278 |
| BIBLIOGRAFIA | 279 |
| Anexo 1 Cuadros estadísticos del análisis del comercio internacional | 1 |
| Anexo 2 Instrumento de caracterización tecnológica de las siderúrgicas | XVII |
| Anexo 3 Metodología y cuestionarios de la encuesta | XXV |

Prefacio

Este trabajo forma parte de una línea de investigación sobre la industria siderúrgica que se ha mantenido por doce años y que en este momento se encuentra en su tercera etapa. La primera etapa de investigación se realizó a finales de la década de los ochenta, cuando la siderúrgica pertenecía al Estado y se encontraba en un periodo de reestructuración previo a la venta de las paraestatales (Rueda, et. Col. 1990).

La segunda etapa se llevó a cabo en los primeros años de los noventa; en ésta se analizó el proceso de privatización de la siderúrgica, en particular en Altos Hornos de México (AHMSA). Debido a que en un periodo de cuatro años se habían liquidado a más de la mitad de los trabajadores de la empresa, en esa ocasión también se estudiaron los efectos que esto tuvo en la población de Monclova (Rueda, 1994) y (Simón, 1994).

En enero de 1999 se inició la tercera etapa de investigación, a ocho años de haberse privatizado AHMSA y la Siderúrgica Lázaro Cárdenas las Truchas (SICARTSA). El proyecto "Dinámica de la participación de las micro, pequeñas y medianas empresas en la integración de cadenas productivas en la industria siderúrgica" el cual contó con financiamiento de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México, ha tenido como objetivo estudiar los cambios en la industria siderúrgica en México después de la privatización, así como la evolución de su vinculación con las empresas que integran su cadena productiva y que se ubican en Monclova Coahuila y Lázaro Cárdenas, Michoacán

Introducción

En el mundo se han dado grandes transformaciones políticas, económicas y sociales a partir de la década de los ochenta. La economía atraviesa una fase de profundos cambios, emergen nuevas tecnologías y nuevas prácticas organizacionales que redefinen las formas de competencia y producción. El impulso a la globalización a través de las políticas económicas que promueven el libre mercado y la privatización de las empresas en manos del Estado incrementan la competencia por los mercados. Dentro de este contexto existe un gran interés por conocer el comportamiento de las empresas que fueron privatizadas en la década de los noventa esperando que logran modernizarse y mantenerse en el nuevo ambiente de competencia mundial.

La industria siderúrgica Mexicana sufrió grandes cambios en la década de los noventa, dentro del proceso de privatización se vendieron las dos grandes siderúrgicas que pertenecían al Estado, Altos Hornos de México (AHMSA) y la Siderúrgica Lázaro Cárdenas las Truchas (SICARTSA), que producían más de la mitad del acero mexicano. El gobierno justificó en aquella época su venta, aduciendo que estaban tecnológicamente atrasadas y que no era posible modernizarlas bajo su administración. Después de la privatización, entre 1992 y 1999, se invirtieron más de 3 600 millones de dólares para lograr que la siderúrgica fuera competitiva a nivel mundial, lo que provee un excelente periodo de estudio de una industria que se privatiza, se reestructura y se inserta en los mercados mundiales.

El objetivo de este trabajo es analizar y evaluar el cambio tecnológico y el desempeño exportador de la industria siderúrgica integrada en México, entre 1992 y 1999. Se explora como hipótesis central que la industria siderúrgica integrada en México ha incrementado su competitividad, entre 1992 y 1999, ganando participación en el mercado internacional mediante la implantación de nuevas

estrategias competitivas vinculadas al cambio tecnológico que le han permitido fabricar nuevos productos con mayor valor agregado

Para alcanzar nuestro objetivo se estructuró una metodología que consta de cuatro etapas:

a) Se analizó la competitividad de la siderúrgica integrada en México con base en su comportamiento exportador, para lo cual se utilizó la metodología desarrollada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).¹ En ésta se utiliza el criterio de ventajas comparativas reveladas que se centra en la dinámica de las exportaciones de un país en el mercado mundial. Se analiza el comportamiento de la industria siderúrgica integrada en México en el mercado de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y debido a que Estados Unidos es nuestro principal socio comercial analizamos el comportamiento de las exportaciones mexicanas y el de nuestros principales competidores en ese mercado.

b) Se realizó una investigación documental y entrevistas abiertas a los directivos de la Cámara Nacional de la Industria del Acero (CANACERO). En la Cámara permitieron el acceso a su biblioteca, para investigar el cambio tecnológico en la siderúrgica, sus tendencias y nuevos retos, y también se permitió el contacto directo y constante con algunos de sus gerentes, quienes nos proporcionaron información y valiosos comentarios.

c) Se realizó un estudio que nos permitiera saber hacia dónde se dirige la inversión en tecnología y cual es la posición tecnológica de cada una de las cuatro siderúrgicas integradas en México. Altos Hornos de México (AHMSA), Ispat-Mexicana² (IMEXA), SICARTSA e HYLAMEX. Las tres primeras son las paraestatales que se privatizaron en 1991 la última siempre ha sido empresa

¹Para llevar a cabo el análisis se utilizó el banco de datos CAN (competitive advantage of nations) y el MAGIC (Módulo para analizar el crecimiento del comercio internacional), desarrollados por la CEPAL, julio 1999

²Cuando el gobierno vendió SICARTSA, en 1991, la empresa fue dividida en dos empresas. Una de las empresas conservó el nombre original de SICARTSA y la otra adquirió el nombre de Ispat-Mexicana (IMEXA)

privada. Consideramos conveniente incluir a HYL SAMEX ya que es la cuarta siderúrgica integrada en México y principal competidor de AHMSA y SICARTSA en el mercado nacional. Durante 1999 las cuatro siderúrgicas contribuyeron con el 77.82% del total de la producción de acero en el país. Con el objeto de ubicar y comparar la posición tecnológica y de mercado de las cuatro siderúrgicas, se desarrolló un instrumento para caracterizar tecnológicamente a las empresas. La evaluación de su desempeño innovador se realizó de acuerdo con la metodología del Índice Índico desarrollado por Corona (1997) y el comportamiento de mercado y la innovación tecnológica se relacionan de acuerdo con la propuesta de Jasso (1998).

Se visitaron las plantas de HYL SAMEX en Monterrey y Puebla, SICARTSA en Lázaro Cárdenas y AHMSA en Monclova, realizándose entrevistas con diferentes directivos y recopilando información y documentos como los informes anuales y revistas internas. No fue posible visitar la planta de IMEXA en Lázaro Cárdenas, pero se entrevistó al director de recursos humanos personalmente, quien nos proporcionó revistas internas de la empresa y posteriormente se entrevistó al director de tecnología por vía telefónica.

d) Por último, en Monclova, Coahuila y en Lázaro Cárdenas, Michoacán se aplicó una encuesta a las empresas que son proveedores y clientes de la siderúrgica, con el objeto de conocer los cambios en su relación después de la privatización. Actualmente una empresa busca incrementar su competitividad no solamente con base en sus recursos y capacidades internas sino tomando en cuenta las capacidades de sus proveedores y la exigencia de sus clientes, por lo que la evolución en su relación toma importancia en la investigación.

Este trabajo se organiza en dos partes. La primera contiene cinco capítulos en los que se presentan las consideraciones teóricas, la metodología de la investigación y la evolución de la siderúrgica en el ámbito internacional y nacional presentadas con una perspectiva histórica. También se incluye una descripción detallada del perfil de la siderúrgica en México en 1999. En la segunda

parte se presentan en nueve capítulos los resultados de la investigación y las conclusiones en el último capítulo.

En el primer capítulo se busca introducir el estudio de la tecnología en el cuerpo de conocimientos administrativos, para lo cual se identifican algunas de las más importantes aproximaciones históricas al estudio de la tecnología en las organizaciones. Posteriormente se incluyen los cambios económicos más importantes a nivel mundial después de la década de los setenta, describiéndose el nuevo paradigma de producción dentro del cual la competitividad se vuelve prioritaria, todo esto con el objeto de explicar los cambios que sufre la siderúrgica y las fuerzas que la llevan a reestructurarse.

En el capítulo dos se busca presentar el estudio de la tecnología como una parte importante del nuevo paradigma de dirección por lo que se presentan los elementos teóricos que permiten analizar la estrategia tecnológica de la empresa considerando cuatro dimensiones básicas a estudiar: la evolución de la tecnología dentro de un paradigma específico, el contexto industrial, la integración de la estrategia general y la tecnológica, y el contexto organizacional.

En el capítulo tres se presenta la perspectiva de la investigación y las consideraciones metodológicas de la misma. Se establece el problema, los objetivos, la hipótesis central de la investigación, las variables, el nivel de la actividad a investigar y el periodo de análisis.

En el capítulo cuatro, se describe la evolución de la siderúrgica a nivel internacional con el objeto de relacionarlos más tarde con los cambios en la siderúrgica en México. El análisis se centra en la producción siderúrgica y se relaciona con algunas variables económicas y cambios institucionales que suceden a partir de la segunda guerra mundial. El capítulo se divide en cuatro periodos. El primero, en que la producción de acero en el mundo crece constantemente ante las demandas de la posguerra. El segundo, en que la crisis estructural y los cambios en la economía mundial llevan a la reestructuración de la industria siderúrgica. El tercero, en que los países industrializados mantienen un crecimiento reducido

mientras que los países en desarrollo crecen y aumentan su capacidad instalada. El último, en el que se analiza la producción de acero por regiones, por países y por empresas, así como los cambios en el comercio internacional de productos siderúrgicos de los últimos años.

En el capítulo cinco se analiza la evolución de la industria siderúrgica en México buscando relacionarla con los cambios de la siderúrgica a nivel internacional. Esto nos permite comprender las fuerzas que la obligan a cambiar y a reestructurarse. El estudio se divide en cuatro periodos. El primero, entre los años cuarenta y setenta, en que el gobierno mexicano impulsa, protege y subsidia la industrialización. El segundo, en la década de los setenta, cuando se logra un importante crecimiento de la siderurgia gracias al auge petrolero. El tercero, en que la caída de los precios del petróleo y las devaluaciones hacen peligrar la industria, y la nueva política económica obliga a su reestructuración y saneamiento para su venta. En el último, de 1992 en adelante, analizamos los cambios y resultados que ha tenido la siderúrgica después de la privatización y la apertura comercial. Al final del capítulo se describe la composición de la siderúrgica en México y perfil que presenta en 1999.

En el capítulo seis se analiza la competitividad de la siderúrgica en México con base en el comportamiento del comercio exterior. Este análisis se realiza debido a que en la hipótesis central se establece que la industria siderúrgica mexicana ha incrementado su competitividad después de ser privatizada ganando participación en el mercado mundial. Inicialmente se analiza la evolución de la participación de la siderúrgica mexicana en el mercado de la OCDE entre 1986 y 1996. Debido a que Estados Unidos es el principal socio comercial de México se realiza un estudio más detallado de este mercado para conocer la actuación de la siderúrgica en México y la de sus principales competidores. Se incluye un análisis detallado de los principales productos siderúrgicos que México exporta, los cambios de precio y los cambios de arancel.

El capítulo siete describe el cambio tecnológico en la industria siderúrgica describiendo detalladamente el proceso de producción del acero y los principales cambios tecnológicos que se han presentado en este siglo. La difusión tecnológica se analiza con base en la capacidad instalada por región mundial. Los resultados de esta parte de la investigación sirven para ubicar las principales tecnologías utilizadas en la siderurgia, sus tendencias y retos tecnológicos, para posteriormente estructurar el instrumento con el que se ubica la posición tecnológica de las empresas siderúrgicas bajo estudio y para explicar hacia dónde se dirige el cambio tecnológico en estas empresas.

En los capítulos ocho, nueve, diez y once se estudia el proceso de cambio en cada una de las siderúrgicas integradas. Esto nos permite conformar información específica de cada una de las empresas, relacionar su comportamiento con un ambiente nacional e internacional y así poder explicar de una forma lógica y coherente los resultados de las mediciones de innovación y competitividad efectuadas. Debido a que las cuatro siderúrgicas pertenecen a un grupo económico, inicialmente se hace una descripción del grupo y el papel que la siderúrgica juega dentro de éste. Posteriormente, se presenta la estrategia general, el plan de modernización tecnológica, las alianzas estratégicas y la certificación de calidad lograda. En algunos casos las siderúrgicas proporcionaron información relevante en rubros diferentes a los planeados originalmente y se decidió incluirla, aunque no se tuviera la misma información para todas las empresas.

El capítulo doce presenta los resultados de la encuesta y entrevistas a profundidad realizadas a funcionarios de las cuatro siderúrgicas. Se describen cinco dimensiones: el desempeño innovador, la posición de la empresa con respecto a la vanguardia tecnológica, los factores de competitividad, el tipo de inversión en tecnología realizada en el periodo y la tecnología clave de la empresa. Por último se forma una matriz identificándose las estrategias de cada empresa.

Los capítulos trece y catorce presentan los resultados de la encuesta realizada a los proveedores y clientes de AHMSA, SICARTSA e IMEXA ubicados

en Monclova, Coah. y Lázaro Cárdenas, Mich.¹ En éstas se busca conocer los cambios en la relación que las siderúrgicas privatizadas establecieron con sus proveedores y clientes. De acuerdo con el nuevo paradigma de producción flexible hacia el cual supuestamente deberían estar evolucionando las empresas, se esperaba que las siderúrgicas establecieran fuertes vínculos a largo plazo con sus proveedores, mientras que las pequeñas y medianas empresas realizaran acuerdos especiales para abastecer a las grandes o se asociaran con sus competidores para lograr economías de escala, mejores servicios técnicos y sistemas de comercialización, acceso a financiamiento, etc

El capítulo quince retoma la hipótesis y los objetivos de la investigación que se señalan en el tercer capítulo y se concluye acerca de estos. Se presentan algunas recomendaciones y se señala el alcance y limitaciones que tienen este estudio.

¹ La metodología de la encuesta fue desarrollada por la Dra. Nadima Simón Domínguez

Capítulo I Estudios organizacionales y cambios en el ámbito mundial

En este capítulo se presentan los aspectos teóricos que permiten establecer un marco de análisis para nuestra investigación. En primer lugar se identifican algunas de las más importantes aproximaciones históricas del estudio de la tecnología en las organizaciones, dentro del sistema capitalista, con el objeto de entender su evolución y los cambios que posteriormente tomaron lugar en un ambiente competitivo a partir de los años setenta. En los últimos treinta años se gesta el nuevo paradigma tecnoeconómico y a partir de la década de los ochenta se impulsa la globalización, cambiando los rasgos sustantivos del desarrollo económico, las formas organizativas y de competencia, por lo que se comentan para dar entrada a la propuesta sobre el estudio de la tecnología.

1.1 Organizaciones, administración y tecnología

Las organizaciones han adquirido gran relevancia a lo largo de este siglo, aunque la corriente dominante sobre el estudio de las organizaciones y su administración se inició en el mundo anglosajón de finales del siglo XVIII. Estados Unidos es el país en donde se inicia la tercera revolución industrial (1880-1930) y se da la transición hacia el paradigma de producción en masa gracias a las características económicas, sociales y políticas sostenidas por la ética protestante y el capitalismo (Barba, et. col., 1998).

Los autores que anteceden a la llamada administración científica como Adam Smith y Herbert Spencer (citados en Hernández, 1974) refuerzan la ética protestante y el concepto sobre la libre empresa y ayudan a justificar la acumulación de la riqueza y su uso en beneficio propio. Smith argumenta que las libertades económicas benefician a la sociedad total, bajo la premisa de que cada individuo

maximizará su propio interés y subraya que cualquier interferencia gubernamental tendería un efecto no deseado en la economía.

De acuerdo con Kast (1987:35) la ética protestante y el capitalismo favorecieron el desarrollo de la investigación científica y las aplicaciones tecnológicas gracias al surgimiento de un sistema de mercado organizado acorde con los principios de propiedad privada, el cual permitió los medios institucionales para la acumulación de recursos necesarios a fin de convertir el conocimiento científico en tecnología industrial.

La importancia que se concedía en la revolución industrial a la tecnología de producción y utilización de maquinarias se refleja en la sistematización de los conocimientos sobre administración y la organización del trabajo, producto de la experiencia empírica de militares, ingenieros y empresarios. Así, encontramos a Frank y Lilian Gilberth, en 1904, con su estudio de tiempos y movimientos y a Henry Gantt, en 1901, con sus gráficas de control y principios de remuneración, entre muchos otros (citados en Koontz, 1998:17).

La contribución más importante a la organización del trabajo es el desarrollado por Frederick Taylor, autor de "Los principios de administración científica", que busca resolver el problema de la eficiencia en la producción a través de la división y control del trabajo (Hernández, 1974). Su obra tiene gran influencia en los empresarios, desde principio de siglo hasta los años setenta, tanto en Estados Unidos como en Europa. Sin embargo, su falta de visión respecto a las necesidades del trabajador aunado a las acciones antisociales de muchos industriales, dieron origen a un rechazo público a sus propuestas. Por otro lado, Henry Ford (1863-1947) aplicó y complementó la propuesta organizacional y de salarios hecha por Taylor logrando el control del ritmo del trabajo del obrero con la cadena de producción semiautomática. Con las propuestas de Taylor y Ford, se resolvieron algunos de los problemas de la eficiencia en la producción (Barba, et. col., 1998)

Mientras que la administración científica se interesaba en la organización del esfuerzo operativo, en la primer mitad del siglo XX se desarrolla la teoría clásica de

la administración donde Henry Fayol presenta un cuerpo de conocimientos que hacen hincapié en principios organizativos generales aplicables a los altos niveles de la organización, proponiendo un prototipo de la estructura formal de la empresa y de los procesos básicos de la administración general. Fayol presenta las áreas funcionales básicas en la organización señalando la técnica, comercial, financiera, contable, de seguridad y administrativa (Koontz, 1998:18). Desde esta época el estudio de la tecnología en la administración tendió a ser incluido en el área técnica o de producción.

Con las fuerzas de producción apoyadas por la organización científica del trabajo se establecieron las bases para la expansión, el crecimiento y el aumento de la complejidad en las organizaciones, al mismo tiempo que se desarrollaron propuestas orientadas a la solución de problemas que surgen en las mismas. Sin embargo, las propuestas que aparecen son con fines instrumentalistas que carecen de una verdadera base analítica.

La teoría de la organización desarrollada en Estados Unidos muestra la ausencia de grandes pensadores sociales hasta el periodo de la posguerra. Así en el desarrollo del pensamiento organizacional norteamericano aparece la influencia de pensadores europeos como Durkheim, Weber, Freud, Pareto, Malinowski, (citados en Barba, et. col., 1998), con lo que se busca darle un tinte científico a las propuestas organizacionales. En esta época se desarrolla la escuela de las relaciones humanas (1927-1939), que estudia las relaciones interpersonales y la estructura informal. La teoría de la Burocracia (1940-1963), que se enfoca al estudio de las estructuras burocráticas y la personalidad, introduciendo el concepto de poder. La Escuela del Comportamiento (1947-1963), que se orienta principalmente hacia el estudio de los procesos de toma de decisiones y al equilibrio organizacional. El institucionalismo (1957-1970), que da relevancia a las instituciones como facilitadoras de las transacciones partiendo de la premisa que las organizaciones desarrollan estructuras y capacidades distintivas. Las nuevas relaciones humanas (1963-1980), que estudian la motivación del individuo en las organizaciones

La teoría de la contingencia (1958-1976), inicia en Inglaterra con los estudios de Tavistok. Estos dan relevancia a la relación de la organización con su medio ambiente y despiertan interés en la tecnología como componente principal del análisis organizacional. El trabajo realizado por Joan Woodward, (1958-1965), es considerado uno de los pioneros. Woodward (citada en Hall, 1998:96) encontró que algunas variables estructurales de la organización estaban vinculadas de forma directa con la naturaleza de la tecnología de las empresas industriales que estudiaba. Posteriormente, Thompson en 1967, Meyer en 1968, Ouchi en 1977, Daft y Bradsahw en 1980, (citados en Hall, 1998) buscan relacionar variables de estructura como son tamaño, edad, complejidad y procesos, especialmente de toma de decisiones con la tecnología.

En 1968 con la propuesta de la teoría de sistemas de Bertalanffy(1986) se logra un nuevo enfoque del papel de la tecnología en la organización ya que éste ofrece una base para la integración, al permitir visualizar la organización total en interacción con su medio ambiente y la conceptualización de las relaciones entre los componentes internos o subsistemas. La teoría de sistemas representó un nuevo paradigma para el estudio de las organizaciones y su administración, una base para pensar en la organización como sistema abierto e interacción con su medio ambiental y ayudó a entender las interrelaciones entre los principales componentes de una organización, sus objetivos, tecnología, estructura y relaciones psicosociales (Kast, 1987: 120).

Desde el enfoque de sistemas la organización no es simplemente un sistema social o técnico, sino que requiere estructurar e integrar las actividades humanas en tono a diversa tecnologías. El sistema técnico está determinado por los requerimientos de trabajo de la organización y toma forma en la especialización de aptitudes y conocimientos requeridos, los tipos de maquinaria y equipo utilizados, los requerimientos de procesamiento de información y la disposición de las instalaciones.

Dentro de este contexto uno de los trabajos más completos respecto a la respuesta estratégica que los administradores presentan ante las fuerzas del medio ambiente es el realizado por Alfred Chandler (1996) en la década de los sesenta. Chandler efectuó un estudio histórico de las empresas en los Estados Unidos, señalando que las empresas desarrollan nuevas estrategias en respuesta al cambiante medio social y económico, y estas estrategias a su vez requieren cambios en los procesos y en la estructura de la organización.

La teoría del ciclo de vida de Abernathy y Utterback se convierte en el principio alrededor del cual gira la literatura sobre innovación tecnológica y toma de decisiones estratégicas a finales de la década de los setenta, sin embargo a finales de los noventa recibe una fuerte crítica. (Windrum y Bertchenhall, 1998:109)

En los años ochenta se desarrolla la literatura sobre administración de la tecnología con un primer interés que es unir la tecnología con la estrategia general de la empresa. Un importante número de casos señalan los trabajos de Schumpeter, (citado en Berry, 1994:342), desarrollados en 1934, en los que caracterizó el cambio tecnológico como la fuente de destrucción creativa que creaba monopolios y nuevas industrias. Señaló la importancia de la innovación en la competencia entre firmas, en la evolución de las estructuras industriales y en el proceso de desarrollo económico. Incluyó en su definición de innovación el producto, el proceso, las formas de organización, los nuevos mercados y nuevas fuentes de recursos naturales. Este trabajo es notablemente refinado por Pavitt y Porter, (citado en Berry, 1994: 342) culminando en la propuesta de que la tecnología se ha convertido en uno de los principales determinantes de la competitividad de las empresas, industrias y naciones.

Desde Schumpeter el cambio tecnológico ha sido la fuente de muchas discusiones e investigación. Sin embargo, es hasta las últimas dos décadas que los investigadores han reconocido la rápida emergencia de la tecnología como un agente de cambio en la competencia. Recientes estudios realizados por Pavitt (citado en Berry, 1994:343), muestran que la inversión en tecnología explica de

manera significativa las diferencias internacionales en productividad y en los segmentos del mercado mundial que se poseen.

El nuevo énfasis en mercados globales ha obligado a las empresa a ajustarse a estándares universales y no solo locales. Debido a esto los gobiernos de los países en desarrollados empiezan a reconocer la administración de la tecnología como un área de prioritaria y como uno de los más importantes factores en la regeneración industrial, el desarrollo económico y la competitividad internacional. Sin embargo, Perrino y Tippin (citado en Berry, 1994) señalan que mientras que los mercados se están volviendo de naturaleza global, las nuevas tecnologías y el talento que las produce se continuarán desarrollando localmente en “bolsas de innovación” alrededor del mundo, por lo que nutrir las nuevas tecnologías dentro de los sectores industriales y en las empresas, para después transferirlas, comercializarlas y distribuirlas globalmente, seguirá siendo un reto para la administración de la tecnología en los próximos años.

1.2 Principales cambios económicos en el ámbito mundial

En la década de los setenta termina el largo periodo de crecimiento de la economía capitalista que había iniciado después de la segunda guerra mundial. En general se observan desórdenes en el sistema monetario internacional, la disminución de los ritmos de formación bruta de capital fijo del sector privado, la disminución de la tasa de rentabilidad empresarial y mayores tasas de desempleo. Como respuesta a esta crisis se inicia una reestructuración del sistema capitalista que es fomentado por cambios en las formas de operar de las empresas dentro de un nuevo paradigma tecnoeconómico y organizativo. Por su parte, el Estado intenta impulsar la recuperación económica mediante políticas de corte neoliberal como son la desregulación, la privatización de empresas paraestatales y la apertura comercial para permitir el libre flujo de mercancías y capitales a través de las frontera (Rueda, 2000). En este contexto, una de las tendencias centrales es el

avance de la globalización, expresada en la expansión de las corrientes internacionales de comercio, capitales y tecnología, en la interconexión e interdependencia de los distintos espacios nacionales, y en la creciente transnacionalización de los agentes económicos (Chudnovsky, et col., 1999:14).

La globalización se plantea como un proceso mixto, social, económico, cultural y político. Las distancias geográficas van cediendo ante la capacidad de las personas para establecer nuevas formas de comunicación basadas en nuevas tecnologías. El concepto de frontera se ve superado ante el creciente flujo multidireccional de información, bienes y símbolos socioculturales. Se considera que dos han sido los factores detonantes de este fenómeno: a) primero la expansión del pensamiento económico neoliberal b) y segundo, pero tal vez el principal, la revolución tecnológica de la información y las comunicaciones.

1.2.1 La expansión del pensamiento económico neoliberal

El cambio en la política económica inicia a comienzos de los años ochenta, cuando EUA e Inglaterra impulsan un modelo de libre mercado, economías abiertas y progresivamente desreguladas, en conjunto con la privatización de empresas estatales. Se suman a esto el explosivo desarrollo y la prosperidad económica de los países de la cuenca del Pacífico como Corea, Taiwan, Hong Kong y en América Latina el caso Chileno. El fin de la Guerra Fría y la caída del muro de Berlín en 1989 refuerzan el mensaje liberalizador tanto en lo económico como en lo político y social. La promoción de la inversión extranjera a través de una legislación que asegura los derechos del inversionista permite el surgimiento de nuevos conceptos de empresa. Aparecen las empresas multinacionales que desarrollan su negocio en varios países y se posicionan en la economía mundial, considerando al mundo su mercado y seleccionando los emplazamientos óptimos para desarrollar las distintas fases de su negocio. Las adquisiciones y fusiones de empresas permiten aprovechar y potenciar las sinergias del conjunto y lograr así los tamaños más eficientes que les aseguren su competitividad (De Andraca, 2000:41).

Este nuevo patrón permite la existencia de una nueva relación entre las diferentes regiones de un país con el mercado mundial, debido a que la dinámica puede estar dictada por la vinculación directa de la región con algún sector mundialmente integrado y no por el grado de integración dentro del país. En este contexto la maquila y las subcontratación se intensifican en los países en desarrollo y se crean auténticos enclaves productivos (islas de alta tecnología globalizadas) rodeadas de pequeñas unidades productivas con tecnologías atrasadas y basadas en el uso intensivo de la mano de obra y reducidas al mercado interno (Sánchez, 1999).

Debido a que la globalización y el libre mercado van de la mano y la producción y el comercio dejan de estar confinados a los mercados tradicionales, definidos por los límites geográficos, las inversiones, el crédito, e incluso las especulaciones se transforman en operaciones globales. El capital llega a adquirir una fuerza y dinámica incontrolable debido a que puede fluir alrededor del mundo en fracción de segundos.

1.2.2 La revolución tecnológica de la información y las comunicaciones

La revolución científico técnica (RCT)⁴ es un cambio radical en las relaciones de la ciencia con la técnica y la producción que impacta, económica, social, política y culturalmente al conjunto de actividades humanas, este cambio es el resultado de la acumulación de conocimientos que se aceleraron especialmente durante la posguerra. Desde el punto de vista productivo la revolución científico técnica comprende el espacio que va desde la revolución industrial a la automatización integral. La RCT comprende un conjunto de procesos donde priva el principio automático, el cual debe tener distintos contenidos tecnológicos: la retroalimentación de información mediante centros de control manejados por computadora; la "quimización", donde la materia prima es transformada a partir del dominio de sus propias leyes, los procesos biotecnológicos, que implican la utilización de microorganismos para la transformación de la materia prima; los

⁴ El término "Revolución científico técnica" es acuñado por J.D Bernal a mediados de los cincuenta su publicación (Science in history, Londres, 1955, Worlds Without War, 1958).

procesos energéticos, que tienden a diversificar sus fuentes hacia aquéllas renovables (Corona, 1991:21).

La difusión del principio automático genera indicios de una nueva racionalidad económica basada en un sistema científico de la economía del tiempo, que implica un ahorro importante del trabajo social global, ampliándose las posibilidades de un tiempo libre que no se distribuye entre la mayoría de la población al ritmo de su disponibilidad, sino que se concentra en grupos hegemónicos y en los países industrializados (Corona, 1991:22).

Las nuevas tecnologías dentro del nuevo paradigma tecnoeconómico se definen como la expresión del conocimiento de frontera que repercute y surge de la interacción sistemática con la ciencia y tiene un impacto social productivo e incluye: la microelectrónica, ingeniería genética , comunicaciones vía satélite, nuevas tecnologías para producir energía y los nuevos materiales.

En este contexto, la revolución de la información se caracteriza por el avance tecnológico en el campo de las computadoras, telecomunicaciones y en el proceso de la información, lo que lleva a cambios en la demanda y en el abasto de bienes y servicios. La investigación y desarrollo, y su aplicación en nuevos productos y procesos se vuelve más rápida conforme el conocimiento acumulado llega a ser disponible para los investigadores a través de los sistemas de computación, y la experimentación es facilitada por simulación y sistemas expertos. El diseño ayudado por computadora (CSD), las computadoras integradas a la manufactura (CIM), y los sistemas de manufactura flexible (FMS) basados en equipo de múltiple propósito reprogramable, tienen un impacto significativo en las empresas y cambia completamente las características de los procesos productivos. Estos cambios complementan las economías de escala al permitir la producción en pequeña escala, minimizando los inventarios, y facilitando la rápida respuesta tanto al mercado como a la adaptación del producto, mientras que mantienen las economías de escala en el uso del equipo y de la planta. CIM y FMS han contribuido a hacer más corto el ciclo de vida del producto por lo que la competitividad internacional tiende

a depender cada vez más en la rapidez de respuesta a las necesidades del cliente y en las características de los servicios relativos al producto.

Mientras que el cambio tecnológico ha afectado el proceso de acumulación de capital físico y humano, la aparición de las tecnologías de la información han afectado significativamente el radio de acción y la naturaleza del proceso de acumulación de conocimiento. La tecnología de la información permite incrementar el conocimiento codificado, esto quiere decir que su transformación en información puede ser fácilmente codificable. Esto reduce el costo de la adquisición del conocimiento al disminuir los costos de transportar, transferir, reproducir, guardar y buscar el conocimiento codificado. En general la codificación reduce los costos de la difusión del conocimiento. También debido a la codificación el conocimiento toma propiedades de mercancía. Las transacciones en el mercado se facilitan conforme el conocimiento codificado puede especificarse en términos de propiedad intelectual, reduciendo incertidumbre y asimetrías de información en las transacciones que envuelven o incluyen conocimiento. La tecnología de la información reduce el costo de aprender ya que facilitan la externacionalización del conocimiento y permite a la empresa adquirir más conocimiento por un costo dado. Gracias a esto hay mucho conocimiento que esta globalmente disponible pero varia la capacidad local o las competencias para accesar el conocimiento.

Por otro lado, diversos estudios critican los efectos de la globalización debido a que implica una pérdida de autonomía. Bajo esta lógica se afirma que la economía global no posibilita al hombre dejar la base de su relación con la naturaleza del dominio y la explotación (Dietrich, 1998) En este sentido la globalización se entiende como una decadencia que configura sujetos perdedores, pues augura un progreso para mucho millones de personas pero de manera irreal ya que es un movimiento global de capital que desquicia Estado enteros y su actual ordenamiento social. Además, crea diversas amenazas como las fugas de capital, las drásticas reducciones de impuestos, y subvenciones multimillonarias o infraestructura gratuita para las inversiones directas en los países en desarrollo.

asimismo desciende el porcentaje con que los propietarios del capital y patrimonio contribuyen al financiamiento de los gastos del Estado. Martín y Shuman (citado en Partida, 1999) señalan que aquéllos que dirigen las corrientes globales del capital bajan continuamente el nivel salarial de sus empleados lo que provoca que su participación en la riqueza social descienda a escala mundial

En contraposición, Ugarteche (citado en Partida, 1999) afirma que son las regiones y localidades donde las economías enfrentan a la globalización y donde se adquieren nuevas formas y mecanismos para enfrentar estos procesos, que el cambio de ninguna manera significa la abolición del Estado Nación, pero que sí implica una significativa reestructuración y replanteamiento del papel del Estado tanto en el ámbito teórico como para las políticas nacionales y regionales.

1.3 El nuevo paradigma de producción

En el contexto de la globalización en los países industrializados y en los países en desarrollo más avanzados se dan cambios radicales a partir de la década de los ochenta, a nivel industria y empresa que incrementan la competencia y que cristalizan en un nuevo paradigma de producción. Este nuevo paradigma se basa en el modelo de producción japonés, que introduce cambios radicales en las formas de organización dentro y fuera de la empresa. Esto incluye una nueva visión de las relaciones de la empresa con los clientes, proveedores y empleados; una forma diferente de entender cómo la tecnología cambia y contribuye a la competitividad empresarial; y a una forma de operar más eficientemente con un número reducido de empleados (Ruiz y Kagami, 1993:3).

Este modelo rompe con el tradicional paradigma taylorista-fordista el cual se caracteriza por la producción estandarizada, grandes volúmenes que aprovechan las economías de escala, uso de maquinaria especializada, trabajadores con baja calificación, grandes corporaciones basadas en inversión extranjera directa y plantas multinacionales con una estructura centralizada y jerárquica como formas dominantes (Pérez, 1989:4).

La transición del sistema productivo fordista-taylorista a la producción flexible se inicia en Japón con el Ohnismo, al culminar la segunda guerra mundial. De acuerdo con Coriat (1992:13) el paradigma de producción en masa no logró las pretensiones de maximización de la ganancia y optimización de los modelos productivos a pesar de los altos niveles de productividad alcanzados bajo el taylorismo. El sustento de la organización científica del trabajo y la racionalidad extrema bajo el sistema de tiempos y movimientos resultó insuficiente para cambiar la tendencia decreciente la tasa de ganancia, en esencia originada por los problemas de realización del producto y de los elevados desperdicios que se derivan del proceso fordista.

La tecnología en especial la electrónica volvió obsoletas la economías de escala y propició que las economías deriven en economías de alcance flexible. A partir de la computación las nuevas tecnologías industriales ofrecen una variedad infinita y barata de bienes y servicios, ahorran tiempo, espacio, energía, materiales, transportes y otros insumos. De hecho, el tiempo se convierte en una variable crítica que aumenta la productividad. Al mismo tiempo se gesta dentro del sistema una nueva revolución tecnológica que sustenta la forma de desplegar las innovaciones.

El modelo de producción flexible surge de la revolución tecnológica y nuevas formas de organización de la producción japonesa que permite manufacturar un conjunto amplio de productos para mercados especializados, emplea maquinaria automatizada que da flexibilidad a la programación y a trabajadores calificados y capacitados en una amplia serie de actividades, lo que les permite adaptarse a diferentes situaciones de trabajo.

Los nuevos principios de la nueva práctica productiva son la flexibilidad tanto en la producción como en la fuerza de trabajo, la descentralización de funciones y proceso que no son parte central del proceso productivo, con lo que se promueve la subcontratación, la mejora continua y la relación de la empresa con su entorno. Se tiende a la formación de redes entre las grandes, medianas y pequeñas

empresas basadas en la informática, estrecha cooperación tecnológica, capacitación, planeación de la inversión y la producción (justo a tiempo) y control de calidad (Pérez, 1996:347).

Los cambios señalados llevan a una reestructuración productiva en los países desarrollados y en los países en desarrollo y afectan profundamente a las empresas y la forma de dirigir las.

1.4 Competitividad

En este contexto, la competencia internacional se intensifica y las empresas desarrollan estrategias competitivas que buscan crear nuevas ventajas vinculadas al cambio tecnológico y organizacional. Esto implica la redefinición de las formas y mecanismos de operación, dirección y control en las empresas. La competitividad ha sido definida por Andrea Tyson (citada en Ramírez, 1998:36) como “la habilidad de producir bienes y servicios que son capaces de mantener o aumentar su participación en los mercados nacionales e internacionales en tanto que los ciudadanos disfrutan de un estándar de vida creciente y sostenible”. La competitividad tiende a ser estudiada a través del desempeño en el mercado internacional, ¹ sin embargo, este fenómeno es complejo resultado de las estrategias y acciones que realiza cada empresa, las características del sector o industria en que se encuentra y el tipo de relaciones que establece con su macro ambiente.

Jasso (1998:4) propone que para que una empresa pueda ser competitiva internacionalmente es necesario que tenga una presencia importante en el mercado internacional con una perspectiva para mantenerse en el largo plazo en mercados dinámicos con productos innovadores y propone para su estudio una matriz que interrelaciona el dinamismo en el mercado con la intensidad tecnológica. La competitividad esta en función del mercado (medido por las ventas de la empresa) y

¹ Porter llegó a sus conclusiones a partir de una investigación de cuatro años sobre los patrones del éxito competitivo en industrias de diez naciones líderes en el comercio. Los indicadores elegidos fueron las exportaciones importantes y sostenidas a un amplio conjunto de países y la salida significativa de inversión extranjera basada en habilidades y activos creados en el país de origen.

por la intensidad tecnológica (medida por las patentes registradas por las empresas seleccionadas). A continuación se explica su propuesta, misma que se asume en este trabajo para la evaluación de la posición competitiva de las cuatro siderúrgicas bajo estudio. ver figura 1.1,

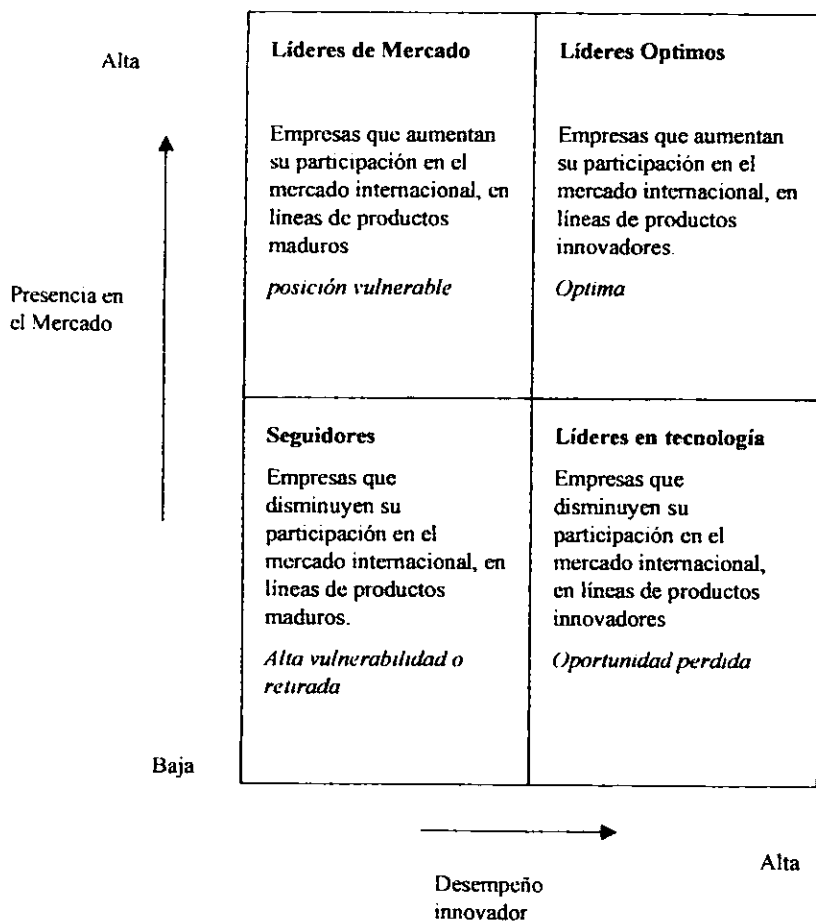
La tipología de la competitividad considera cuatro categorías en las que se puede clasificar a las empresas: a) líderes óptimos, b) líderes de mercado, c) líderes en tecnología d) y seguidores.

La primera supone que los productos innovadores se encuentran en mercado dinámicos por lo que tienen una mayor rentabilidad y probabilidad de vida. Para que una empresa sea realmente competitiva internacionalmente debe tener una presencia importante en el mercado con una perspectiva para mantenerse en el largo plazo con productos innovadores. El cumplir con ambos requisitos colocará a la empresa en una situación óptima.

La presencia en el mercado sin tener una actividad tecnológica que apoye la permanencia en el largo plazo ubicará a la empresa en una posición vulnerable, mientras que los líderes en tecnología que no aprovechan sus esfuerzos de investigación y desarrollo estarán perdiendo oportunidades.

Los seguidores son clasificados como empresas no competitivas ya que tienen una débil posición tecnológica y de mercado. Esto implica que pueden permanecer estancados y con probabilidades de perecer.

Figura 1.1
 Tipología de la competitividad internacional
 de las empresas



Fuente: Jasso, Javier, "Desempeño innovador y competitividad internacional", México, Documentos de trabajo del CIDE, no 116, 1998, p 4

Capítulo II Dirección estratégica y estrategia tecnológica

A continuación se presentan los principales aspectos teóricos que permitan establecer un marco de análisis para abordar el estudio la estrategia tecnológica de la empresa. En primer lugar, se presenta la evolución histórica de los paradigmas de Alta Dirección, con el objeto de introducir la estrategia tecnológica en las actividades de la alta dirección. Posteriormente señalamos las dos grandes perspectivas sobre la formación de la estrategia empresarial desarrolladas a partir de los años ochenta, desde los cuales se ha estudiado la dirección estratégica de la tecnología y describimos los elementos teóricos que nos permitan analizar la estrategia tecnológica considerando cuatro dimensiones básicas: la evolución de la tecnología dentro de un paradigma tecnoeconómico específico; el contexto industrial, la estrategia tecnológica y su integración a la estrategia general de la empresa y el ambiente innovador de la misma.

2.1 Evolución de los paradigmas de dirección

La estrategia se ha definido como “un patrón de objetivos, propósitos o metas, así como las políticas y planes principales para alcanzar estas metas, presentándolos de tal manera que permitan definir la actividad a la que se dedica la empresa, o a la cuál se dedicará, así como el tipo de organización económica y humana que es o intenta ser, y la naturaleza de la contribución económica y no económica que intenta hacer a sus accionistas, empleados, clientes y a la comunidad” (Andrews, 1987:13).

De acuerdo con Hofer (1979:15), después de la segunda guerra mundial han ocurrido cambios significativos que elevan el grado de dificultad para dirigir una empresa. En primer lugar se encuentra la velocidad a la cual cambia la tecnología, la política y la economía, que obligan a las empresas a ajustar su dirección

continuamente. En segundo lugar tenemos cambios significativos en el tamaño y la complejidad de las empresas que han aumentado conforme los mercados cambian a multinacionales y las líneas de productos crecen. Los cambios en la estructura han sido acompañados por cambios en los procesos internos de las organizaciones.

Hofer (1984:12) presenta una interpretación sobre la evolución histórica de los paradigmas de alta dirección que han guiado la práctica administrativa. Como antecedente del paradigma de dirección estrategia señala tres paradigmas: el de formulación de políticas, el de planeación y formulación de políticas y el de planeación estratégica.

El primero surge en los años treinta cuando las empresas crecen, incrementando su producción, ampliando sus mercados, aumentando sus niveles jerárquicos y creando diferentes áreas funcionales. Debido a esto, aparece la necesidad de formalizar la toma de decisiones y la coordinación para asegurar la integración de las actividades realizadas por la empresa. El paradigma se modifica impulsado por los diversos cambios sociales, políticos económicos que afrontan las empresas en los años treinta y cuarenta, como fueron la gran depresión (1929-1939) y las dos guerras mundiales.

El segundo, aparece a finales de los años cuarenta y reconoce la importancia de hacer explícita la estrategia formal de la empresa y considerar el medio ambiente y su influencia en la empresa dando lugar a áreas funcionales dedicada a la planeación. Sin embargo, no considera aspectos tan importantes como la estructura y los procesos necesarios con que debe contar la organización para plasmar la estrategia, ni los aspectos culturales y las capacidades a desarrollar por el elemento humano. Este paradigma es modificado durante la década de los sesenta ya que la expansión de las economías desarrolladas impulsa el crecimiento de las corporaciones que se expanden por el mundo occidental y enfrentan nuevos retos en su administración.

Por último, el paradigma de la alta dirección que es el más reciente y se diferencia por considerar a la organización desde un enfoque de sistemas lo cual permite una mejor aproximación a la formulación de la estrategia y al proceso de ejecución. La dirección estrategia como la conocemos hoy en día es resultado de la evolución de la práctica administrativa en la empresa capitalista del siglo XX.

2.2 Enfoques de dirección estratégica

Podemos decir que en la últimas décadas dentro del paradigma de dirección estratégica se han desarrollado dos grandes perspectivas sobre la formación de la estrategia empresarial y su forma de llevarla a cabo: La perspectiva normativa o de producto-mercado y la perspectiva positiva o de enfoque basado en recursos (Burgelman, 1983).

La perspectiva normativa propone métodos que deberían usarse al elaborar una estrategia y la conciben en dos pasos: la formulación de la estrategia y la aplicación de la misma. Entre los principales enfoques dentro de la perspectiva normativa encontramos la escuela de diseño cuyo principal representante es Kenneth Andrew , la escuela de planificación cuyo principal representante es Igor Ansoff, y el enfoque de posicionamiento del Boston Consulting Group (citados en Mintzberg et. Col. 1997). Desde la perspectiva normativa encontramos el enfoque de “producto mercado “, el cual se centra en entender cómo la empresa compite con sus productos y servicios.

Por otro lado, la perspectiva positiva se centra en la estrategia actual de la empresa y la forma en que se desarrolla. Esta visión propone que la estrategia surge como resultado de un proceso de experiencia y aprendizaje que refleja las creencias de la alta dirección sobre la empresa y su éxito actual y pasado e incluye las competencias medulares, las áreas de producto- mercado, los valores de la alta dirección, los trabajadores y la relación entre estos elementos y el éxito pasado de la empresa. Desde la perspectiva positiva encontramos el enfoque “basado en recursos”, el cual se centra en entender la manera en que la empresa puede

asegurar los factores que necesita para crear capacidades y competencias medulares que la ayuden a formar las bases para establecer ventajas competitivas sostenibles. Aquí la estrategia esta en función de la cantidad y calidad de las capacidades de la empresa.

Durante los años ochenta la perspectiva normativa de la estrategia "producto-mercado" recibió una gran atención. El marco de las cinco fuerzas y las estrategias genéricas de Michael Porter han sido excelentes herramientas para explicar por qué algunas industrias son aparentemente más atractivas que otras, para comprender las acciones estratégicas de la empresa con relación a sus rivales y para comprender las acciones estratégicas que pueden afectar el atractivo general de la industria y la posición estratégica de cada una de las empresas. Es en este marco que la estrategia competitiva de las empresas toma gran relevancia.

En los años noventa la perspectiva normativa ha evolucionado al ocuparse de las competencias medulares, lo que indica la creciente importancia de enfoque basado en recursos (Prahalad, 1990). Podemos decir que actualmente la perspectiva normativa de la dirección estratégica se orienta hacia integrar mejor los enfoques de producto-mercado y recurso -base. Es en esta consideración de recursos unidos a producto-mercado en que la tecnología adquiere gran importancia como parte de la estrategia competitiva.

2.3 Dirección estratégica de la tecnología

La dirección estratégica de la tecnología puede involucrar un amplio espectro de áreas funcionales como son: investigación básica, investigación aplicada, diseño, manufactura, control de calidad, mantenimiento, transferencia de tecnología etc. Visto desde este punto de vista la administración estratégica de la tecnología, incluye la práctica de integrar la estrategia tecnológica a la estrategia general de la empresa (Steel, 1989).

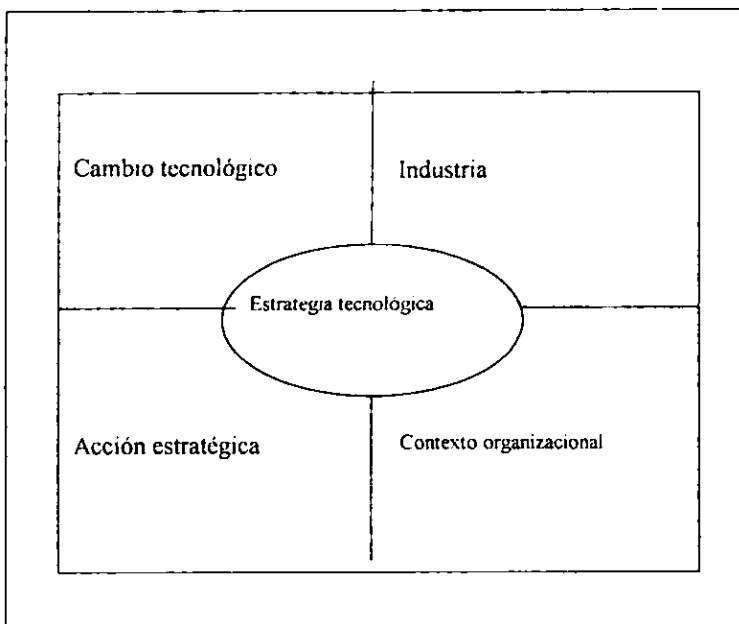
La estrategia tecnológica define qué competencias tecnológicas distintivas y qué capacidades son necesarias para establecer y mantener una ventaja

competitiva, a qué nivel debe la empresa invertir en el desarrollo tecnológico, qué tecnología debe abastecerse interna y cuál externamente, y cuándo y en qué forma se debe de introducir una nueva tecnología al mercado.

La estrategia tecnológica puede entenderse como un proceso evolutivo de aprendizaje organizacional que refleja la relación entre las capacidades y competencias técnicas de la empresa, la estrategia tecnológica y la experiencia. La estrategia tecnológica estará en función de la cantidad y calidad de las capacidades técnicas de la empresa. La experiencia resultante de llevar a cabo la estrategia, a su vez alimenta y modifica las capacidades técnicas y a la misma estrategia tecnológica formando un nuevo ciclo (Burgelman, 1998).

Burgelman propone un modelo para integrar la literatura existente sobre dirección estratégica de la tecnología mismo que se asume en esta investigación como guía para el análisis de la estrategia tecnológica, en este se señalan cuatro dimensiones que dan forma a la estrategia tecnológica y que abarcan fuerzas internas y externas así como generativas e integrativas. Ver figura 2.1

Figura 2.1
Determinantes de la estrategia tecnológica



Burgelman Robert, Maidique Modesto y Weelwright, "Strategic management of technology and innovation" USA, Times Mirror, 1998

En esta propuesta la estrategia tecnológica es moldeada por las fuerzas generativas de la evolución de la tecnología, las acciones ocasionadas por la estrategia de la firma, por las fuerzas integrativas o selectivas del contexto industrial y el organizacional. La evolución tecnológica y el contexto industrial son fuerzas externas mientras que la acción estratégica y el contexto organizacional son fuerzas internas.

En el primer cuadrante se señala la influencia que el cambio tecnológico tiene sobre la estrategia de la firma. La estrategia tecnológica de la firma tiene

raíces en sus capacidades técnicas, sin embargo, la dinámica de estas capacidades y por lo tanto la estrategia tecnológica no es completamente endógena. Las capacidades técnicas de la firma son afectadas significativamente por la evolución de áreas más amplias de tecnología que evolucionan en gran medida independientemente. Diferentes aspectos de la evolución de la tecnología siderúrgica se discuten al analizar este cuadrante.

En el segundo cuadrante se señalan la estructura de la industria como objeto de análisis otros factores como el régimen de apropiación asociado a las innovaciones tecnológicas y la emergencia de los estándares en la industria también afecta la estrategia tecnológica seleccionada por la firma y deben incluirse. Este cuadrante se analiza con una aproximación histórica de la evolución de la industria siderúrgica y se seleccionan las cinco fuerzas propuestas por Porter (1982) para el análisis de la misma.

El tercer cuadrante propone el estudio de la estrategia de la firma considerando que ésta captura el conocimiento organizacional sobre las bases de su éxito pasado y actual. La acción estratégica es en un alto grado inducida por el concepto que prevalece de estrategia y las acciones que inducen la estrategia tienden a manifestar un grado de inercia relativa a cambios acumulativos en el ambiente. Además en el último cuadrante se propone el estudio de factores de calidad, servicio al cliente e innovación como parte del contexto organizacional que permite aliviar la presión que el ambiente industrial ejerce en la selección de la estrategia de la empresa. Se propone que los valores y filosofía de la alta dirección se verán reflejados en la selección de la estrategia tecnológica. Estos dos cuadrantes se analizan mediante el estudio del proceso de cambio en cada una de las cuatro siderúrgicas integradas en México.

2.3.1 El cambio tecnológico

En el primer cuadrante se sugiere relacionar la estrategia tecnológica de la firma con la evolución general de la tecnología central o medular de la misma. Las capacidades técnicas de la firma son afectadas significativamente por la evolución de áreas más amplias de tecnología que evolucionan en gran medida independientemente.

De acuerdo con Deza (1995) en las décadas de los setenta y ochenta, se desarrollan nuevas teorías del cambio tecnológico, desde la perspectiva macroeconómicas, que prestan mayor atención a la dinámica de la innovación y difusión de la tecnología, a las características del entorno socioeconómico y a las relaciones entre éstos. Las principales aportaciones se desarrollaron a partir del análisis de largo plazo, realizado desde una perspectiva económica histórica (Rosenberg, 1984), o de las ondas largas de la acumulación y de los sistemas tecnológicos (Freeman y Pérez 1988), y a partir del análisis de los paradigmas y su evolución a través de trayectorias tecnológicas (Nelson y Winter, 1995) y (Dosi, 1984). El desarrollo tecnológico se concibe como un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistémico y para comprenderlo es necesario integrar las relaciones entre el desarrollo de la tecnología y la dinámica económica.

Desde este punto de vista, la tecnología se va desarrollando gradualmente al mismo tiempo que se difunde en un tiempo y lugar en el espacio. Esto significa que tiene lugar en un contexto industrial, económico y social específico con el que mantiene una retroalimentación permanente. Es importante no perder de vista que la guerra, las crisis económicas y las pugnas entre fuerzas sociales también afectan el desarrollo tecnológico y en alguna forma ayudan a explicar las diferencias que se dan entre países y en el tiempo de difusión de las tecnologías.

La idea central en la obra de Nelson y Winter (1995), es el rechazo a los conceptos neoclásicos de racionalidad maximizadora y de equilibrio, ya que se señala una realidad en que se tienen actores que acuden a un mercado y llevan a cabo transacciones con información incompleta, además de que éstos no conocen

todas las alternativas posibles. Los autores proponen dos conceptos alternativos: búsqueda de satisfacción y selección. La búsqueda de la satisfacción se justifica porque el conjunto de posibilidades es limitado y quien toma la decisión no está obligado a saber cuáles son óptimas y dado que no existe una elección que sea claramente la mejor introduce un criterio de selección por el mercado que opera (ex post facto). Esto quiere decir que las empresas que encontraron las mejores técnicas se expandirán más.

Una contribución muy importante es la de Dosi (citado en Vence, 1995) quien señala sus similitudes y filiación con el modelo evolutivo de Nelson y Winter y trata de construir un modelo capaz de explicar los determinantes y direcciones del cambio tecnológico, que permita comprender cómo ciertas tecnologías se conforman como dominantes y cómo evolucionan en un contexto que también cambia.

Inicialmente define tecnología, paradigma tecnológico, progreso técnico, trayectoria tecnológica y explica cómo se relacionan.

La tecnología la define en forma amplia abarcando los elementos materiales como los conocimientos y la experiencia. Incluye componentes difíciles de captar con precisión e incluso conocimientos difícilmente codificables adquiridos por las personas y las organizaciones (Tácitos y específicos).

El paradigma tecnológico es definido como un modelo y un patrón de soluciones de los problemas tecnológicos, basados en principios seleccionados derivados de las ciencias naturales y en tecnologías materiales seleccionadas. Por ejemplo: el nuevo paradigma tecnoeconómico está basado en la microelectrónica de bajo precio, en la que descansan los más importantes desarrollos de computadoras y telecomunicaciones, y en la organización flexible de la producción. El análisis no se centra en la industria de la microelectrónica, sino en los efectos que su desarrollo provoca en la dinámica del sistema productivo en su conjunto. Se incluyen en el paradigma las nuevas fuentes de energía, los nuevos materiales y la biotecnología. Un rasgo característico del nuevo paradigma es la

tendencia a aumentar el contenido de información en los productos, desplazando o disminuyendo su contenido de materiales. Esta importancia creciente de la información permite establecer tendencias principales en la innovación de productos y procesos y en la organización de la empresa.

El progreso técnico es un proceso secuencial de resolución de problemas en el marco de un paradigma tecnológico, siguiendo una trayectoria tecnológica. La dirección del progreso técnico aparece como solución de los problemas y necesidades que se van planteando dentro de un paradigma, enfocando los esfuerzos en la exploración de las oportunidades tecnológicas que éste ofrece y ejerciendo un poderoso efecto de exclusión con respecto a otras posibles alternativas.

Distingue entre el proceso a través del cual se selecciona el paradigma tecnológico y los mecanismos que marcan la dirección del progreso técnico dentro de un paradigma determinado. La emergencia de un nuevo paradigma marca discontinuidades en la dinámica del progreso técnico frente a la continuidad que caracteriza al progreso en el marco de un mismo paradigma.

Cuando un nuevo paradigma se configura las fuerzas económicas y los factores institucionales y sociales operan como un mecanismo de selección fundamental. Los filtros más generales son las valoraciones de factibilidad, las posibilidades comerciales y la rentabilidad.

Por otro lado, la dirección del progreso técnico es tomada como el desarrollo de trayectorias tecnológicas cuya senda está determinada por la forma o norma de solución de los problemas que le es propia a cada paradigma. Estas trayectorias configuran un conjunto de estándares tecnológicos para un periodo de tiempo. El entorno económico y social también juega un papel de selección de la trayectoria seguida. El entorno no modifica las posibilidades contenidas en una tecnología ni modifica una trayectoria tecnológica determinada, pero discrimina y selecciona las trayectorias dominantes basándose en diversos criterios. Estos criterios son: los beneficios o costes previstos por las organizaciones que van a

decidir adoptar la innovación, las preferencias del regulador y del comprador y su influencia en el concepto de lo que es rentable, la relación entre beneficio y expansión, los mecanismos por los cuales se aprende sobre innovaciones exitosas de otras organizaciones y los factores que facilitan o impiden la imitación (Nelson y Winter, 1995)

Este modelo ha sido criticado porque no integra en su análisis la retroalimentación del sistema científico a los sistemas tecnológicos por lo que es una limitación del mismo.

Pérez (1992) y Dosi coinciden en que el cambio técnico que impulsa el nuevo paradigma requiere necesariamente de cambios institucionales para que el cambio estructural sea exitoso. Es decir, por muy importantes que sean los cambios tecnológicos en el proceso productivo, si no van acompañados de los cambios necesarios en las instituciones el cambio estructural será incompleto y por lo tanto no generará los beneficios económicos y sociales esperados.

2.3.2 Sector industrial y tecnología

De acuerdo con Porter (1999:23) la estructura de un sector tiene una fuerte influencia al determinar las reglas del juego bajo las que se compite así como las posibles estrategias potencialmente disponibles para la empresa. La intensidad y la forma de competencia no se dan por azar o coincidencia sino que tiene su base en la estructura de los mercados y va más allá del comportamiento de los competidores.

El elemento central del análisis de la estructura de un sector industrial está en identificar las características básicas fundamentales de dicho sector arraigadas en su entorno económico y tecnológico, tales que conformen el marco en el cual debe fijarse la estrategia competitiva de la empresa. Las fuerzas competitivas

identificadas son cinco: rivalidad entre competidores, competidores potenciales o nuevos ingresos, sustitutos, poder del comprador y el poder del proveedor.

Después de describir la estructura del sector la empresa debe identificar sus fuerzas y debilidades en función del sector industrial y de lo que se ha descrito. El conocimiento de las capacidades de la empresa y de las causas de las fuerzas competitivas señalará las áreas en donde la empresa debe enfrentarse a la competencia y en donde evitarla.

2.3.2.1 Estrategias competitivas

Una estrategia competitiva comprende una acción ofensiva o defensiva con el fin de crear una posición que responda a las cinco fuerzas competitivas descritas anteriormente. Cada empresa debe desarrollar su propia estrategia con base en sus habilidades distintivas o competencias y su elección de producto-mercado. Sin embargo, Porter señala tres estrategias genéricas que pueden ser seguidas por cualquier empresa independientemente de la industria en que se encuentre y son: liderazgo en costos, diferenciación y enfoque de alta segmentación. Es importante señalar que en los últimos años las tecnologías de producción flexible han hecho que la estrategia de liderazgo en costos y la de diferenciación sean menos contrastadas.

Debido a que la industria siderúrgica es considerada como madura y esto se refleja en la disminución de crecimiento de su producción y ventas, en el menor número de competidores integrados, en el dominio de pocas empresas sobre la producción mundial de acero y en la similitud de sus estrategias, analizaremos el comportamiento competitivo que estas industrias maduras tienden a presentar.

De acuerdo con Hill y Jones (1996:204), las empresas en industrias maduras tienden a seleccionar movimientos estratégicos que ayudan a maximizar su ventaja competitiva pero que no desestabilizan ni cambian las reglas del juego de

la industria. Los principales cambios en la transición a la madurez son los siguientes:

- Se incrementa la competencia debido a la disminución de la tasa de crecimiento del sector.
- Las empresas cada vez venden más a clientes repetitivos y experimentados.
- La competencia suele centrarse en costo y servicio.
- La empresa se enfrenta a la necesidad de vigilar estrechamente los aumentos de capacidad de la competencia y de reaccionar acertadamente a estos.
- Los métodos de fabricación, comercialización, distribución, venta, e investigación tienden a cambiar con frecuencia debido a la competencia por el mercado, la madurez tecnológica y la sofisticación del comprador.
- Es difícil conseguir nuevos productos y aplicaciones.
- Aumenta la competencia internacional.
- Las utilidades del sector industrial pueden disminuir durante el periodo de transición, en forma temporal o permanente.

2.3.2.2 Estrategia tecnológica y ventaja competitiva

El cambio tecnológico es una de las principales guías para la competencia y juega un papel importante en el cambio estructural de los sectores industriales. No todo el cambio tecnológico es benéfico ya que este puede cambiar desfavorablemente la estructura del sector o dañar la posición competitiva de la empresa. La tecnología afecta la ventaja competitiva si tienen un papel importante para determinar la posición con relación al costo o la diferenciación esto lo puede hacer al aumentar o disminuir las economías de escala, crear la oportunidad de ventajas en tiempos, de entrada, o influenciar casi cualquier guía de costo o exclusividad. Un cambio tecnológico es deseable si baja el costo o aumenta la diferenciación, si ser pionero se traduce en ventaja de “primer movedor,” o si mejora la estructura general del sector (Porter, 1996:190).

2.3.2.3 Tecnología y la estructura del sector

El cambio tecnológico puede afectar las cinco fuerzas señaladas en el análisis de la industria que son: El poder de negociación de compradores y proveedores, la intensidad de la rivalidad, los nuevos ingresos y los productos sustitutos.

La tecnología puede modificar las barreras de entrada al subir o bajar las economías de escala. Por ejemplo los sistemas de manufactura flexibles con frecuencia reducen la escala. También puede modificar la curva de aprendizaje y verse reflejada en mejoras en la distribución, producción, velocidades de máquinas etc. Puede ayudar a diseñar productos con costos bajos y puede alterar la cantidad de capital requerido para competir en la industria. Puede ayudar a conformar un patrón de diferenciación de productos en un sector industrial, aumentar o bajar los costos de intercambio, determinan la necesidad de entrenar nuevamente al personal o invertir nuevamente en equipo auxiliar nuevo.

El cambio tecnológico puede afectar el poder de negociación del comprador y del proveedor al abrir nuevas posibilidades de integración, al permitir la entrada de nuevos competidores, al crear productos sustitutos o bajar el costo de los mismos. Puede afectar la rivalidad en la industria al alterar la estructura de costos y afectar las decisiones de precios

La tecnología también juega un papel importante en la alteración de las fronteras del sector industrial. La puede ampliar, si reduce los costos de transporte, o logística, o si aumenta la interrelación de los sectores hasta el punto en el que es difícil definir las fronteras. Por ejemplo, la industria de las comunicaciones, informática.

El atractivo que el sector tenga para el inversionista dependerá del impacto que la tecnología tenga sobre las cinco fuerzas. Si aumenta las barreras de entrada, elimina proveedores poderosos, o aísla al sector industrial de sustitutos, entonces puede mejorar las utilidades de la industria. Si lleva a más poder del comprador o

baja las barreras de entrada puede destruir el atractivo del sector (Porter, 1987:192).

2.3.3 Integración y congruencia de la estrategia tecnológica

La estrategia tecnológica es un elemento de la estrategia competitiva general y debe ser congruente además de sostenerla. En general debe definir las acciones a seguir en tres dimensiones: las tecnologías a desarrollar y mantener por la empresa, buscar o no el liderazgo y las tecnologías que se deben comprar.

Sharif (1994:151) presenta un marco teórico en el que identifica un conjunto de posiciones estratégicas derivadas de la interacción de cuatro estrategias genéricas (énfasis en precio, valor, nicho de mercado o imagen) con cuatro estrategias tecnológicas (líder, seguidor, explotador de tecnología y extensor de tecnología). Estas estrategias evolucionan en el tiempo dependiendo del ciclo de vida del producto. Inicialmente la competencia en precios parece ser la preferida para entrar a un mercado, sin embargo, conforme crece el mercado hay un énfasis en la calidad de los productos, en métodos de manufactura flexible y sofisticación organizacional. La calidad se complementa con la diferenciación de mercados, esto sucede conforme las innovaciones tecnológicas contribuyen a que las empresas progresen ganando mercados basándose en la segmentación de los mismos. Al principio un nuevo producto o innovación se introduce en un nicho de mercado en donde las propiedades se valoran ampliamente, conforme se gana experiencia y el producto y el proceso se mejoran se puede introducir en otros nichos en donde sus propiedades especiales también son bien valuadas. Con el incremento del volumen de venta debido a efectos de aprendizaje, a economías de escala, y mayor competencia el precio del producto disminuye. Si las mejoras en el diseño del producto, la manufactura y la eficiencia en la distribución continúan, entonces los productos diferenciados eventualmente ganan grandes porciones del mercado. Durante este proceso los atributos del

producto deben ser aproximadamente equivalentes con ofertas de la competencia de manera que los costos influyeran al cliente. Los costos deben de ser muy semejantes de manera que las diferencias en precio sean una característica única, que de ventaja. Conforme los segmentos de mercado presentan necesidades diferentes, la diferenciación del producto le permite a una empresa aumentar el precio al proveer de un valor único y superior al cliente en términos de calidad, características especializadas o servicios después de la venta. Sin embargo, las firmas tienen que ser innovadoras para encontrar nichos en el mercado de manera que puedan enfrentarse exitosamente con mercados saturados para productos maduros, debido a que los beneficios de una ventaja comparativa pronto se alcanzan conforme otras firmas introducen los mismos cambios. Entonces las firmas introducen estrategias basadas en imagen, muchas se enfocan en el ambiente, esto es relativamente nuevo y el énfasis se dirige a prevenir o reducir efectos adversos en el ambiente debido a la actividad industrial.

Por otro lado, la estrategia tecnológica puede ser buscar el liderazgo a través de la generación de tecnologías consideradas como estado del arte, mantener una posición de seguidor a través de la adaptación de tecnologías avanzadas, buscar una posición en la que se explotan tecnologías estandarizadas en un mercado dinámico y por último adoptar una estrategia en la que rescatan tecnologías obsoletas.

El crecimiento de una empresa y su trayectoria tecnológica están fuertemente entrelazados (Pavitt, 1990:17). La tecnología es un factor importante al determinar el costo, la calidad, las características y la imagen que pudiera observarse, y están directamente ligadas a las características del ciclo de vida. En la fase introductoria, los requerimientos del desempeño para las necesidades de nuevos productos y mercados no están bien definidos, lo que significa que la fuente de innovación es el usuario y la estrategia de la empresa responde al cliente y al ambiente. En la fase de crecimiento las bases de competencia son el desempeño y las características específicas del producto. En

la fase de madurez, con la estandarización alcanzada, las bases de competencia cambian de desempeño a diversificación con respecto a nichos de mercado. Y por último en la fase de declinación, cuando una nueva tecnología esta sustituyendo a una vieja, ésta puede continuar y tener productos y proceso aún funcionales que den una ventaja competitiva a las compañías que ha logrado lealtad a la marca debido a la imagen o a pequeñas empresas sirviendo un mercado sensitivo a los precios, mismo que los líderes de la industria han abandonado para adoptar nuevas tecnologías. La propuesta de Sharif (1994) se utilizará para caracterizar la estrategia tecnológica de cada una de las siderúrgicas integradas.

2.3. 4 El contexto organizacional

El Cuarto cuadrante señala que el contexto organizacional permite a la empresa sustituir la presión que ejerce el contexto industrial y seleccionar rutas de acción con base en decisiones internas. El contexto organizacional incluye los recursos, la historia y la cultura de la organización y éstos afectan la estrategia a seguir porque sirven como un mecanismo de selección. “En realidad la estrategia organizacional describe el juego de decisiones importantes que colocan los recursos escasos contra las demandas, restricciones y oportunidades en un ambiente dado” (Nadler y Thusman , 1977:159).

El contexto organizacional se forma en el tiempo y refleja los puntos de vista de la dirección y su cultura dominante. A continuación presentamos los factores de la cultura organizacional que pueden relacionarse e influenciar la estrategia tecnológica. Nuestro propósito no es examinar a fondo y desde dentro de la organización su cultura sino detectar aquellos factores culturales que pueden influenciar la estrategia tecnológica de la empresa.

O’ Reilly y Tushman (1977:204) señalan que la cultura de la organización puede actuar como un control social poderoso que ayude a promover la innovación y a lograr una ventaja competitiva. La estrategia tecnológica será influenciada por cultura de cambio y apoyo a la innovación de la empresa. La

cultura se expresa a través de las normas y valores que se comparten en una organización. Las normas y valores centrales que nos interesan en esta ocasión son aquellas que tienen consecuencias en el desempeño de una unidad en particular como son: calidad, servicio a clientes, trabajo en equipo e innovación.

O'Relly identifica dos dimensiones específicamente relacionadas con la innovación en la empresa: la creatividad y la implantación del cambio. La innovación se da únicamente cuando ambos componentes están presentes y para estimular la innovación se requiere estimular las nuevas ideas y que estas se lleven efectivamente a la práctica. Los factores críticos ligados a la creatividad son el apoyo para cambiar y tomar riesgos en la empresa, y la tolerancia para aceptar los errores. Los factores críticos ligados a la implantación son las normas que enfatizan la acción en grupo y la rapidez y urgencia.

Para estimular la creatividad se debe estar preparado para toma de riesgos, aceptar el fracaso y reconocer que la innovación requiere de trabajo en equipo. Una forma sencilla de hacer notar que algo es importante es premiar una conducta. El reconocimiento de la gerencia, los colegas e inclusive el reconocimiento económico es importante y hay una buena evidencia que los premios y el reconocimiento pueden ayudar a estimular la creatividad.

Otro ingrediente importante en el desarrollo de la creatividad es el desarrollo de tolerancia a los errores personales y organizacionales. Al personal se le debe dar la libertad de tratar nuevas ideas, pero es importante que haya aprendizaje a partir de los errores y que no se repitan. Las preguntas básicas que se debe hacer el investigador son si los directivos están dispuestos a permitir a los subordinados a tratar cosas nuevas, si los puestos se han diseñado de tal forma que se les permita aprender cosas nuevas o se enfatiza en una ruta estricta, la forma en que se premia o estimula el trabajo en equipo dentro de la empresa, si existen cambios en la estructura formal de la empresa que ayuden a mejorar el trabajo en equipo y cómo difunden información que apoye la consecución de objetivos empresariales.

Finalmente debemos considerar que una organización cuya cultura se caracterizara porque no hay premios ni recompensas para apoyar la innovación, la gente es castigada rutinariamente por tomar riesgos y fracasar, los individuos no creen en el trabajo en equipo, la información no se comparte, no hay un sentido de urgencia en hacer las cosas y la gente se siente orgullosa de sus triunfos pasados y es conservadora y resistente al cambio. No funcionaría en un mundo competitivo como en el que vivimos.

Capítulo III Metodología de la investigación

3.1 Planteamiento del problema

En el contexto de la globalización y las reformas económicas que impulsan la liberalización de los mercados y la venta de las empresas en manos del Estado, durante 1991 se privatizaron las dos siderúrgicas más grandes de México. AHMSA y SICARTSA. El ejecutivo federal anunció la privatización de las mismas aduciendo lo siguiente:

“en virtud de las condiciones de la economía nacional y de las condiciones del sector siderúrgico, en el cual coexisten proceso modernos y eficientes y otros obsoletos e ineficientes; se requieren inversiones que complementen los ya realizado por el sector público para transformarla en moderna y competitiva, y el sector público en atención a las prioridades de su actividad no puede continuar invirtiendo en la industria” (citado en Rueda, 2000).

Ocho años después de haber sido privatizada la industria nos interesa saber si los objetivos perseguidos por el Estado se cumplieron y si estas empresas son más modernas y competitivas.

3.2 Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general de este trabajo es analizar y evaluar el cambio tecnológico y el desempeño exportador de la industria siderúrgica mexicana integrada con la intención de conocer si los objetivos perseguidos por el Estado se cumplieron y ahora es más moderna y competitiva

- i. Analizar el cambio tecnológico en la industria siderúrgica a nivel mundial con el objeto de identificar los horizontes hacia los cuales se orientan los esfuerzos de adquisición y generación de nuevo conocimiento en la empresa.

- ii. Analizar, comparar y evaluar la estrategia tecnológica seguida por las cuatro siderúrgicas integradas entre 1992-1999, tomando como referencia los resultados del análisis del cambio tecnológico, con objeto de identificar hacia dónde se dirigen los esfuerzos de adquisición de tecnología de las mismas.
- iii. Evaluar la competitividad de la industria siderúrgica entre (1992-1999) con base en el comportamiento exportador en el mercado mundial con objeto de conocer si ha mejorado su actuación y en que tipos de productos.
- iv. Analizar los cambios en la relación de las empresas privatizadas con sus clientes y proveedores especialmente aquéllos ubicados en Monclova, Coahuila y Lázaro Cárdenas, Mich., lugar en donde se ubican las siderúrgicas, para saber si después de la privatización se logró una mayor interacción entre éstos y las ex-paraestatales, que mejore el comportamiento competitivo de las grandes empresas y las participación de las micro, pequeñas y medianas empresas vinculadas a éstas.

3.3 Hipótesis central

La industria siderúrgica integrada en México ha incrementado su competitividad, entre 1992 y 1999, al ganar participación en el mercado internacional mediante la implantación de nuevas estrategias competitivas vinculadas al cambio tecnológico, que le han permitido fabricar nuevos productos con mayor valor agregado.

3.4 Variables bajo estudio

La hipótesis central implica que la competitividad está relacionada con el cambio tecnológico y con la participación en el mercado. La participación en el mercado mundial puede ser medida por las exportaciones en dólares o en toneladas mientras que la intensidad tecnológica puede medirse por el registro de patentes de

las empresas (Jasso, 1998). Debido a que de las cuatro siderúrgicas estudiadas únicamente HYLSAMEX tiene registradas patentes nacionales e internacionales se decidió medir el desempeño innovador con base en el Índice Índico presentado por Corona (1997) que también incluye el registro de patentes y otros factores (ver anexo 2).

3.5 Definición del objeto de estudio

Nos interesa estudiar a las cuatro siderúrgicas integradas en México. Estas empresas se integran verticalmente incorporando a sus funciones el proceso de extracción de algunas materias primas como el mineral de fierro y el carbón, la transformación y comercialización de sus productos

De estas cuatro empresas AHMSA, SICARTSA E IMEXA son siderúrgicas integradas que se privatizan en 1991. IMEXA fue vendida al grupo ISPAT Internacional que es una empresa multinacional que opera globalmente. Se incluye en el estudio por haber sido parte de una empresa mexicana que se privatizó. HYLSAMEX es una empresa privada que tienen sus orígenes en el grupo Monterrey, se incluye en el estudio porque es el principal competidor integrado a nivel nacional de AHMSA en productos planos y de SICARTSA en productos largos (alambón y varilla). Además las cuatro integradas fueron responsables del 77.8% de la producción de acero en México durante 1999

3.6 Periodo de análisis

Las siderúrgicas son transferidas al sector privado a finales de 1991. Después de la privatización, entre 1992 y 1999, se invirtieron más de 3 600 millones de dólares para lograr que la siderúrgica fuera competitiva a nivel mundial, por lo que provee un excelente periodo de estudio de una industria que se privatiza, se reestructura y se inserta en el mercado mundial.

3.7 Nivel de análisis

El nivel de análisis al que nos enfocamos es la empresa, sin embargo, los niveles de análisis de la estrategia tecnológica y la competitividad están guiados tanto por la dinámica del sector siderúrgico como por la dinámica internacional, por lo que el análisis incluye estos niveles

3.8 Fuentes de datos

Se obtuvieron datos de fuentes primarias y secundarias. Para obtener los datos de fuentes primarias se realizaron entrevistas y encuestas a los funcionarios de las siderúrgicas y a los proveedores y clientes de las mismas.

Se realizó una amplia investigación documental⁶ consultando el siguiente material especializado: Libros, anuarios estadísticos, ponencias de los congresos de ILAFA, revistas especializadas, revistas editadas por cada una de las siderúrgicas e informes anuales.

3.9 Consideraciones sobre la metodología

Para llevar a cabo esta investigación se estructuró una metodología en cuatro etapas que se describen a continuación:

3.9.1 El comportamiento exportador de la siderúrgica

Se analizó la competitividad de la siderúrgica integrada en México basándonos en la evolución de las exportaciones al mercado mundial. Para hacerlo se utilizó la metodología desarrollada por la CEPAL (1986) y dos bancos de datos: el Competitive Advantage of Nations (CAN) que contiene información entre (1986 y 1996) sobre las importaciones y exportaciones de la OCDE con el mercado mundial, y el Módulo para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC) que contiene información entre (1990 y 1998) sobre las importaciones y exportaciones de los Estados Unidos con el mercado mundial (ver capítulo VI)

⁶ CANACERO nos permitió libre acceso a su biblioteca

3.9.2 Descripción del cambio tecnológico en los principales procesos siderúrgicos

Se realizó una investigación documental y entrevistas abiertas con la cooperación de los directivos de CANACERO. Esta investigación nos sirvió para describir el cambio tecnológico en la industria, utilizándose la capacidad instalada como indicador de difusión de la tecnología.

3.9.3 Descripción de los proceso de cambio en cada una de las cuatro siderúrgicas

En tercer lugar, se realizó un estudio de los procesos de cambio de cada una de las cuatro siderúrgicas integradas en México. HYL.SAMEX, AHMSA, IMEXA y SICARTSA. Esto se hizo con objeto de tener una visión más profunda y completa de cada una de las empresas, así como la opinión de sus ejecutivos encargados de la gestión tecnológica respecto a la situación actual de su empresa. Se visitaron las plantas de HYL.SAMEX en Monterrey y Puebla, SICARTSA en Lázaro Cárdenas y AHMSA en Monclova, realizándose entrevistas con diferentes directivos y recopilando información y documentos como los informes anuales y revistas internas. No fue posible visitar la planta de IMEXA, en Lázaro Cárdenas, pero se entrevistó personalmente a su director de recursos humanos, quién nos proporcionó revistas internas de la empresa y posteriormente se entrevistó a su director de tecnología por vía telefónica. Basándonos en la literatura existente sobre auditoría tecnológica se propone un instrumento para caracterizar tecnológicamente a las empresas (ver anexo 2).

3.9.4 Encuesta a las empresas que son proveedores y clientes de AHMSA, SICARTSA e IMEXA (ver metodología de la encuesta en el anexo 3).

Por último, en Monclova y en Lázaro Cárdenas se aplicó una encuesta a las empresas que son proveedores y clientes de la siderúrgica, con el objeto de conocer los cambios en su relación después de la privatización.

La primera encuesta descriptiva de corte transversal se aplicó en el mes de enero de 1999 a una muestra representativa de 66 empresas, que participan en la cadena productiva de AHMSA, que se ubican en Monclova Coahuila, completadas con entrevistas a profundidad a los directores y/o administradores de dichas empresas (Simón, D., y Álvarez M., 1999).

La segunda encuesta descriptiva de corte transversal se aplicó en el mes de abril de 2000 a una muestra de juicio de 23 empresas, que participan en la cadena productiva de IMEXA y SICARTSA, que se ubican en Lázaro Cárdenas, Michoacán, completadas con entrevistas a profundidad a los directores y/o administradores de dichas empresas (Simón, D., y Álvarez M., 2000).

Capítulo IV Evolución de la industria siderúrgica en el ámbito mundial

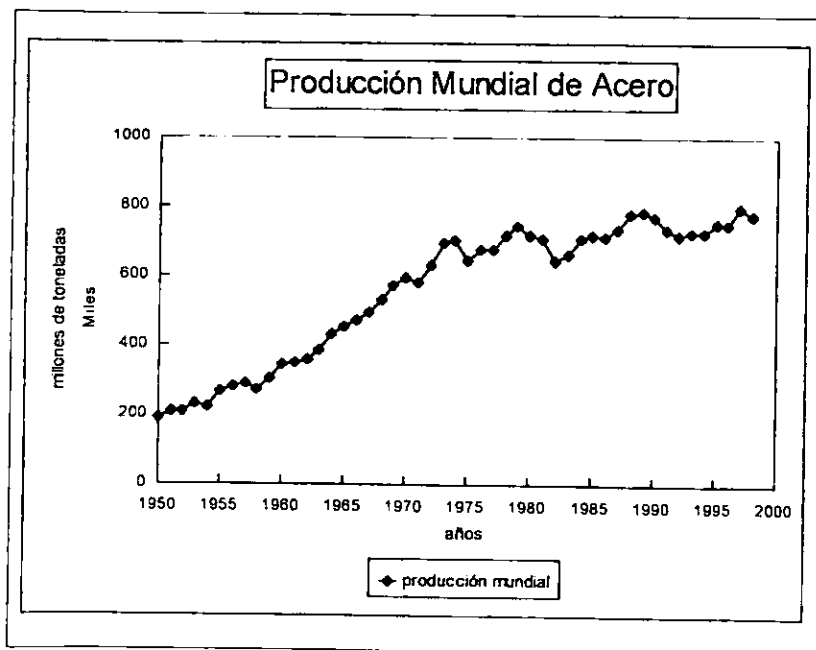
En este capítulo analizamos la evolución de la siderúrgica en el contexto internacional a partir de la segunda guerra mundial. El estudio de la evolución de la siderúrgica se realiza en tres periodos. El primero se ubica de 1944 a 1973, años en que la producción de acero en el mundo crece constantemente ante las demandas de la posguerra. El segundo se ubica entre 1974 y 1991, años en que la crisis estructural y los cambios en la economía mundial llevan a la reestructuración de la siderúrgica. El tercer periodo se ubica entre 1991 y 1999, en el marco de un crecimiento económico modesto los países industrializados y un crecimiento dinámico de los países en desarrollo, especialmente los del sudeste asiático. Finalmente se analiza la producción de acero por región, por países y por empresas, así como los cambios en el comercio internacional de productos siderúrgicos de los últimos años.

4.1 Evolución de la siderúrgica de 1944 a 1973

Como Rueda (1994:40) señala, en el último periodo de crecimiento dinámico de la economía capitalista (1944-1973), el acero se constituyó como un elemento fundamental en el desarrollo industrial. Después de la segunda guerra mundial era necesario reconstruir Europa y Japón e impulsar el desarrollo de algunos países en Latinoamérica. Las industrias japonesas y europeas se reconstruyeron utilizando los avances tecnológicos desarrollados durante la guerra, y contando con mano de obra calificada y dispuesta a trabajar a cambio de salarios bajos. Esto permitió la acumulación de capital y la posibilidad de competir con las empresas de los Estados Unidos. A pesar de que se dieron crisis económicas cíclicas durante los años sesenta, éstas fueron de poca profundidad y no se dieron al mismo tiempo en todas las economías capitalistas, lo que permitió cierta estabilidad, baja inflación y un largo periodo de crecimiento. En este periodo se dieron aumentos de la

productividad basados en las nuevas tecnologías y en la extensión del paradigma de organización fordista, lo que permitió contrarrestar la tendencia al descenso de la tasa de ganancia. Estas condiciones permitieron un largo periodo de acumulación de capital en el que las industrias demandantes de acero como la industria de la construcción, la industria automotriz y la de producción de maquinaria entre otras crecieron de manera importante impulsando la producción siderúrgica, por lo que la producción mundial de acero creció a un ritmo acelerado al registrar como tasa anual media 3.9% en el periodo (1943-1953), 5.1% en el periodo (1953-1963) y 6.1% en el periodo (1963-1973), ver gráfica 4.1

Gráfica 4.1



Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica, 1989-1998", México, 1999, p 3

4.2 Crisis y reestructuración de la siderúrgica de 1974 a 1991

Como podemos observar en la gráfica 4.1, la tendencia de crecimiento constante cambió a partir de 1974, año en que se inicia la crisis profunda, prolongada y generalizada, que se vive hasta los años noventa. A partir de este año la producción siderúrgica en el mundo se incrementó a una tasa anual media de tan sólo 1.25 % hasta 1979, pasando de 703 a 746 millones de toneladas de acero en el periodo y descendió -0.6% entre 1979 y 1986 en que pasa de 746 a 713 millones de toneladas de acero (Rueda, 1994:26) En la segunda mitad de la década de los ochenta, debido a una leve mejoría de la economía de los países industrializados se observa un crecimiento de la tasa anual media del 0.2% en el periodo 1986 a 1992, pasando de 713 a 719 millones de toneladas de acero.

A finales de los años sesenta, los principales países industrializados presentan problemas monetarios y financieros. La economía de los Estados Unidos presenta serios desequilibrios que culminan con la devaluación del dólar en 1971 y en 1973 generando un proceso inflacionario en las principales economías capitalistas. Entre 1973 y 1982 se inicia un largo periodo de crisis económicas profundas y generalizadas. Las economías capitalistas presentan una tendencia al estancamiento de la producción, al aumento del desempleo y la tasa de ganancia disminuye al hacerlo la productividad.

La tasa anual media de crecimiento económico de los países pertenecientes a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), pasa de 5% en el periodo (1960-1973) a 2.8% en el periodo (1974-1979), y llegó a 1% entre (1980-1982) (Rueda, 1994:28)

La producción industrial de los países capitalistas desarrollados disminuyó el ritmo pasando de una tasa media anual de 5.95% entre 1961 y 1973, a una tasa de 1.7% entre 1980y 1985. La crisis y el descenso de la tasa de producción industrial repercutió en la disminución de la demanda de acero y en el estancamiento de su producción.

Frente a la fuerte disminución de la demanda de acero en estas décadas, los países desarrollados inician procesos de reestructuración y reconversión de la siderúrgica. Estos programas continuaron hasta la primera mitad de los años noventa y estaban orientados a reducir capacidad de producción, costos y recuperar márgenes de rentabilidad. A continuación se revisan los cambios más importantes en el periodo.

4.2.1 Reestructuración de la siderúrgica mundial

Como respuesta a la crisis iniciada en los años setenta, a las transformaciones de los mercados y al nuevo modelo productivo mundial la industria siderúrgica de los países en desarrollo se reestructura teniendo como principales cambios los siguientes:

- a. La privatización de las empresas en manos del Estado.
- b. Las inversiones en el extranjero y las fusiones y alianzas estratégicas.
- c. La modernización tecnológica y el cambio en la gestión de las empresas que les ha permitido bajar los requisitos de capital y las barreras de entrada a la industria; incrementar en forma importante el número de productos del acero; mejorar su productividad, reducir el tamaño de sus plantas y el número de trabajadores.

4.2.1.1 La privatización de las empresas

Como parte de las reformas estructurales y la desregulación de los mercados se privatizaron las industrias en manos del Estado, incluyendo a las siderúrgicas. Este proceso se inicia con la venta de la British Steel del Reino Unido en la década

de los ochenta. Iniciando los años noventa se privatiza ILVA y Dalmine de Italia, Voest Alpine de Austria y SSAB de Suecia. En 1995 se privatiza el complejo industrial francés Usinor-Sacilor dándose posteriormente otros procesos de privatización en España, Portugal, Holanda, Finlandia y Austria, lo que redujo el volumen de producción siderúrgica en manos del Estado de 45 a 10% entre 1990 y 1998. En Europa Oriental también se impulsó la privatización de las empresas dentro de una economía central transitando hacia una economía de mercado con graves problemas de inestabilidad económica y recesión. Los procesos de privatización se inician en la ex República democrática Alemana, Polonia y Hungría (López, 1999:83).

En América Latina el proceso de privatización se inicia hasta 1991 en Brasil y México seguidos por Argentina, Perú y finalmente Venezuela en 1997. En Brasil se privatizan cinco grandes Siderúrgicas : Compañía Siderúrgica Nacional (CSN), Siderúrgicas de Minas Gerais (Usiminas), Compañía siderúrgica Paulista (COSIPA), Compañía Siderúrgica de Tubaro (CST) y Acero de Minas Gerais (Acominas). En Argentina la paraestatal Somisa es adquirida por Siderar del Grupo Techint, Altos Hornos Zapala por el Grupo Auber et Duval y por Citicorp Investment. En México AHMSA es adquirida por el Grupo Acerero del Norte, SICARTSA es dividida en dos y vendida al grupo internacional ISPAT y al grupo VILLACERO. La última empresa en privatizarse es Siderúrgica del Orinoco en Venezuela, la cual fue adquirida por el consorcio Amazonia conformado por (SIDERAR, TAMSA, USIMINAS, HYLAMEX y SIVENSA) todas grandes siderúrgicas de América Latina.

4.2.1.2 Fusiones y alianzas estratégicas

Las alianzas estratégicas y fusiones son impulsadas por la desregulación de inversión extranjera directa, la conveniencia de estar cerca de los mercados, evitar la competencia, dominar un área específica, bajar costos y evadir barreras arancelarias

entre otras. De acuerdo con Kaesshaefer (1996), las alianzas estratégicas, inversión extranjera directa y co-inversiones se dan inicialmente entre empresas de economías desarrolladas. En Norteamérica se registran una gran cantidad de alianzas desde principio de la década de los ochenta principalmente en Estados Unidos en donde se reportan 55 de éstas. Entre otras, encontramos la de (USX) antes US Steel con Nippon Steel y con Sumitomo para recibir asistencia tecnológica. La adquisición de acciones de Inland por Nippon Steel. La unión de LTV de Estados Unidos y Sumitomo de Japón para producir lámina galvanizada con alto valor agregado y resistente a la corrosión para el mercado automotriz.

Usinor-Sacilor de Francia adquirió acciones y realizó alianzas con varias empresas en EUA, entre otras encontramos a Bethlehem, Alloy, Interestate y JI Speciality.

En Canadá, Dofasco se unió a NKK, de Estados Unidos y Japón, para producir lámina galvanizada. Stelco se unió con Mitsubishi de Japón, para producir lámina galvanizada.

Usinor-Sacilor de Francia adquirió acciones de la Compañía Siderúrgica de Tubarao de Brasil, en los años noventa, además de tener presencia en Bélgica, Alemania, Italia, Luxemburgo y España.

En América Latina las alianzas estratégicas se dan principalmente en la década de los noventa y surgen para incrementar la capacidad financiera de las empresas, pero también como una forma de adquirir en menor tiempo otros recursos y habilidades como son los tecnológicos y comerciales. Entre las alianzas más notables encontramos las que se han dado en Brasil entre CST y Acesita con Usinor-Sacilor de Francia que producen semiterminados para el mercado Europeo; además el grupo Gerdau que ha seguido una estrategia expansionista y ha comprado plantas en Canadá, Uruguay, Argentina y Chile.

En Argentina destaca la presencia del Grupo Techin que es accionista de TAMSA de México, SIDOR de Venezuela y controla Dalmine de Italia. En México, Mexinox, se unió en joint venture con Acerinox-Thyssen de España y Alemania para

producir acero inoxidable. AHMSA se asoció con Hoogovens Groep de Holanda desde 1992 para recibir asesoría y capacitación tecnológica y realizó un acuerdo con Inland Steel de Estados Unidos para el desarrollo de una red de distribución a nivel nacional. HYLAMEX se asoció con AK Steel de EUA para complementar catálogos de productos y lograr mayor participación en el mercado.

En Venezuela destaca la inversión extranjera japonesa en plantas de reducción directa. Marubein, Kobe Steel, Mitsui, y Nissho invirtieron en el Complejo Siderúrgico de Guayana (Comsigua). La Posco de Corea realizó una co-inversión con la Ferrominera Orinoco para construir una planta para producir 1.5 millones de toneladas de hierro de reducción directa anual en forma de ladrillo. Esta es parte de la estrategia de los países asiáticos para surtirse de materias primas básicas y productos semiterminados.

4.2.1.3 Modernización tecnológica y cambio de gestión

En los últimos 25 años, los cambios tecnológicos en la industria siderúrgica incluyen el reemplazo de procesos tradicionales y cambios incrementales que modificaron y mejoraron los procesos.⁷ Algunos cambios son específicos de la industria mientras que otros se deben a la aplicación de la electrónica e informática al proceso productivo del acero. Las tecnologías genéricas, la competencia mundial y normas ambientales, impulsaron el cambio tecnológico de la siderurgia, mejorando su productividad, modificando la estructura de la misma, dándole nuevas ventajas competitivas y nuevo aliento.

El cambio tecnológico afectó la productividad mejorando el rendimiento metálico, aumentando la velocidad del proceso, ahorrando energía y mejorando la calidad de los productos. La productividad ha mejorado substancialmente mientras que el empleo ha disminuido y la competitividad se ha incrementado. Además, la

⁷ Una descripción detallada del cambio tecnológico se encuentra en el capítulo VII

industria ha diversificado su producción y bajado la escala de producción lo que ha cambiado los requerimientos de la mano de obra (OECD, 1998:138)

Las innovaciones tecnológicas de la industria tienen la virtud de construir sobre la tecnología existente, evitando la destrucción del conocimiento básico de las empresas y logrando una curva de aprendizaje poco pronunciada. Por otro lado, innovaciones radicales como la colada continua y sus modificaciones, junto con el horno de arco eléctrico, cambiaron la estructura de la industria al bajar los costos de inversión y permitir la entrada a nuevos competidores.

Los procesos de reducción directa permiten obtener productos como el fierro esponja, el hierro en briquetas o ladrillos, que tienen la ventaja de poderse almacenar y transportar, facilitando el comercio de materias primas en el ámbito mundial, lo que le da relevancia a este proceso.

La intensidad de inversión por unidad de producción disminuye con lo que el cambio tecnológico se acelera. A mayor intensidad de capital el cambio tecnológico es lento, a menor intensidad de cambio tecnológico se acelera. Esto se debe a la velocidad de depreciación que se realiza en un periodo más corto y así se puede actualizar la tecnología (Espinosa, 2000). En contraste con la idea convencional de industria madura, la siderúrgica ha llegado a ser una industria relativamente avanzada en términos tecnológicos.

Respecto al cambio de gestión en la siderúrgica, éste se ha ido modificando de acuerdo con el paradigma de producción flexible y debido a que el mercado empieza a exigir productos diferenciados, mayor servicio y atención a sus necesidades. Es importante señalar que el empleo ha sido gravemente afectado por todos estos cambios en la siderúrgica. En el área de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) el empleo descendió 59.4% entre 1974 y 1997 (Rueda, 2000:14), mientras que en América Latina entre 1991 y 1997 se registra una reducción de 30.9 % del personal que pasa de 207 mil a 143 mil trabajadores ocupados en la industria (Anuario ILAFA, 1999)

4.3 Evolución de la siderúrgica de 1991 a 1999

Después de años de reestructuración la industria siderúrgica logra estabilizar su producción de acero en la década de los noventa. La tasa de crecimiento anual promedio del PIB en los países desarrollados entre 1991 y 1998 es 2.3% por lo que la producción de acero se incrementa ligeramente en estos países. En cambio en Asia y América Latina la tasa de crecimiento anual promedio del PIB ha sido 7.3% y 3.5% respectivamente por lo que la industria presenta mayor consumo que los países desarrollados y una tendencia a incrementar su capacidad instalada, además de reducir costos, mejorar la calidad e incrementar los márgenes de ganancia.

Los países en transición presentan una tasa de crecimiento negativa de 4.9% en el mismo periodo. La caída de los regímenes socialistas afectó gravemente el mercado mundial del acero ya que millones de toneladas que no se pudieron consumir dentro de los mismos países y fueron puestos a la venta con precios por abajo del costo de producción (López, 1999:93).

Como podemos observar en la gráfica 4.1, a partir de 1992 la producción siderúrgica mundial va presentando modestos incrementos hasta 1997 en que se alcanza 798 millones de toneladas. A finales de 1997 la industria del acero es afectada por la crisis económica que sufren los países asiáticos, algunos latinoamericanos como Brasil, y los llamados países en transición. La oferta de acero en el mercado mundial excede la demanda, se incrementan las exportaciones utilizando prácticas "dumping" y como resultado en 1998 baja el precio internacional del acero y la producción mundial disminuye 5% con relación al año anterior pasando de 799 a 759 millones de toneladas métricas.

En la primera de mitad de 1999 el mercado del acero se deprime y soporta inventarios excesivos provenientes de años previos, sin embargo, en la segunda mitad se da una ligera recuperación en los precios internacionales y en el consumo aparente de acero por lo que la producción llega a 771 millones de toneladas métricas, lo que representa un incremento de 1.6% respecto a 1998. China,

especialmente, presentó un consumo aparente y una producción mucho mayor que la pronosticada (Christmas, 1999)

En resumen, en la década de los setenta encontramos un incremento en la producción mundial de acero de 20.20% en el que se pasa de 595 a 716 millones de toneladas; en la década de los ochenta hay un incremento del 7.59% en la que se pasa de 716 a 770 millones de toneladas y en la década de los noventa el crecimiento es de apenas 0.7% en el que se pasa de 770 a 759 millones de toneladas de acero en la producción mundial.

4.3.1 Análisis de la producción siderúrgica por regiones y países

En el cuadro 3.1 podemos observar la tendencia de producción de acero crudo que han presentado diferentes regiones en el mundo entre (1989-1998).

Los países de la Unión Europea presentan una tasa de crecimiento anual promedio de .68% por lo que se puede decir que se mantienen casi iguales. España e Inglaterra disminuyen su producción ligeramente mientras que Francia y Alemania la aumentan. La Unión Europea produjo 150.1 millones de toneladas en 1973 y disminuyó su producción de manera importante en 1975 y en 1983, pasando a 125.6 y a 108.7 millones de toneladas respectivamente (WSD, 1998). Posteriormente presenta una recuperación llegando a 145.4 millones de toneladas en 1998.

Los países de la ex-Unión Soviética y otros Europeos disminuyeron drásticamente su producción al perder 53.5 y 35.1% de la misma en el periodo.

Cuadro 4.1
Producción de acero crudo por regiones
 en millones de toneladas

| Año | Unión Europea | Otros Europeos | Ex-URRS | Norte América | Sudamérica | África | Medio oriente | Asia | Oceania |
|------|---------------|----------------|---------|---------------|------------|--------|---------------|-------|---------|
| 1989 | 140.1 | 73.2 | 160.0 | 112.9 | 34.1 | 13.5 | 3.6 | 228.3 | 7.4 |
| 1990 | 136.8 | 63.6 | 154.4 | 111.4 | 29.2 | 13.2 | 4.0 | 238.4 | 7.3 |
| 1991 | 137.3 | 46.3 | 132.8 | 101.3 | 30.9 | 14.6 | 4.7 | 247.0 | 6.9 |
| 1992 | 132.3 | 43.0 | 117.9 | 107.4 | 32.2 | 14.2 | 5.5 | 247.6 | 7.5 |
| 1993 | 132.1 | 43.8 | 98.1 | 113.0 | 33.7 | 14.0 | 6.8 | 265.0 | 8.7 |
| 1994 | 138.9 | 47.2 | 78.2 | 116.1 | 34.9 | 13.3 | 7.8 | 266.3 | 9.1 |
| 1995 | 142.6 | 49.2 | 79.0 | 122.7 | 34.3 | 13.6 | 8.1 | 279.5 | 9.3 |
| 1996 | 133.9 | 46.9 | 77.1 | 124.4 | 35.8 | 12.6 | 9.1 | 287.9 | 9.2 |
| 1997 | 145.8 | 50.5 | 81.0 | 129.4 | 36.9 | 12.8 | 9.9 | 308.5 | 9.5 |
| 1998 | 145.6 | 47.5 | 74.4 | 128.9 | 36.2 | 12.3 | 9.0 | 297.8 | 9.6 |
| TPP | 68% | -3.2% | -7.7% | 1.3% | 2.4% | -81% | 9.3% | 2.6% | 3.0% |

Fuente: Iron and Steel Institute, Steel statistical year book 1999. La Unión Europea incluye 15 países (Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal, España, Suiza e Inglaterra), otros de Europa incluye (Albania, Bosnia, Bulgaria, Croacia, República checa, Checoslovaquia, Hungría, Macedonia, Noruega, Polonia, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia, Yugoslavia) Norteamérica incluye (Canadá, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Trinidad y Tobago, Estados Unidos) Sudamérica incluye (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela), África incluye (Argelia, Angola, Egipto, Ghana, Kenya, Libia, Mauritania, Morocco, Nigeria, Sudáfrica, Túnez, Uganda, Zaire, Zimbabwe) El medio oriente incluye (Irán, Israel, Jordania, Katar, Arabia Saudita, Siria, Emiratos Árabes) Asia incluye (Bangladesh, China, Hong Kong, India, Indonesia, Japón, Corea, Norte y Sur, Malasia, Myanmar, Pakistán, Filipinas, Singapur, Sri Lanka, Taiwan, Tailandia, Vietnam) Oceanía incluye (Australia y Nueva Zelanda).

TPP = Tasa porcentual promedio

En Norteamérica la tasa de crecimiento anual media, sin contar a los Estados Unidos, crece 4.1% siendo Canadá, México y Trinidad Tobago los que incrementan su producción de manera importante, mientras que EUA lo hace a una tasa de 94 por ciento. Estados Unidos había disminuido drásticamente su producción entre

1973 y 1982 pasando de 109.6 a 67.7 millones de toneladas métricas (WSD, 1998), los siguientes años presenta una lenta recuperación hasta que 16 años después, en 1998, llega a producir 97.6 millones de toneladas.

Sudamérica presenta una tasa media de crecimiento de tan solo 2.4% en el periodo. En este grupo destaca la producción de Brasil que corresponde al 70.9% del total.

Los países Asiáticos incrementaron su producción a una tasa anual media de 5.3% sin contar a Japón que disminuyó su producción a una tasa de 1.8% en el mismo periodo. Japón presenta una disminución paulatina en su producción de acero pasando de 119.3 millones de toneladas en 1973 a 93.5 en 1998, a pesar de esto, en 1993 alcanza el primer lugar como productor de acero en el mundo. En este grupo China y Corea son los países que presentan un crecimiento importante ya que incrementaron su producción en 86 y 82 % en el periodo.

Los países del Medio Oriente son los que han incrementado su producción a una tasa anual más alta, sin embargo, el total de su producción en 1998 alcanzó apenas los 9 millones de toneladas.

En el cuadro 4.2 se presentan los principales países productores de acero. En la década de los ochenta la Ex Unión Soviética mantuvo el primer lugar de producción de acero en el mundo durante varios años pero esto cambia al desintegrarse y en 1989 Japón logra ubicarse en el primer lugar de producción mundial de acero. Diez años después, en 1999, China es el mayor productor de acero en el mundo y Japón y Estados Unidos ocupan el segundo y tercer lugar, respectivamente.

Cuadro 4.2
Principales Países Productores de Acero (1989-1999)
 Millones de toneladas

| *Lugar | País | 1989 | 1999 |
|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | R.P China | 61.6 | 123.3 |
| 2 | EUA | 88.8 | 96.0 |
| 3 | Japon | 107.9 | 94.2 |
| 4 | Rusia | 90.0 | 49.7 |
| 5 | Alemania | 41.1 | 42.0 |
| 6 | Corea | 21.9 | 41.0 |
| 7 | Brasil | 25.1 | 25.0 |
| 8 | Italia | 25.2 | 24.9 |
| 9 | Ucrania | 56.9 | 26.7 |
| 10 | India | 14.6 | 24.3 |
| 11 | Francia | 19.3 | 20.2 |
| 12 | Gran Bretaña | 18.7 | 16.6 |
| 13 | Canadá | 15.5 | 16.3 |
| 14 | Taiwan | 9.1 | 15.4 |
| 15 | México | 7.8 | 15.3 |
| 16 | España | 12.7 | 14.6 |
| 17 | Turquia | 7.8 | 14.4 |
| 18 | Bélgica | 10.9 | 10.9 |
| 19 | Polonia | 15.1 | nd. |
| 20 | Australia | 6.7 | 8.1 |
| | Mundo | 785.9 | 770.6 |

Fuente: Internacional Institute of Steel and Iron (IISI) pág. Web WWW isi.org/steel news

*El orden corresponde al año 1999

El país que más incrementa su producción de acero entre 1989 y 1999 es Irán al multiplicarlo 3.8 veces, pasando de 1.2 millones de toneladas en 1989 a 6 millones en 1999. En segundo lugar se encuentra China que incrementa su producción 100.16%, el tercer lugar lo ocupa México que incrementa su

producción en 96.1 % y el cuarto y quinto lugar lo ocupan Corea del Sur y Turquía con un incremento de 87.2 y 84.6 % respectivamente.

Por otro lado, el país que más disminuye su producción es Ucrania que pasa de 56.9 a 26.7 millones de toneladas, perdiendo el 53 % de su producción. Lo siguen, la ex -Unión Soviética y Japón que disminuyen su producción 44.7 y 12.6 por ciento respectivamente.

Considerando tanto el consumo per cápita como la producción de acero, la industria siderúrgica de Japón ya ha entrado a la etapa de madurez, en tanto que Corea y Taiwan, han experimentado los procesos de industrialización más espectaculares de la década de los ochenta y sus siderúrgicas han continuado expandiéndose. Esto se explica porque China y algunos otros países de la región se encuentran en la fase inicial de crecimiento y el resto de los países asiáticos, incluyendo a la India, están al comienzo de la etapa de despegue. Singapur y Taiwan tienen un consumo per cápita de 1000 kg anuales por habitante mientras que la India y China se encuentra por debajo de los 100Kg (Han-Soo Yu, 1998).

Según las proyecciones realizadas por el Instituto Internacional de Hierro y el Acero (IISI) por sus siglas en inglés, la capacidad de producción de acero en el mundo, que tendió a disminuir en los años ochenta se ha incrementado en la década de los noventa y seguirá en crecimiento continuo especialmente en los países en desarrollo hasta el 2005.

El cuadro 4.3 nos presenta las 25 siderúrgicas más grandes del mundo que contribuyeron con el 40% del total de la producción mundial en 1998

Cuadro 4.3

Las principales compañías siderúrgicas del mundo en 1997 y 1998

| Compañía | País | Lugar | Producción 1998 | Lugar | Producción 1997 |
|--------------------|---------------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
| Posco | Corea | 1 | 25.6 | 2 | 26.4 |
| Nippon Steel | Japón | 2 | 25.1 | 1 | 28.1 |
| Arbed | Luxemburgo | 3 | 20.1 | 3 | 18.8 |
| Usinor | Francia | 4 | 18.9 | 6 | 16.1 |
| LNM (ISPAT) | Gran Bretaña | 5 | 17.1 | 10 | 11.4 |
| British steel | G. Bretaña | 6 | 16.3 | 5 | 17.0 |
| Tyssen-krupp | Alemania | 7 | 14.8 | 4 | 17.4 |
| Riva | Italia | 8 | 13.3 | 7 | 14.8 |
| NKK | Japón | 9 | 11.5 | 9 | 12 |
| US X | EUA | 10 | 11 | 8 | 12 |
| Sail | India | 11 | 10.4 | 11 | 10.9 |
| Kawasaki | Japón | 12 | 10.4 | 12 | 10.9 |
| Baoshan | P.R. China | 13 | 9.9 | 19 | 8.6 |
| China Steel | Taiwan | 14 | 9.8 | 18 | 8.7 |
| Bethleheim | EUA | 15 | 9.6 | 14 | 9.6 |
| Sumitomo | Japón | 16 | 9.6 | 13 | 10.6 |
| BHP | Australia | 17 | 9.2 | 16 | 8.2 |
| Nucor | EUA | 18 | 8.8 | 17 | 8.8 |
| Cherepovets | Rusia | 19 | 8.5 | 15 | 8.9 |
| Anshan | P.R. China | 20 | 8.5 | 20 | 8.3 |
| Shougang | P.R. China | 21 | 8.0 | 23 | 8.0 |
| ILVA LP | Italia | 22 | 8.0 | 22 | 8.0 |
| Magnitogorsk | Rusia | 23 | 7.7 | 24 | 7.5 |
| LTV | EUA | 24 | 7.4 | 21 | 8.1 |
| Cokeerill Sambre | Bélgica | 25 | 6.7 | 27 | 6.8 |
| AHMSA | México | 51 | 3.7 | 60 | 3.5 |
| HYLSAMEX | México | 71 | 2.8 | 69 | 3.1 |

Fuente: International Institute of Steel and Iron (IISI) página Web WWW.isi.org/

Como podemos ver los países industrializados continúan dominando la industria siderúrgica en términos de producción y comercio, sin embargo, algunas cosas han cambiado. En la década de los setenta las 20 empresas siderúrgicas más grandes del mundo estaban localizadas únicamente en cuatro regiones desarrolladas: la Comunidad Europea, Estados Unidos, Japón y Australia. En la década de los ochenta las naciones en desarrollo aumentaron su capacidad instalada y en los noventa entre las veinte siderúrgicas más grandes del mundo se encuentran algunas en países como China, Corea o la India. Esto se explica debido a que muchas empresas de los países desarrollados se beneficiaron de los programas gubernamentales que fueron creados para promover la creación de industrias y apoyar el programa de sustitución de importaciones (Kaesshaefer, 1996).

En el cuadro 4.3 podemos observar que en Japón se encuentran ubicadas cuatro de las compañías siderúrgicas más grandes, las cuales disminuyeron su producción de acero en los dos años. Además es muy importante la fusión que se dio en el año 2000 entre la Posco y la Nippon Steel que ocupan el primero y segundo lugar de producción, controlando 50.7 millones de toneladas anuales de producción.

La Unión Europea tiene 9 empresas dentro de este grupo de las cuales Usinor -Sacilor de Francia, que ocupa el cuarto lugar, se fusionó en este año con Cokecrill de Bélgica que ocupa el lugar 25°. Además, la British Steel de Inglaterra, que ocupa el cuarto lugar, se fusionó con Hoogovens de Holanda y de acuerdo con los expertos ésta será la segunda empresa siderúrgica multinacional que opere globalmente, ya que la primera fue el grupo inglés LNM - ISPAT (De Andraca, 2000).

La producción de las empresas más grandes del mundo representó el 21.8% en 1998 y el 25% al siguiente año, de continuar esta tendencia para el año 2030 la mitad de la producción mundial estará controlada por tan solo diez grupos (Espinosa, 2000).

4.3.2 Comercio internacional

A pesar de la existencia de medidas para restringir el comercio internacional del acero éste se ha incrementado constantemente durante las últimas décadas. Los países industrializados tienden a concentrar su producción en productos con alto valor agregado e importan productos semiterminados de los países en desarrollo, lo que les permite reducir problemas de contaminación ambientales asociados con la producción de acero. Se considera que en esta década la regulación ambiental tendrá efectos significativos en el comercio internacional y en los patrones de inversión de la industria. Mientras menos estricta sea la regulación ambiental, más atractivo será un país para invertir y establecer procesos que no son aceptados en países con leyes ambientales estrictas.

En cuanto a las principales materias primas en la producción de acero como son el hierro, carbón y chatarra variarán en su disponibilidad. De acuerdo con los cálculos realizados por la Chamber Descartes en 1990 (Espinosa, 2000), las reservas de mineral de hierro en el mundo eran suficientes para asegurar un siglo de producción siderúrgica. Los países de la Unión Europea agotaron sus reservas en la década de los ochenta, por lo que se espera que los productores de acero de Asia y de la Unión Europea continuarán importando sus requerimientos. Brasil, Australia y Venezuela son los principales productores y exportadores de hierro en el mundo y varias de las fusiones y alianzas estratégicas están dirigidas a asegurar este recurso básico. Ejemplo de esto es la inversión de Usinor-Sacilor de Francia en Brasil y del grupo ISPAT en México.

El cuadro 4.4 muestra el balance comercial de productos siderúrgicos de algunas de las más importantes regiones y países. La Unión Europea ha sido tradicionalmente un exportador neto de productos siderúrgicos pero esto no sucedió en 1998 en que su balanza comercial perdió 14 millones de toneladas en exportaciones, sin embargo, en 1999 la situación mejoró logrando un saldo a favor de 5.5 millones de toneladas debido a que las economías de los países asiáticos se estabilizaron.

Cuadro 4.4
Exportaciones Netas
 Millones de toneladas métricas

| País | 1998 | | | 1999* | | |
|-------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| | Export | Import | Balance | Export | Import | Balance |
| UE | 24.0 | 23.5 | 5 | 25.5 | 20.0 | 5.5 |
| USA | 5.0 | 37.7 | -32.7 | 4.4 | 35.6 | -31.2 |
| Japón | 24.9 | 4.7 | 20.7 | 24.7 | 4.4 | 20.3 |
| Corea | 17.3 | 3.6 | 13.7 | 13.4 | 3.6 | 9.8 |

Fuente: Christmas Ian, Report of the Secretary General, 33 annual meeting, International Iron and Steel Institute (IISI), México, 1999

*Estimados en el mes de octubre de 1999

Estados Unidos incrementó el déficit de su balanza comercial de 1997 a 1998 pasando de -23.3 a -32.7 millones de toneladas y en 1999 el déficit disminuye ligeramente al pasar a -31.2 millones de toneladas. Sin embargo, del total de sus importaciones únicamente 2.2 millones correspondieron a productos terminados. Entre 1998 y 1999 en Estados Unidos disminuyó el precio promedio por tonelada importada pasando de 455 a 388 dólares. Andrew Sharkey, presidente del American Iron and Steel Institute señaló que 1999 debería haber sido el mejor de todos los años para las siderúrgicas de los Estados Unidos ya que se incrementó la capacidad instalada en 20 millones de toneladas con tecnología de punta y las condiciones económicas fueron muy buenas. Sin embargo, las siderúrgicas perdieron millones de dólares debido a las prácticas "dumping" por lo que en el año 2000 se buscaría una mejor aplicación de la ley (AISI, 1999)

Japón incrementó sus exportaciones conforme sus mercados internos se deterioraron y logró mantener un saldo a favor entre 1998 y 1999 pasando de 16.4 a 20.3 millones de toneladas. Corea que había registrado un déficit en 1997 incrementó sus exportaciones en 1998 y 1999 impulsado por la crisis económica y la

contracción de su mercado interno, gracias a esto presentó un saldo a favor de 13.7 y 9.8 millones de toneladas respectivamente.

4.4 Situación actual y perspectiva

Se observa una tendencia acelerada de las siderúrgicas para operar en más de un país o región. Esto se debe principalmente a que las privatizaciones han permitido que las empresas escojan sus propios rangos de productos y penetración de mercado basados en sus ventajas comparativas. También se ha dado un incremento continuo en el comercio internacional del acero y en respuesta a los poderosos compradores de acero las siderúrgicas han buscado lograr economías de escala en mercadotecnia y producción. Sin embargo, la concentración de la siderúrgica aún es menor que la existente en la industria del aluminio o del plástico (Christmas, 1999)

Como podemos observar en el cuadro 4.5 la Unión Europea disminuyó su consumo aparente de acero 1.8 % entre 1998 y 1999. En 1999 las exportaciones de acero fueron afectadas por la caída de la demanda de maquinaria y equipo en el sur de Asia pero el mercado doméstico, particularmente el de automóviles, ayudó a mantener el consumo. Las exportaciones también se lograron recuperar gracias a la debilidad de "Euro" y a la mejora de las economías asiáticas. Las bajas tasas de interés favorecieron a la industria de la construcción y a la inversión por lo que se espera un incremento del 3.4% en el consumo de acero para el año 2000.

En la ex Unión Soviética el consumo de acero aumentó 3% en relación con el año anterior. La devaluación del "Rublo" a finales de 1999 ayudó a los productores de maquinaria y equipo a ser más competitivos frente a las importaciones y se espera un mayor consumo en este año.

La región del TLC, disminuyó su consumo aparente de acero en 5.9% pasando de 143 a 135 millones de toneladas en el periodo. Estados Unidos disminuyó su consumo 7.3% mientras que México y Canadá lo aumentaron. Se espera que este año

el consumo en los Estados Unidos se mantenga, a pesar de la baja en las ventas de vehículos y en la industria de la construcción

Cuadro 4.5
Consumo Aparente de Acero por regiones
millones de toneladas métricas

| País | 1998 | 1999 | 2000* | % 98-99 | % 99-2000* |
|-----------------|-------|--------|-------|---------|------------|
| EU (15) | 137.0 | 134.6 | 139.1 | -1.8 | +3.4 |
| Otros de Europa | 35.1 | 35.4 | 37.5 | +0.8 | +6.1 |
| Ex U Sovietica | 29.6 | 30.5 | 31.3 | +3.0 | +2.6 |
| NAFTA | 143.0 | 134.6 | 135.8 | -5.9 | +0.9 |
| Sudamérica | 27.6 | 26.8 | 29.0 | -2.9 | +7.9 |
| China | 113.9 | 125.0* | 130.0 | +9.7 | +4.0 |
| Japón | 70.3 | 68.3 | 67.2 | -2.8 | -1.6 |
| Corea | 24.9 | 32.1 | 34.6 | +28.9 | +7.8 |
| Asia | 285.2 | 302.5 | 311.4 | +6.0 | +3.0 |

Fuente: Christmas Ian, "Report of the Secretary General" 33 annual meeting del International Iron and Steel Institute (IISI), México, 1999

*estimado

En Sudamérica el consumo disminuyó 2.9% debido principalmente a los problemas que presentó la economía Brasileña: devaluación de su moneda, altas tasas de interés, y una política monetaria de ajuste que no permitió el crecimiento de la economía y afectó el consumo. Se espera que tenga una recuperación importante este año.

Asia está recuperándose de la crisis de 97-98. China creció 9.7% pasando de 113.9 a 125 millones de toneladas en el periodo, lo que representa un crecimiento mucho mayor que los estimados inicialmente por el Estado, se espera que mantenga la misma tendencia e incremente su producción y consumo. Mientras tanto, Japón ha

disminuido 2.8% su consumo en el periodo y se espera que mantendrá esta tendencia debido a que el gasto del sector privado ha disminuido y el único mercado en crecimiento es el de ingeniería civil.

El consumo de acero en Corea se ha recuperado de una manera muy importante pasando de 24.9 a 32.1 millones de toneladas entre 1988 y 1999, lo que representa 28.9 por ciento. Éste es el país que más ha incrementado su consumo aparente de acero y se espera que crezca 7.8% más en el año 2000. Además, el mercado de Taiwan, orientado a las exportaciones, se ha beneficiado de las condiciones económicas de Norteamérica y la Unión Europea y se espera que haya un incremento en la demanda interna debido a las obras de reconstrucción que seguirán al trágico terremoto de septiembre de 1999.

En resumen podemos decir que la siderúrgica mundial es una industria madura, que tiende a un bajo crecimiento anual, sin embargo, en los países en desarrollo presenta las características de una industria en expansión. Los países en desarrollo de Asia y América Latina son los que más incrementarán su consumo en los próximos años por lo que la competencia y la capacidad instalada aumentará en estas regiones. Se observan cambios relativos en la importancia de los países productores siendo los más notables la disminución en la producción de los países que integraban la Ex Unión soviética y el rápido crecimiento de la producción en China.

La privatización, la inversión extranjera directa, las fusiones y alianzas han tendido a concentrar la industria. En los países industrializados la inversión se ha dirigido a modernizar la planta, reducir costos, incrementar la productividad y mejorar la calidad mientras que en los países en desarrollo la inversión se ha dedicado principalmente a incrementar la capacidad instalada.

Los grandes cambios en la organización de la producción han llevado a implantar estructuras más planas y flexibles que logran mayor productividad y eficiencia, que han cambiado los requisitos de calificación de la mano de obra y al mismo tiempo han disminuido en forma significativa el empleo.

En las últimas décadas han ingresado una gran variedad de nuevos competidores gracias a los avances tecnológicos que han bajado el requisito de capital necesario para entrar a la industria, aumentando la rivalidad, sin embargo, el avance tecnológico también les ha permitido enfrentar la competencia de productos sustitutos como el plástico y el aluminio.

Capítulo V Evolución de la industria siderúrgica en México

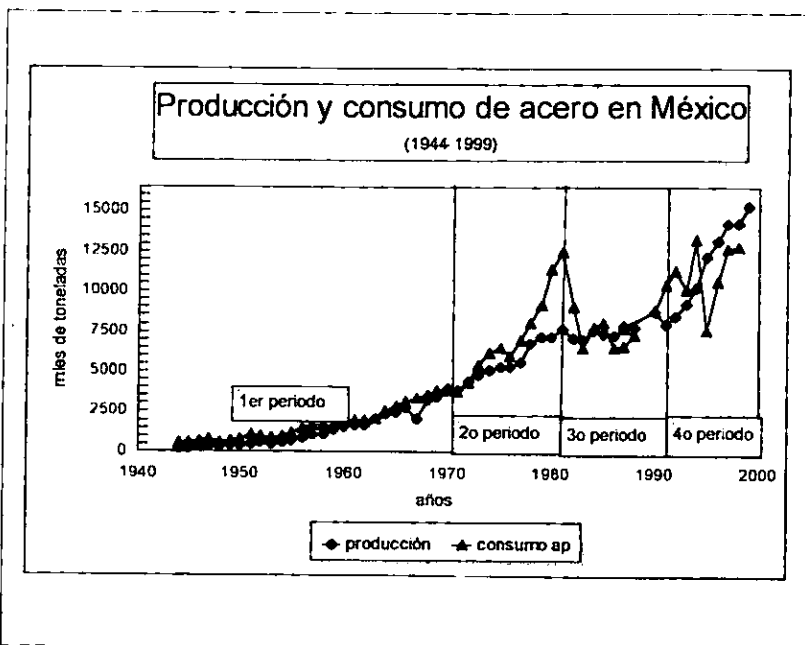
En este capítulo analizamos la evolución de la industria siderúrgica en México dividiéndola en cuatro periodos. Como podemos observar en la gráfica 5.1 el primero se ubica entre 1940 y 1970 cuando el gobierno mexicano impulsa, protege y subsidia la industrialización, por lo que se crean empresas siderúrgicas como AHMSA e HYL SAMEX logrando un crecimiento constante de la producción siderúrgica.

El segundo periodo se ubica entre 1971 y 1981, cuando la economía mexicana muestra el agravamiento de una serie de desequilibrios pero se logra un importante crecimiento de la industria siderúrgica gracias al auge petrolero. En esta etapa, estimulada por el rápido crecimiento de la demanda, se busca aumentar la capacidad instalada de la siderúrgica y el Estado realiza cuantiosas inversiones, sin lograr los resultados esperados.

El tercer periodo abarca de 1982 a 1991 en donde la caída de los precios del petróleo y las devaluaciones hacen peligrar la industria. Los cambios que se venían dando desde la década anterior en la siderúrgica mundial se empiezan a reflejar en la siderúrgica nacional y la nueva política económica obliga a su reestructuración y saneamiento para su venta.

El último periodo que abarca de 1992 a 1999 analizamos los cambios y resultados que ha tenido la siderúrgica después de la privatización y la apertura comercial como son; el incremento constante en la capacidad instalada, el aumento de las exportaciones, los cambios en balanza comercial y en sus principales empresas.

Gráfica 5.1



3

Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica", 1997 y 1999, y Chávez, Servando, "Notas sobre la historia de AHMSA 1941-1992" en coord. Rueda Peiro. Tras las huellas de la privatización P. 96

5.1 Desarrollo de la siderúrgica en México entre 1940-1970

Como podemos observar en la gráfica 5.1 entre 1944 y 1970 la producción de acero creció a una tasa anual media de 11.7% pasando de 174 mil a 3.88 millones de toneladas, estos años fueron de crecimiento dinámico de la economía mexicana por lo que la tasa de consumo de acero creció 7.2% pasando de 536 mil a 3.83 millones de toneladas. En este periodo se dieron crisis cíclicas pero no fueron de

gran profundidad ni duración por lo que el desarrollo económico favoreció el crecimiento de la siderurgia.

De acuerdo con Rueda (2000:40), Fundidora Monterrey (FUMOSA) inició la producción de acero en México a principios de Siglo bajo el impulso de la industrialización y la estabilidad política. La empresa inició con una capacidad de 100 mil toneladas anuales, para producir rieles, vigas y viguetas estructurales. Posteriormente se fueron creando pequeñas y medianas empresas como son las miniacerías, relaminadoras y transformadoras del acero. La producción de acero en esos años nunca pudo satisfacer la demanda interna, así que al llegar a los años cuarenta las importaciones iban en ascenso, especialmente de productos planos que no se producían en el país.

Durante la Segunda Guerra Mundial la importación de productos siderúrgicos se hizo imposible y la necesidad de desarrollar una siderúrgica nacional se vio reforzada por los planes de industrialización del gobierno. La industrialización del país requería obras de infraestructura y el desarrollo de la industria petrolera, lo cual se logró con el apoyo de Nacional Financiera, creada por el Estado en 1934.

En 1942 el gobierno y un grupo de particulares impulsaron la creación de AHMSA, misma que se instaló en Monclova, ciudad cercana a la frontera con EUA y a las minas hierro y carbón que la proveerían de materia prima para la producción de acero

AHMSA empezó a operar con equipos de segunda mano adquiridos en acerías estadounidenses gracias a facilidades dadas por el Consejo de Producción de Guerra y comprometiéndose a proveer placa de acero a los Estados Unidos para la construcción de barcos de guerra (Simón, 1994)

La producción de AHMSA aumentó rápidamente, en 1948 participó con 100 mil toneladas que correspondían al 34% de la producción nacional. En 1953, AHMSA sobrepasó la producción de Fundidora Monterrey, diversificando sus productos con la adquisición de un molino de rolado en frío para la producción de hojalata. En tan solo unos años AHMSA tubo un crecimiento espectacular y en 1968

alcanzó a producir dos millones de toneladas. El incremento de su capacidad instalada fue notorio, además de que AHMSA funcionó con gran eficiencia y en 1970 se convirtió en la principal siderúrgica de México y de América Latina (Rueda, 2000).

La industria de la construcción y la minería presentaron gran dinamismo en dicho periodo, lo cual aumentó el consumo aparente de acero. El sector siderúrgico se benefició del apoyo de subsidios estatales para impulsar la industrialización, tales como protección arancelaria, excensiones o reducción de impuestos, facilidades de crédito, subsidios en el precio de los energéticos y transportes ferroviarios, etc.

En 1955 se creó Tubos de Acero de México, S. A. (TAMSA) en la ciudad de Veracruz, la cual se ha dedicado a la producción de tubos sin costura para el mercado interno y externo, siendo PEMEX su principal cliente. Esta empresa inició como semi-integrada y años más tarde llegó a producir el metal caliente que consumía. En 1990 cerró sus hornos y empezó a trabajar nuevamente como semi-integrada.

Por su parte, Fundidora Monterrey llevaba a cabo un plan de expansión de sus instalaciones y entre 1957 y 1960 invirtió 900 millones de pesos para aumentar su capacidad de producción a medio millón de toneladas anuales. Entre 1964 y 1968 llevó a cabo la segunda etapa del proyecto. El punto principal era la construcción de un alto horno con capacidad de 1 600 toneladas diarias y una línea de laminación en frío y caliente para producir productos planos.

En 1942 se creó Hojalata y Lámina hoy (HYLSAMEX). Los primeros años se dedicó a producir hojalata a partir de placa importada con equipo de segunda que se había adquirido en EUA. En 1948 adquirió su primer horno eléctrico y empezó a producir acero a partir de chatarra. En 1950, buscando la forma de solucionar el problema que tenían con la mala calidad de la chatarra, insumo básico en la producción de acero, sus ingenieros iniciaron varias investigaciones buscando un método para fabricar hierro de reducción directa (HRD). La empresa había desechado la idea de instalar un alto horno debido a que la escala de producción de la planta no lo ameritaba. Tuvo tanto éxito en este proyecto que en 1957 se terminó

la construcción de una planta de HRD con capacidad de 230 toneladas. En 1962 inició operaciones en la mina hierro de Pihuano en Jalisco y construyó una planta peletizadora con lo que aseguraba el abasto de materias primas. En 1963 compró la planta de Apodaca con lo que entró al mercado de productos largos (alambón y varilla), y seis años más tarde construyó una planta también de productos largos en Puebla. Para 1987 contaba con siete plantas en nuestro país y exportaba su proceso de reducción directa a Venezuela, Brasil, Indonesia e Irak (Rueda, 2000:43).

Podemos decir que el crecimiento industrial, los subsidios, la política de bajos salarios, el control del movimiento obrero, la baja inflación, la estabilidad del tipo de cambio y la protección del mercado interno fueron elementos que favorecieron el desarrollo de la siderúrgica nacional hasta 1970.

5.2 Crecimiento y deterioro 1970 a 1981

Desde mediados de los años sesenta la economía mexicana muestra el agravamiento de una serie de desequilibrios como son: el descenso de la producción agrícola, la salida de divisas por importaciones de maquinaria, equipo y bienes intermedios lo que ocasiona déficit en la balanza comercial y endeudamiento externo. Para nivelar la balanza comercial y el déficit de la balanza de cuenta corriente ocasionado por el servicio de la deuda, se inicia el proceso inflacionario, mismo que se agrava con el auge y la caída de los precios del petróleo, iniciando etapas de devaluación sucesiva (Rueda, 1994:44).

Como podemos observar en el cuadro 5.1 en 1976 se registra la mayor recesión de la década y el PIB únicamente crece 3.9 por ciento. La disminución de la actividad industrial, particularmente en la construcción y productos metal-mecánicos, provocó la caída del consumo de acero y de las importaciones en 7.6 y 37.8 % respectivamente

Cuadro 5.1
México, evolución de algunas variables económicas
tasa anual media de variación

| | 1970-1975 | 1976-1977 | 1978-1981 | 1970-1981 |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PIB total de la industria | 6.3 | 3.9 | 9.2 | 6.9 |
| Minería | 5.5 | 6.6 | 15.9 | 9.4 |
| Ind. manufacturera | 5.9 | 3.7 | 8.0 | 6.3 |
| Prod. metálicos | 9.0 | (0.2) | 12.8 | 8.6 |
| Construcción | 6.9 | (0.4) | 13.0 | 7.7 |
| Producción de acero | 7.3 | 4.0 | 8.3 | 7.3 |
| Consumo aparente de acero | 9.6 | (7.6) | 15.0 | 13.7 |
| Importaciones | 22.65 | (37.8) | 33.23 | 31.1 |

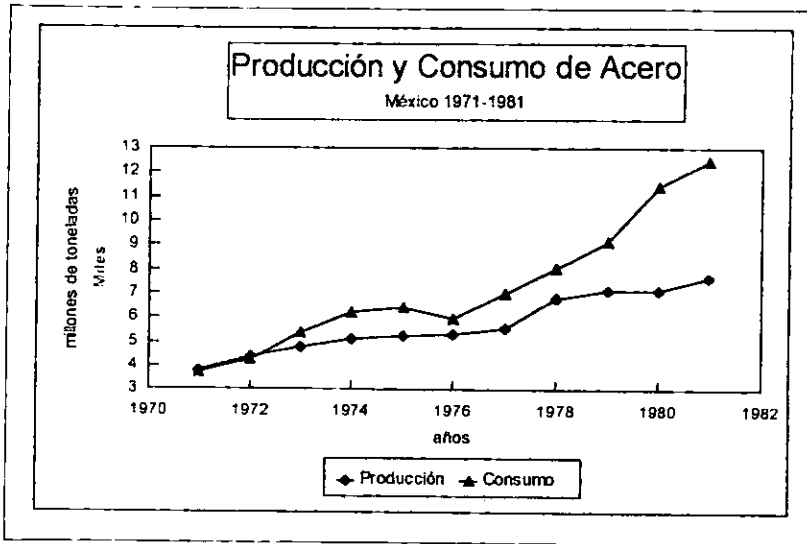
Elaboración propia. Datos tomados de Rueda Peiro "El contexto", en Coord Rueda Peiro, *Tras las huellas de la privatización. El caso de Altos Hornos de México*, p 45 y CANACERO. "Diez años de estadística siderúrgica. 1989-1998", México, 1999

Ese año la producción de acero creció únicamente 4.0 %, pero un año después y hasta 1981 se logra un crecimiento económico sin precedentes impulsado por la extracción, producción y exportación de petróleo. El producto interno bruto creció a una tasa anual promedio de 9% y las industrias consumidoras del acero como la minería, la construcción, maquinaria y productos metálicos crecieron a tasas superiores, por lo que el consumo aparente de acero en 1981 fue de 12 millones mientras que la producción de acero únicamente alcanzó los 7 millones de toneladas.

Como podemos observar en la gráfica 5.2 entre 1971 y 1981 el consumo aparente de acero se elevó a una tasa anual media de 11.2 % pasando de 3.7 a 12 millones de toneladas, mientras que la producción creció solamente a una tasa de 5.7% pasando de 3.8 a 7 millones de toneladas. Por esto, se generó un enorme déficit

en la balanza comercial de productos siderúrgicos y las importaciones crecieron a una tasa promedio de 31 por ciento.

Gráfica 5.2



Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica 1989-1998", México, 1999

El incremento constante en el consumo interno de acero alentó la inversión en la industria, por lo que en estos años se dieron las mayores inversiones del Estado en la siderúrgica.

El proyecto más importante fue la construcción de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas- Las Truchas (SICARTSA). Este proyecto se planeó para realizarse en cuatro etapas con una capacidad de producción de 10 millones de toneladas de acero al año. Sin embargo, únicamente se realizaron las dos primeras etapas. La primera parte inició operaciones en 1976, siendo una planta integrada y utilizando la ruta alto

horno-horno de aceración al oxígeno (BF-BOF). A diferencia de AHMSA, SICARTSA inició operaciones con instalaciones nuevas y tecnología de vanguardia que incluía máquinas de colada continua. La planta tenía capacidad de 1.3 millones de toneladas anuales para producir productos largos (alambón y varilla). El inicio de la construcción de la segunda etapa se demoró cuatro años más de lo planeado y después se suspendió en 1985 por problemas financieros, por lo que empezó operaciones hasta 1989. En esta planta se instaló la ruta tecnológica hierro de reducción directa-horno eléctrico (HRD-HEA) y colada continua, tenía una capacidad de 1.5 millones de toneladas y se dedicó exclusivamente a producir planchones que son productos semiterminados (Rueda, 2000:40).

Por otro lado, en 1973 AHMSA comenzó la construcción de su segunda planta en Monclova con una capacidad instalada de 3.7 millones de toneladas, la cual inició operaciones tres años después. La inversión total realizada fue de 1 380 millones de dólares, pero los problemas de gestión no permitieron aprovechar adecuadamente los beneficios de esta inversión, además, la capacidad utilizada en la empresa venía decayendo en relación con la capacidad instalada. Entre 1972 y 1980 el uso de la capacidad instalada pasó de 93 a 63 por ciento (Chávez, 1994:60). A pesar de esto, en 1978, AHMSA inició otro programa de expansión para aumentar su capacidad instalada a 4.2 millones de toneladas anuales, pero la productividad y finanzas de la empresa se vieron afectadas por una mala administración y la efervescencia de las luchas obreras.

En estos años los trabajadores minero-metalúrgicos mantenían una lucha para conseguir mejores condiciones económicas, de higiene y seguridad y para reducir la jornada de trabajo en las áreas más insalubres. Entre 1971 y 1975 hubo tres huelgas en Fundidora Monterrey y de 1977 a 1985 se realizaron 11 huelgas en AHMSA, SICARTSA y FUMOSA, que involucraron un total de 339 días de suspensión de labores. Lo anterior, aunado a las deficiencias en la administración, provocó un descenso en la producción de la industria siderúrgica en México (Rueda, 2000:45).

En 1976 con la devaluación del peso AHMSA registró por primera vez un déficit en sus finanzas ya que la deuda adquirida en divisa extranjera se incrementó considerablemente. Además, aumentó la inflación, hubo recesión económica y disminuyó 7.6% el consumo de acero.

Este problema también afectó gravemente a Fundidora Monterrey, que a mediados de la década de los setenta había crecido de manera importante formando el Grupo Fundidora constituido por 44 subsidiarias. Entre ellas se encontraban 11 transformadoras del acero, Hierro y Acero del Norte, Tubería Nacional y Mexinox (CSG, 1996:64). Fundidora Monterrey había obtenido cuantiosos préstamos de bancos extranjeros y mexicanos y para evitar su quiebra fue adquirida por el Estado en 1977, convirtiéndose en la tercera siderúrgica paraestatal integrada. En ese mismo año el gobierno creó el organismo cúpula de la siderúrgica paraestatal mexicana (Sidermex), con objeto de coordinar actividades, pero esto resultó en una mayor burocratización y una menor autonomía de las empresas siderúrgicas.

Entre 1978 y 1981 se dio uno de los periodos de más alto crecimiento económico de México impulsado por la actividad petrolera. Las principales industrias consumidoras de productos siderúrgicos crecieron considerablemente, con lo cual el consumo nacional aparente de acero se incrementó a un tasa promedio de 15%, sin embargo, el aumento de la producción nacional de acero fue menor de 8.3% como media anual, por lo que las importaciones siderúrgicas se incrementaron.

Podemos decir que el Estado realizó cuantiosas inversiones para incrementar la capacidad instalada en la siderúrgica pero no se obtuvieron los resultados esperados. Desde esta década se inicia el deterioro del modelo de sustitución de importaciones en el contexto de los cambios mundiales, se dan fuertes crisis internas por la deuda externa y se inicia el cambio hacia una nueva política económica.

5.3 Crisis y ajuste estructural 1981 a 1991

La década de los ochenta fue llamada la "década perdida" en América Latina y correspondió a un periodo de gran inestabilidad económica y de ajustes estructurales en el ámbito mundial. En esta época se inicia el desmontaje de las políticas que sustentaron el modelo de sustitución de exportaciones, y se inician las reformas neo-liberales que afectaron a todos los sectores productivos y sociales (López, 1999 137).

Cuadro 5.2
Variación anual media del PIB e industrias consumidoras de acero
México 1981-1991

| año | PIB | Industria manufacturera | Industria metal básicas | Industria construcción | Productos metálicos maq y eq | Import de productos siderúrgicos |
|------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1981 | 8.5 | 6.6 | 5.1 | 14.4 | 9.3 | 20.3 |
| 1982 | (0.5) | (2.8) | (9.8) | (7.1) | (11.6) | (58.7) |
| 1983 | (3.5) | (8.4) | (6.3) | (19.2) | (20.6) | (67.1) |
| 1984 | 3.4 | 5.1 | 11.4 | 5.9 | 9.7 | 62.2 |
| 1985 | 2.2 | 6.5 | 1.6 | 2.7 | 13.0 | (7.2) |
| 1986 | (3.1) | (5.6) | (13.3) | (10.3) | (8.6) | (24.5) |
| 1987 | 1.7 | 2.6 | 12.9 | 2.8 | 4.3 | (33.1) |
| 1988 | 1.3 | 3.5 | 4.9 | (0.4) | 11.8 | 62.0 |
| 1989 | 4.1 | 7.9 | 2.4 | 1.7 | 11.0 | 45.4 |
| 1990 | 5.2 | 6.8 | 7.2 | 9.2 | 11.2 | 35.2 |
| 1991 | 4.2 | 3.4 | (4.8) | 4.9 | 8.1 | 108.3 |

Fuente INEGI, 1990; INEGI 1998a

La crisis en México se inicia con el descenso de los precios del petróleo a mediados de 1981 y se agrava por la enorme deuda externa, el aumento de las tasas de interés, el crecimiento de la inflación y la restricción de préstamos del exterior.

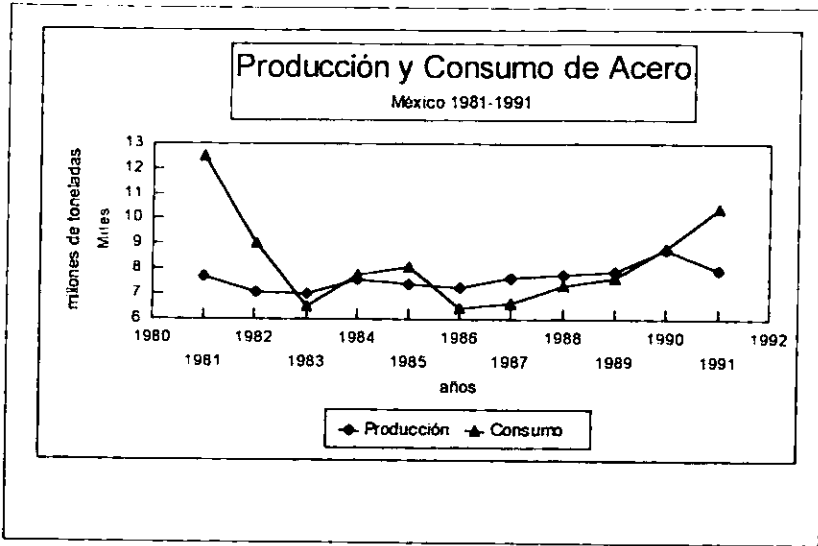
Al iniciar su gobierno el presidente De la Madrid, en 1982, instauró un paquete de medidas comprendidas dentro del Programa Inmediato de Recuperación Económica (PIRE), teóricamente orientadas a corregir los desequilibrios financieros en los que se manifestaba la crisis, pero que en la práctica buscaban cubrir el

servicio de la deuda externa, a la vez que inducían la re-definición del papel del Estado en la economía y abrían nuevos espacios al capital internacional. En este periodo se dieron repetidas devaluaciones, pero en una forma tan drástica que el tipo de cambio pasó de 140 a 2 330 pesos por un dólar durante el sexenio. El peso se mantuvo sub-valorado para aumentar la competitividad de las exportaciones mexicanas, beneficiando básicamente a las grandes empresas. La demanda interna fue sometida a una contracción drástica al aplicar el PIRE, reducir el gasto público, la inversión, el crédito y los salarios.

En 1987 la inflación alcanzó una tasa anual de 159.2% por lo que en diciembre de ese año el gobierno y los representantes del corporativismo sindical y empresarial acordaron aplicar un programa de estabilización fijando como anclas el tipo de cambio y la reducción salarial. Como resultado del primer año de vigencia del pacto, la tasa de inflación se redujo a 51.6 por ciento (Ángeles, 1997:48)

Al mismo tiempo que se daban todos estos cambios en la economía, se iniciaba el adelgazamiento del Estado mediante la desincorporación de las empresas paraestatales. Entre 1982 y 1993 el sector paraestatal vendió la mayoría de sus empresas pasando de 1 155 a tan solo 213 empresas, y la participación pública en la formación bruta de capital en el país bajó de 45.4 a 27.9 % entre 1981 y 1988 (Ángeles, 1997:49). Con la caída de los precios del petróleo en 1981 hubo un drástico descenso en la actividad de la industria de la construcción y de la producción manufacturera. Como podemos observar en cuadro 4.2 en 1982 y 1983 el producto interno bruto disminuyó 0.5 y 3.5 % respectivamente, recuperándose los siguientes dos años y volviendo a caer en 1986. Las industrias manufacturera y de la construcción siguieron el mismo comportamiento, debido a que son altas consumidoras de acero provocaron que las importaciones de productos siderúrgicos cayeran 58.7 y 67.1% en 1982 y 1983 y el consumo aparente de acero disminuyó 20 y 27 % los mismos años.

Gráfica 5.3



Fuente: Chavéz, Quezada, "Notas sobre la historia de AHMSA, 1941-1992", p. 95-96, en coord. Rueda Peiro, *Tras las huellas de la privatización: el caso de Altos Hornos de México*, México, Siglo XXI, 1994

En la gráfica 5.3 se puede observar claramente la drástica disminución en el consumo de acero en 1983, sin embargo, la producción de acero disminuyó únicamente 7.9 y 1.1 % en los mismos años. Esto se debió a que las empresas siderúrgicas se vieron obligadas a cambiar su estrategia de desarrollo y buscaron mercados en el extranjero, así las exportaciones pasaron de 352 mil toneladas en 1982 a 1.1 millones de toneladas en 1983

En el resto del periodo se observa una recuperación del PIB a excepción de 1986, lo mismo que en las industrias manufacturera y de la construcción. Las importaciones siderúrgicas tienen grandes fluctuaciones en el periodo que se analiza, pero a partir de 1989 se estabilizan e inician un crecimiento acelerado conforme avanza la apertura comercial, llegando a 3 millones de toneladas en 1992.

Por otro lado, las exportaciones se incrementan 382 % en el periodo pasando de 352 mil toneladas en 1982 a 1.7 millones de toneladas en 1992. El incremento de las

exportaciones no fue suficiente para sacar a la industria siderúrgica de los problemas que se habían ocasionado. Las devaluaciones de 1982 aunadas a la contracción de la demanda interna, causaron serios problemas financieros tanto a las siderúrgicas paraestatales como a las privadas y el Estado se vio obligado a intervenir para salvarlas asumiendo los pasivos.

En 1986 se firmó el convenio de rehabilitación financiera como un primer paso para la reconversión. El objetivo era concretar la forma en que la federación se haría cargo de los pasivos de AHMSA y SICARTSA mientras que decidía cerrar Fundidora Monterrey en 1986. Esto ocasionó que más de diez mil trabajadores quedaran sin empleo y la capacidad instalada de producción en el país disminuyó 1.5 millones de toneladas al año. Por otro lado, para ayudar a HYLSA el Banco Nacional de Obras (BANOBRAS) le concedió un crédito en el marco del Fideicomiso de Cobertura de Riesgos Cambiarios (Ficorca)

Es importante mencionar que el tratado de libre comercio, en vigor desde 1994, en realidad no representó un cambio importante en las condiciones de la industria siderúrgica. La adhesión de México al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) ocurrió en 1986, desencadenándose en los años siguientes la apertura comercial a gran velocidad. En cuanto al acero, los aranceles disminuyeron 45 y 10% por ciento durante los cinco años siguientes. Los años transcurridos entre 1986 y 1990 resultaron particularmente difíciles para los productores de acero mexicanos porque se enfrentaron a la competencia globalizada y a una sobre-oferta mundial de acero, lo que condujo a una guerra de precios y a prácticas desleales de comercio, repercutiendo particularmente sobre las pequeñas empresas que tienen menos recursos para enfrentar tales situaciones (CSG, 1996:84).

La nueva política económica significó un cambio drástico en las condiciones en que operaban las empresas siderúrgicas. Éstas iniciaron programas orientados a reducir costos, y buscar una mayor eficiencia operativa, reducir el ausentismo y eliminar personal excedente. Para lograrlo, se buscó la modificación de varias cláusulas de los contratos colectivos de trabajo suprimiéndose la especificación de

oficios por función y estableciéndose las multi-habilidades y la suspensión de una serie de prestaciones (Rodríguez y Rueda, 1994: 132)

En 1985, a solicitud del gobierno mexicano el Banco Mundial inició el análisis de factibilidad de recuperación de AHMSA, HYLISA y SICARTSA. Año y medio después se dieron a conocer los requerimientos de inversión y dos años después de la aprobación del mismo se puso en marcha.

Mientras tanto, AHMSA había decidido actualizar los sistemas, procedimientos y prácticas operativas, asegurar el suministro oportuno de abastecimiento de materiales y motivar y re-orientar las actitudes del personal. AHMSA inició entre una serie de cambios un programa de calidad total que tuvo importantes logros. También redujo la plantilla laboral de 24 a 12 mil empleados mejorando sus índices de productividad. Se cerraron departamentos productivos o de servicio que resultaban incosteables. Los hornos Siemens, Martin y los talleres de Piedras negras fueron clausurados por ordenes de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Se eliminaron y sub-contrataron procesos. Se eliminaron categorías del contrato colectivo y se simplificó la estructura organizacional en 1989.

A principios de 1990 se anunció la privatización de las empresas siderúrgicas. Ese mismo año se disolvió el grupo Sidermex que agrupaba y controlaba a las empresas paraestatales. En el mes de agosto se propuso la desincorporación de las entidades siderúrgicas, previa aprobación de la Comisión Inter-Secretarial de Gasto Financiamiento.

5.3.1 Privatización de AHMSA y SICARTSA

De acuerdo con Rueda (2000:48), en marzo de 1990 el ejecutivo federal anunció que se privatizarían AHMSA y SICARTSA aduciendo las siguientes razones.

- I. "En virtud de las condiciones de la economía nacional y de las condiciones del sector siderúrgico, en el cual coexisten procesos modernos y eficientes y otros obsoletos e ineficientes. a) se requieren inversiones que complementen

- las ya realizadas por el sector público para transformarlo en moderno y competitivo y b) el sector público, en atención a las prioridades de su actividad no puede continuar invirtiendo en esta industria
2. Es necesario liberar los recursos destinados por el Estado a las empresas siderúrgicas. Estos recursos serán asignados a programas prioritarios en los campos de bienestar social y combate a la pobreza(...) y a la creación de la infraestructura requerida para el desarrollo y fortalecimiento de la actividad económica en general
 3. Al haberse cumplido la etapa en la cual era prioritaria la creación de una industria siderúrgica nacional por el Estado, es viable y deseable que se incremente la participación de los particulares, como requisito para que el proceso de modernización continúe (...) El momento de la desincorporación de AHMSA y SICARSTA es ahora en que se han alcanzado niveles de rentabilidad y que su mantenimiento y acrecentamiento requieren de recursos que pueden ser aportados por otros sectores(...).
 4. Promover eficazmente el desarrollo del sector siderúrgico nacional, acorde con los propósitos y condiciones del país.”

Los requisitos que debía cumplir la desincorporación eran:

1. Asegurar que quienes adquirieran las empresas dispusieran de un programa y de los recursos para continuar y culminar la modernización iniciada por el sector público (...)
2. Garantizar el respeto pleno de los derechos de los trabajadores y promover su participación en la propiedad de las empresas desincorporadas, mediante el otorgamiento de facilidades y condiciones adecuadas al respecto.

En mayo de 1990, el Estado asumió 1 270 millones de dólares de pasivos de Sidermex y conformó tres paquetes de venta: el primero constituido por AHMSA y diez empresas más entre las que se encontraban minas de carbón, minas de hierro y

algunas transformadoras del acero, los otros dos, resultado de la escisión de Sicartsa en dos partes dedicadas a la producción de largos una y semiterminados la otra.

En diciembre de 1991 se vendió AHMSA al Grupo Acero del Norte (GAN). El monto de las operaciones expresado en dólares ascendió a 145 millones en efectivo a la firma del contrato y se hicieron responsables de una deuda por 350 millones más. También se estableció un compromiso de invertir 535 millones en la modernización de la siderúrgica. SICARTSA se vendió al grupo VILLACERO en 170 millones de dólares por el 80% del capital accionario manteniendo el gobierno una participación minoritaria de 20 por ciento. El grupo ISPAT- Internacional adquirió la segunda parte de SICARTSA y el 29% de la Compañía Minera Peña Colorada por 25 millones de dólares en efectivo. Adquirió una deuda de 195 millones de dólares y el compromiso de invertir 50 millones más en la modernización de la planta (CESP, 1996).

Respecto a la venta de AHMSA, Simón Domínguez (1997:162) señala el corto tiempo (70 días) entre la fecha de la publicación de la convocatoria para presentar propuestas de compra y el de su venta. Resalta dos hechos importantes; la ausencia de participación de los funcionarios y empleados de AHMSA en el proceso y el bajo precio que pagó el Grupo Acerero del Norte por AHMSA y subsidiarias, ya que éste representaba únicamente el 11% de su capital contable y el 7% de sus activos totales (re-expresados a valor neto) según cifras del balance general al 31 de diciembre de 1991.

El proceso de reestructuración del sector (venta de las paraestatales, cierre temporal de empresas por inspección ecológica, instalación de nuevos equipos no contaminantes, mantenimiento y cierre por obsolescencia de equipos) provocó un descenso en la producción nacional de acero de 9.5% con respecto al año anterior, por lo que se tuvo que recurrir a los mercados externos para satisfacer las necesidades del mercado nacional. Ese año se combinó el aumento de las importaciones con la disminución de las exportaciones lo que generó un incremento en el déficit de la balanza comercial siderúrgica.

5.4 Modernización de la siderúrgica 1992 a 1999

El gobierno de Carlos Salinas intensificó la aplicación de la política neoliberal iniciada en el sexenio anterior, pero mantuvo con variaciones menores el tipo de cambio del peso frente al dólar con el objeto de reducir la inflación a un dígito. La privatización de los bancos y las empresas paraestatales más importantes fue prioritario y se favoreció la concentración y centralización del capital en un nuevo núcleo de empresarios ligados al salinismo.

En estos años se impulsó la apertura económica logrando que en 1994 el comercio exterior ampliara su participación al 30% del PIB. Se mantuvo la política de reducción de salarios reales que ocasionó que perdieran el 25.3% de su poder adquisitivo entre 1988 y 1993. Se corrigió el déficit de las finanzas públicas mediante políticas radicales de gasto e ingreso. El tipo de cambio se ancló para frenar el crecimiento de la inflación y la moneda nacional acumuló una devaluación frente al dólar de 48.1% en el sexenio salinista. Sin embargo, como la inflación en Estados Unidos fue mucho menor que la registrada en México el peso mexicano se fue sobrevaluando respecto al dólar, ocasionando un aumento mucho mayor en las importaciones que en las exportaciones, por lo que en 1992, 1993 y 1994 la balanza comercial siderúrgica fue deficitaria. Esto engendró un creciente déficit en la balanza comercial que hicieron inevitable la devaluación drástica de diciembre de 1994 (Angeles, 1997:48).

Como podemos observar en el cuadro 4.3 entre 1991 y 1994 el PIB creció a una tasa anual promedio de 3.5%, mientras que la industria manufacturera creció únicamente a una tasa de 2.7%. Durante el periodo, las industrias metálicas básicas, de productos metálicos, maquinaria y equipo y de la construcción crecieron especialmente en 1994.

Cuadro 5.3
Variación anual media del PIB e industrias consumidoras de acero
México 1991-1998

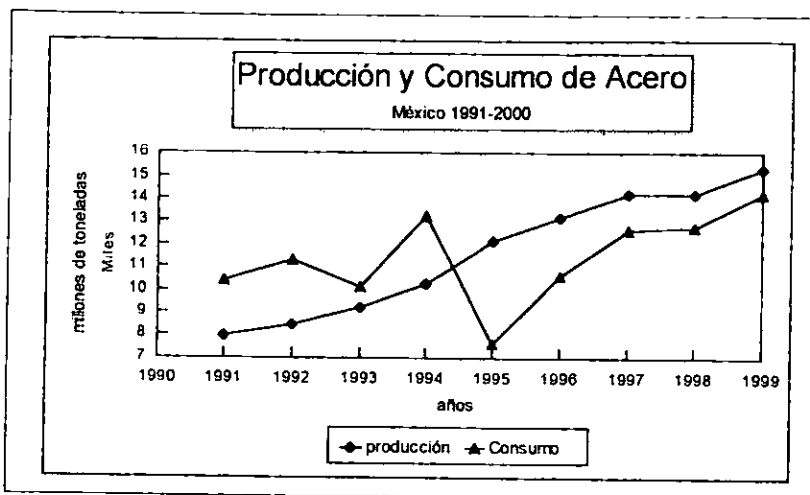
| año | PIB | Ind. manuf | Ind. metal básicas | Prod metálicos maq. y eq. | Indust. construc |
|-------|-------|------------|--------------------|---------------------------|------------------|
| 1 991 | 4.2 | 3.4 | (4.8) | 8.1 | 4.9 |
| 1 992 | 3.6 | 4.2 | 1.5 | 6.2 | 6.7 |
| 1 993 | 2.0 | (0.7) | 3.2 | (4.1) | 3.0 |
| 1 994 | 4.4 | 4.1 | 6.2 | 6.7 | 8.4 |
| 1 995 | (6.2) | (4.9) | 4.1 | (10.3) | (23.5) |
| 1 996 | 5.2 | 10.9 | 18.8 | 22.7 | 9.8 |
| 1 997 | 6.7 | 9.8 | 12.9 | 16.9 | 9.3 |
| 1 998 | 4.8 | 7.3 | 6.9 | 14.1 | 4.2 |

Fuente: INEGI, 1990 y 1998.

El periodo de Ernesto Zedillo inicia con el problema de corregir los desequilibrios sin precedentes de la balanza de pagos, pagar la deuda externa a corto plazo contraída en Tesobonos y seguir aplicando la política que aconsejaba el Fondo Monetario Internacional (FMI). En 1995 después del llamado "error de diciembre" la economía del país se hundió en la peor crisis financiera de su historia. Para hacer frente a los compromisos con los acreedores el gobierno mexicano se comprometió, a cambio de cuantiosos créditos que recibió del gobierno de Estados Unidos, con el FMI a aplicar una política más drástica de ajuste estructural en la que se incluía ampliar el capital extranjero en el sistema bancario, privatizar ferrocarriles, las telecomunicaciones, la petroquímica básica, el transporte, la distribución y almacenamiento de gas, el sistema de pensiones y avanzar en la flexibilización laboral (Angeles, 1997:62).

En el marco de estos acuerdos, el gobierno mexicano aplicó una política económica recesionista sin precedentes: mayor reducción de los salarios, aumento de impuestos, reducción drástica del crédito y otras medidas que causaron un desempleo masivo.

Gráfica 5.5



Fuente: CANACERO "Diez años de estadística siderúrgica, 1990-1999", México, 2000, p. 9 y 25

Como resultado del llamado "error de diciembre de 1994" el siguiente año el PIB decreció -6.2 %, el PIB de la industria de la construcción también fue negativo -23.5 %, el de producción de automóviles disminuyó -18% y el equipo y material de transporte fue de -23.3 %. Como sabemos todas estas industrias son importantes consumidoras de acero y esto provocó una caída en el consumo aparente de acero de 42.5 % con relación al año anterior, pasando de 13 a 7 millones de toneladas. Ver gráfica 4.5. A partir de 1995 la producción de acero en México ha sido mayor al consumo, sin embargo, no se han podido eliminar las importaciones de productos siderúrgicos debido a que importamos algunos aceros especiales y productos con alto valor agregado que no se producen en México. Además, debido a la existencia de la llamada "nota nacional" en la Ley de Importaciones, que permite el ingreso de acero extranjero sin gravámenes para la industria automotriz ha desaparecido el sector de aceros especiales en nuestro país por lo que se prevé que éstos se seguirán importando (Siderurgia, 1999:8).

A pesar de los problemas que la economía nacional presentó en el periodo, la producción nacional de acero se incrementó a una tasa promedio anual de 8.7 %, siendo negativa únicamente en el año de 1998 en que la crisis de los países asiáticos afectó la producción mundial y nacional. Los principales fabricantes en México mantuvieron sus ritmos de producción y pudieron colocar en los mercados exteriores grandes cantidades de acero. El peso devaluado les ayudó a ser competitivos y los precios del acero se encontraban al alza en los mercados internacionales

Entre 1990 y 1997 se invirtieron 3, 600 millones de dólares, cantidad que sumada a los 2000 millones invertidos previo a la venta de las paraestatales, para sanear la industria y prepararlas para la venta, permitió aumentar la capacidad instalada 2.9 millones de toneladas y mejorar la calidad de sus productos.

Cuadro 5.4
Indicadores de la industria siderúrgica (1992-2000)
Millones de toneladas

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 * |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Producción | 8 459 | 9 199 | 10 260 | 12 147 | 13 172 | 14 218 | 14 213 | 15 200 | 16200 |
| Consumo A | 11 314 | 10 095 | 13 223 | 7 602 | 10 587 | 12 645 | 12 773 | 13 400 | 14 200 |
| Export | 1 731 | 2 156 | 2 371 | 6 277 | 5 758 | 5 995 | 5 915 | 5 900 | 6 300 |
| Import | 3 038 | 1 763 | 3 103 | 972 | 1 111 | 1 705 | 2 429 | 2 000 | 2 300 |

Fuente. CANACERO "Diez años de estadística siderúrgica" 1989-1998 y *Siderurgia Acero y Desarrollo* no. 75, I-2000, p8. *Cifras estimadas

Respecto al consumo aparente de acero podemos ver en el cuadro 5.4 que hasta 1994 era mayor que la producción y por lo tanto las importaciones se veían favorecidas. Debido a la crisis económica que se presentó en México a finales de 1994 las siderúrgicas incrementaron sus exportaciones 170 % pasando de 2.3 millones a 6.2 millones de toneladas en 1995, al siguiente año disminuyen ligeramente y se mantienen cerca de los 6 millones hasta 1999. Las importaciones en cambio cayeron de 3 millones a 972 mil toneladas y a partir de ese año se han

incrementado a una tasa anual promedio de 23.1% sin llegar a recuperar el número de toneladas que se importaban en 1994.

Cuadro 5.5
Balanza siderúrgica 1991-1999

| año | miles de dólares | | | miles de toneladas | | |
|------|------------------|---------------|----------|--------------------|---------------|---------|
| | exportaciones | importaciones | balance | exportaciones | importaciones | balance |
| 1990 | 840410 | 984085 | -123675 | 1671 | 1207 | 464 |
| 1991 | 1008890 | 1807355 | -798465 | 1429 | 2514 | -1085 |
| 1992 | 1041980 | 2238878 | -1196898 | 1731 | 3038 | -1307 |
| 1993 | 894728 | 1614355 | -719627 | 2156 | 1783 | 393 |
| 1994 | 1068039 | 2733225 | -1645186 | 2371 | 3103 | -732 |
| 1995 | 2716615 | 950202 | 1766413 | 6277 | 972 | 5305 |
| 1996 | 2712993 | 1232704 | 1480289 | 5758 | 1118 | 4640 |
| 1997 | 3210108 | 1577444 | 1632664 | 5995 | 1705 | 4290 |
| 1998 | 3899527 | 1926532 | 1972995 | 5815 | 2429 | 3486 |
| 1999 | 3728108 | 1834391 | 1893715 | 5987 | 2241 | 3746 |

Fuente: CANACERO "Diez años de estadística siderúrgica", México, 1998, 1999 y 2000.

Como podemos observar en cuadro 5.5 la balanza comercial siderúrgica expresada en dólares ha sido deficitaria de 1990 a 1994, pero específicamente en 1990 y 1993 la balanza fue deficitaria a pesar de que se exportó más de lo que se importó. Esto quiere decir que el precio por tonelada exportada fue inferior que el precio por tonelada importada.

De acuerdo con los datos de CANACERO, la balanza comercial siderúrgica ha sido superavitaria tanto en toneladas como en dólares los últimos cinco años, de 1995 hasta 1999. Sin embargo, cabe mencionar que estos datos son diferentes a los proporcionados por INEGI en donde se reporta la balanza en dólares como deficitaria en los últimos años, (en 1995 -377.9, en 1996 -816.9, en 1997 -1 214.5, en 1998 -2 149.3, en 1999 -2 569.2 millones de dólares.) De acuerdo con los directivos de CANACERO, la diferencia se debe a que ellos no consideran movimientos

temporales y su clasificación tiene algunas diferencias comparada con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

Ante las perspectivas promisorias tanto en el mercado interno como en el internacional con respecto a la demanda y precios del acero, se espera que en el año 2000 se alcance en México una producción de 16 millones de toneladas con un consumo interno de 14.2 millones y se exporten 6.3 millones de toneladas de acero. Se espera que todos los productores realizarán fuertes campañas para recuperar sus antiguos mercados, y que Rusia y Ucrania al lado de los países asiáticos y Brasil, tomarán una actitud más agresiva en sus envíos al exterior. Se cree que un aspecto positivo para las exportaciones mexicanas será el cierre o limitación del mercado de EUA a distintos países que concurren con acero de bajo precio, y el acuerdo entre ambas a naciones de cancelar las cuotas compensatorias mutuas y mantener una relación comercial solidaria en el sector siderúrgico (Siderurgia no. 75: 8).

5.5 Perfil del sector siderúrgico en México

A continuación describimos la composición de la industria siderúrgica,⁸ analizamos la evolución de la producción de acero a nivel nacional, la producción de cada una de las cuatro siderúrgicas integradas, el comportamiento de la producción, consumo, exportaciones e importaciones por producto.

5.5.1 Composición de la industria siderúrgica

La industria siderúrgica en México está compuesta por 159 empresas clasificadas en integradas, semiintegradas, galvanizadoras, laminadoras y de productos derivados (SERFIN, 1997:138). De éstas, cuatro son integradas porque su proceso productivo parte desde la transformación del mineral de fierro para producir acero. Existen también 18 acerías o semiintegradas que parten de chatarra

⁸ Entrevista realizada al Lic. Antonio Espinosa, Jefe de Análisis Estadístico de CANACERO, Directorio de socios de CANACERO, 1996-1997, Directorio de teléfonos de México, 1999 y de www.spice.gob.mx/sector/cadenas

y utilizan hornos eléctricos para producir acero, éstas se especializan en algunos tipos de productos como son los largos o no planos

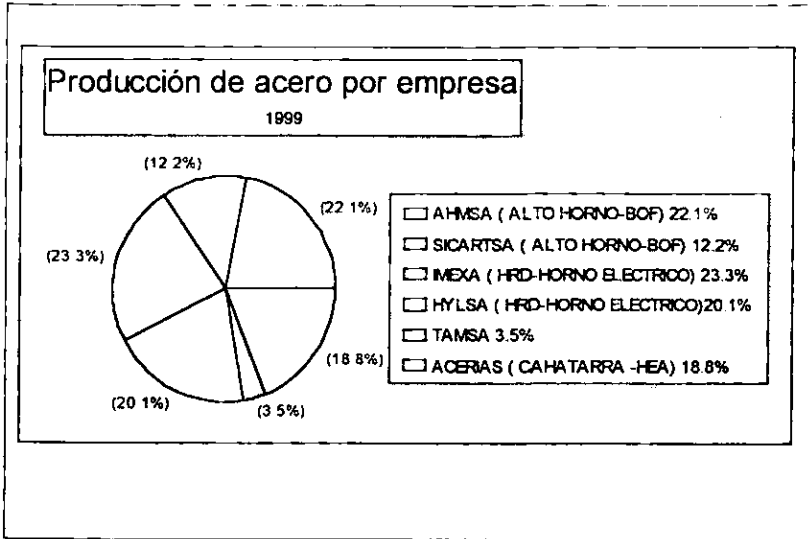
Las galvanizadoras parten de productos semiterminados y a partir de procesos de laminación fabrican productos recubiertos como son las láminas galvanizadas o pintadas, y algunos subproductos con mayor valor agregado como paneles aislados para sistemas de construcción, tubería pintada para muebles o bicicletas, láminas pintadas para la industria automotriz y línea blanca etc. Las laminadoras parten de productos semiterminados, como la palanquilla, para fabricar perfiles comerciales, polín estructural, tornillos, tuercas, remaches, alambre, malla electrosoldada, clavos, etc. Las tuberías, parten de lámina para producir tubos con costura teniendo subproductos como el Tubin, Pipe, Tubería de acero al carbón etc., y por último, tenemos los talleres que cortan, dan forma, pintan etc. a estos subproductos. Como ejemplo tenemos las empresas que a partir de alambón y alambre fabrican accesorios para cocina o baño, los mostradores para las tiendas, etc.

5.5.1.1 Las cuatro empresas integradas

En el país existen cuatro empresas clasificadas como integradas, lo que quiere decir que su proceso de fabricación incluye los cuatro pasos del proceso productivo: extracción y transformación del fierro a hierro en alto-horno o reactor de HRD; de hierro a acero, en BOF u horno eléctrico; de semiterminado a productos planos o no planos, en plantas de laminación.⁹

⁹ Ver capítulo siete en donde se explica el proceso producción de acero, sus tendencias y retos tecnológicos

Gráfica 5.6



Datos. CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica 1990-1999", México 2000

Como podemos observar en la gráfica 5.6 Altos Hornos de México y SICARTSA del Grupo VILLACERO utilizan la vía alto horno-BOF, mientras que HYLSAMEX e IMEXA del grupo ISPAT utilizan la ruta HRD-horno eléctrico. Es importante señalar que de estas cuatro, HYLSAMEX y SICARTSA participan en toda la cadena productiva. TAMSA del Grupo DST, es la quinta empresa productora de acero más grande del país y única productora de tubos sin costura. Las cuatro integradas y TAMSA contribuyeron en 1999 con el 81.22% del total de la producción de acero en México

5.5.1.2 Las semiintegradas o acerías

Las empresas de menor escala que parten de chatarra para obtener acero en hornos eléctricos, se les conoce como **semiintegradas o acerías** y contribuyeron con el 18.8% del total de la producción de acero en 1999, éstas son:

Cuadro 5.6
Empresas semiintegradas en 1999

| semiintegradas | Ubicación | año de inicio | Productos | No. empleados |
|---|-----------------|---------------|--|---------------|
| COSICA, S A., | Baja California | 1 993 | Barras de acero y perfiles comerciales | 486 |
| DeACERO S A | Nuevo León | 1 953 | Palanquilla, alambón y alambre | 1 700 |
| National Casting de México (SIDENA) | nd | | | |
| Cia Siderurgica de Guadalajara | Jalisco | 1 967 | Barras de acero, perfiles comerciales y estructurales | 854 |
| Aceros Anglo, SA de CV | Edo de México | 1 963 | aceros especiales | 173 |
| Aceros Corsa | Edo de México | 1 956 | perfiles comerciales, ángulos y soleras | 280 |
| ANSA (no opera) | Edo de México | 1 945 | Alambón, alambre, clavos, grapas, malla soldada, cadenas | 1 500 |
| Industrias Chihuahua, SA de CV (susp actividades) | Edo de México | 1 991 | palanquilla, barra en redondo | 526 |
| Siderúrgica Tultitlán, SA de CV | Edo de México | 1 984 | Palanquilla y varilla corrugada | 358 |
| NKS | Michoacán | | lingotes, barras de acero y piezas vaciadas | 875 |
| HYLSAMEX, Apodaca | Puebla | | productos largos | nd |
| Grupo San Luis | San Luis Potosi | 1 966 | varilla corrugada | 612 |
| ATLAX | Edo de México | 1 992 | aceros comerciales, redondo y cuadrado, aceros especiales | 200 |
| Metalúrgica Veracruzana, SA de CV (SICARTSA) | Veracruz | 1 956 | palanquilla, varilla y barra | 312 |
| Siderúrgica de Yucatán SA | Yucatán | 1 984 | varilla corrugada y alambón | 420 |
| Fundición Monclova | Monclova | | piezas forjadas | nd |
| Fundiciones Altzairu, SA de CV | Edo de México | 1 957 | piezas vaciadas al carbón, de acero refractario al manganeso | nd |
| Aceros del Noreste, SA de CV | Chihuahua | 1 994 | palanquilla, varilla corrugada, piezas forjadas | 210 |

Entrevista realizada al Lic. Antonio Espinosa, Gerente de análisis estadístico de CANACERO, mayo, 2000

5.5.1.3 Las empresas productoras de recubiertos

Estas parten de productos semiterminados llevando a cabo procesos de recubrimiento como son galvanizado y pintado. Además, elaboran algunos subproductos como son los paneles aislados, teja, tubo pintado para muebles y bicicletas, etc. Entre los principales productores encontramos a Industrias Monterrey (IMSA), que es el productor de acero recubierto más grande de Latinoamérica, Galvak del grupo HYLAMEX, Zincacero del grupo Villacero, Galvanizadora Nacional y Mexinox que es el único fabricante en México de acero inoxidable.

5.5.1.4 Las laminadoras

Estas empresas parten de semiterminados como la palanquilla y fabrican productos con mayor valor agregado como son: perfil tubular, polin estructural, tubería industrial, alambre y sus derivados (clavos, malla electrosoldada, remaches, grapas, cadenas, etc.). Entre otras tenemos a: Aceros Planos Monterrey (APM), Acabados de Acero Mexicano, SA de CV, Corrugados y Alambrones de México, SA de CV, Hylsa división alambres y derivados SA de CV, Industrial Laminadora los Reyes SA de CV, Laminadora Mexicana de Metales, SA de CV y Productos Laminado de Monterrey.

5.5.1.5 Las tuberías

Estas empresas parten de la lámina para producir tubos con costura teniendo subproductos como el Tubin, Pipe, Tubería de acero al carbón etc.. Entre las principales tenemos a Productora Mexicana de Tubería, SA, Conduit, SA de CV TAMSA es la única empresa en México que fabrica tubos sin costura y su producto está dirigido principalmente a la industria petrolera.

5.5.2 Evolución de la producción de acero por empresa

Como podemos observar en el cuadro 5.1 el grupo de las cuatro integradas, AHMSA, HYLAMEX, SICARTSA e IMEXA, han disminuido ligeramente su participación en la producción de acero en México pasando de 78.4% en 1992 a 77.82 % en 1999. Sin embargo, el comportamiento de cada una ha sido muy diferente

Cuadro 5.7
Producción de acero por empresas (1991-1999)
Miles de toneladas

| AÑO | AHMSA | IMEXA | HYLSA | SICARTS | TAMSA | ACERÍAS | Total |
|------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 1991 | 2659 | | 1 924 | 1455 | 517 | 1409 | 7964 |
| 1992 | 2550 | 954 | 1938 | 1194 | 380 | 1443 | 8459 |
| 1993 | 2584 | 1354 | 2027 | 1165 | 391 | 1678 | 9199 |
| 1994 | 2490 | 1761 | 2181 | 1345 | 427 | 2056 | 10260 |
| 1995 | 3103 | 2254 | 2463 | 1439 | 550 | 2338 | 12147 |
| 1996 | 3393 | 2426 | 2722 | 1337 | 737 | 2557 | 13172 |
| 1997 | 3505 | 2867 | 3060 | 1459 | 746 | 2581 | 14218 |
| 1998 | 3677 | 3123 | 2797 | 1283 | 685 | 2612 | 14213 |
| 1999 | 3382 | 3570 | 3078 | 1864 | 532 | 2873 | 15299 |

Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica 1990-1999", México, 2000

IMEXA-ISPAT fue la siderúrgica que más incrementó su producción con una tasa promedio anual de 17.9 % en los ocho años, pasando de 954 mil toneladas a 3 millones 570 mil toneladas, lo que corresponde a un espectacular incremento del 274.21 por ciento

HYLSAMEX incrementó su producción a una tasa anual promedio de 5.35% en el periodo, disminuyendo únicamente en 1998, año de la crisis de los países Asiáticos y de los países de la ex-Unión Soviética. Sin embargo, entre 1998 y 1999 se recuperó e incrementó su producción en 10 por ciento

SICARTSA incrementó su producción a una tasa anual promedio de 2.79% durante el periodo, descendiendo en 1992, 1993, 1996 y 1998. Algunos de estos

años coinciden con la crisis económica en México como en 1993 y con la crisis de los países del Asia y ex-Unión Soviética como 1998. En los otros años su baja en la producción puede ligarse a problemas internos de mantenimiento y reparación de instalaciones. En 1999 la empresa presentó un crecimiento notable pasando de 1 millón 283 mil a 1 millón 864 mil toneladas de acero producidas en un año, lo que representa el 45% de aumento en la producción.

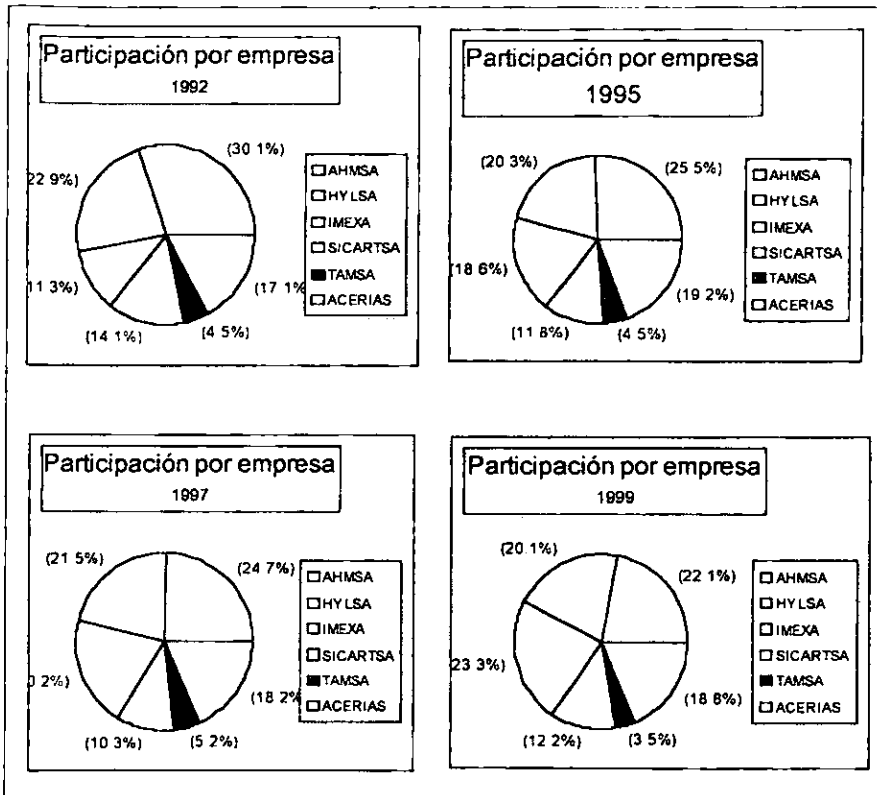
De las empresas integradas AHMSA fue la que logró un menor incremento en el crecimiento de su tasa anual media, 2.7% en el periodo. La empresa presentó tasas negativas en 1992, 1994 y 1999, este último fue el año en que se presentó la crisis financiera que la llevó a suspensión de pagos y que no se ha resuelto hasta la fecha.

TAMSA incrementó su producción de tubos sin costura a una tasa promedio anual de .31 por ciento teniendo fuertes altibajos al disminuir drásticamente su producción en 26.4% entre 1991 y 1992, recuperar su crecimiento entre 1995 y 1996, para después caer entre 1998 y 1999.

5.5.2.1 Cambios en la participación en la producción total por empresa

Como podemos observar en la gráfica 5.7 todas las empresas han perdido participación en el total de la producción a excepción de IMEXA que ha aumentado su participación en el periodo. Por primera vez en 1999 IMEXA fue el principal productor de acero en México al aumentar su participación en el total de la producción pasando de 11.3 en 1992 al 23.3 por ciento en ese año. AHMSA por su parte ha disminuido paulatinamente su participación en el total de la producción al pasar de 30.1% en 1992 a tan solo 22.1% en 1999. HYLAMEX, SICARTSA Y TAMSA también han disminuido su participación aunque únicamente perdieron 2.8, 1.9 y 1 por ciento respectivamente. Las acerías incrementaron su participación en 1.7% durante la década que se analiza, sin embargo, entre 1995 y 1999 es cuando pierden parte importante de su participación en el total de la producción.

Gráfica 5.7
Cambios en la participación en la producción de acero por empresa



Fuente: CANACERO "Diez años de Estadística Siderúrgica, 1990-1999", México, 2000

5.5.3 Principales Productos y su participación en la producción (1992-1999)

En la primera gran clasificación de los productos del acero se tiene cinco categorías que son:

- Los productos semiterminados, que son productos con bajo valor agregado e incluyen el planchón, la palanquilla y la barra.
- Los productos laminados planos como son los rollos de lámina de diferentes especificaciones.
- Los productos laminados largos como son la varilla y el alambón que se venden principalmente a la industria de la construcción o a repesadoras para fabricar alambre entre otros.
- Las piezas de vaciado especial y forja.
- Los productos derivados son laminados recubiertos como es la lámina galvanizada, pintada y estañada, éstos se venden principalmente a la industria automotriz, línea blanca y de alimentos envasados.

A continuación explicamos el comportamiento de la producción nacional en la última década basándonos en esta clasificación.

Es importante mencionar que la producción de semiterminados es poco conveniente para un país ya que da poco valor agregado al producto, los precios por tonelada son inferiores, la contaminación del proceso productivo es alta y la creación de empleos es baja.

Cuadro 5.8
Fabricación de diferentes productos por empresa

| Empresa | semiterminado | planos | largos | tubos |
|----------------|-----------------|-------------------|--------|-------------------|
| IMEXA | vende | | | |
| AHMSA | proceso interno | vende | vende | |
| HYI SAMFX | proceso interno | vende | vende | vende |
| SICARTSA | proceso interno | | vende | |
| IAMSA | | | | vende sin costura |
| Acerías | proceso interno | | vende | |
| Galvanizadoras | | vende recubiertos | | vende con costura |
| Laminadoras | | vende | vende | vende con costura |
| Tuberas | | | | vende con costura |

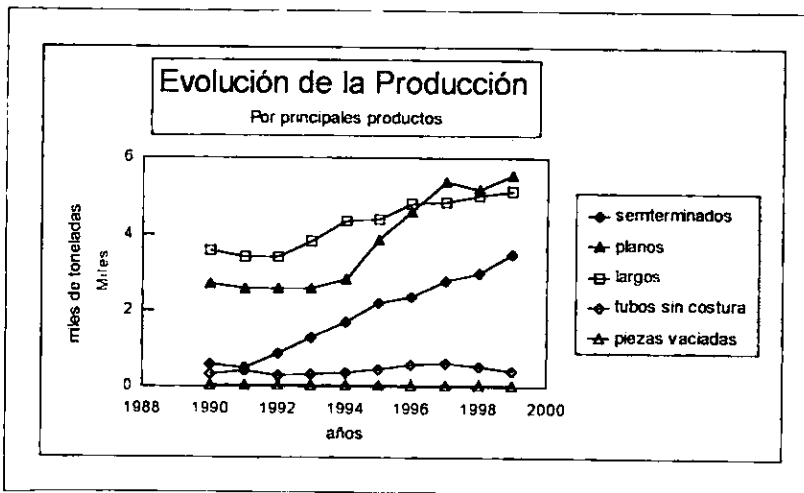
Elaboración propia. Fuente: CANACERO "Diez años de estadística siderúrgica, 1990-1999" México, 2000

Como podemos observar en el cuadro 5.8 IMEXA que es la principal productora de acero en México únicamente fabrica semiterminados y exporta el 70% de su producción por lo que no representa un competidor para las otras siderúrgicas. De hecho IMEXA es proveedor de algunas laminadoras y de AHMSA.

AHMSA e HYLAMEX son las dos siderúrgicas integradas que producen y venden productos planos y largos en el mercado nacional y extranjero, por lo que son competidores. Las laminadoras como Industrias Monterrey, S A también fabrican láminas galvanizadas y pintadas que venden en el mercado extranjero y nacional por lo que son competidoras de las otras dos en el mercado de planos.

SICARTSA fabrica únicamente productos largos de los cuales una parte exporta y otra se vende a las laminadoras en México. Es importante señalar que el grupo al que pertenece, que es VILLACERO, participa en la cadena productiva a partir de la extracción de mineral de hierro hasta las comercializadoras.

Gráfica 5.8



Fuente: CANACERO, "Diez años de Estadística siderúrgica, 1990-1999, México, 2000

Como podemos observar en la gráfica anterior los productos semiterminados son los que han tenido mayor crecimiento en nuestro país ya que en 1992 representaban el 12.3% de la producción total y en 1999 representan el 23.8%. El crecimiento de semiterminados se liga a la estrategia de producción de IMEXA, empresa perteneciente al grupo ISPAT-Internacional y que ha incrementado 247% su producción de semiterminados en el periodo, destinando el 70% de su producción a exportaciones.

Los productos planos han incrementado ligeramente su participación en el total de la producción pasando de 35% en 1992 a 37.8% en 1999. Se puede observar un crecimiento notable entre 1994 y 1997, años en que disminuyen las importaciones de productos siderúrgicos debido a la crisis económica.

Los productos largos han disminuido su participación en el total de la producción pasando de 47% en 1992 a 35.23% en 1999. A este grupo pertenece la varilla y el alambón y es importante señalar que en los últimos años el precio de estos productos ha tenido un crecimiento mínimo al compararse con otros productos de la construcción como son el PVC, el cemento o el ladrillo. La producción de largos disminuye mientras que la de planos aumenta ligeramente y la de semiterminados aumenta vertiginosamente.

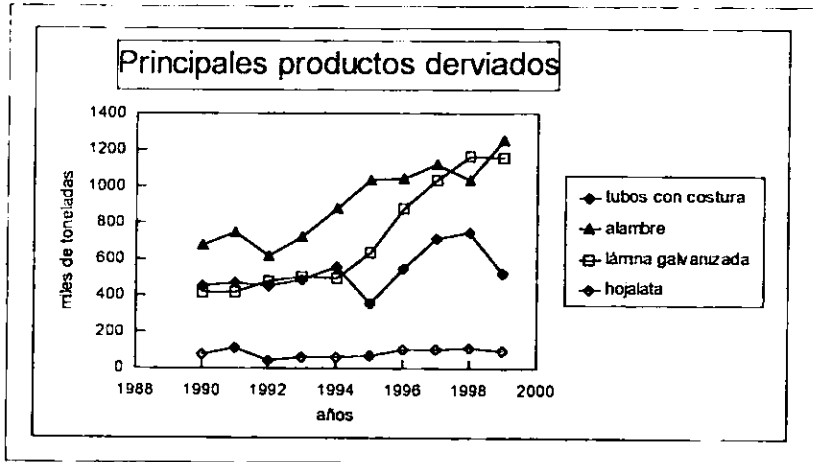
Los tubos sin costura han disminuido su participación en el total de la producción pasando de 3.9 a 2.7 por ciento en el mismo periodo. Es importante señalar que en México el único productor de tubos sin costura es TAMSA y ahora pertenece al grupo Argentino-Italiano DST por lo que su estrategia está supeditada a las necesidades del grupo.

5.5.3.1 Principales productos derivados

De los productos planos se derivan los tubos con costura, la lámina galvanizada, pintada y la hojalata, y de los productos largos se deriva el alambre entre otros. La fabricación de estos productos es importante porque tienen mayor valor agregado, se venden a precios superiores y crean fuentes de empleo. A

continuación presentamos la evolución que han tenido en la última década algunos de los productos derivados más importantes.

Gráfica 5.9



Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica, 1990-1999, México 2000

Los productos derivados representan un 20% de la producción total de acero en México, estos se distribuyen de la siguiente manera. La lámina galvanizada ha sido el producto derivado que mayor crecimiento ha tenido, 144.3 %, pasando de 474 mil toneladas en 1992 a 1 millón 158 mil toneladas en 1999, este comportamiento se puede observar también en la producción mundial ya que los laminados recubiertos han aumentado sus ventas notablemente en los últimos años. La producción de alambre se ha incrementado 103.7% en el periodo, pasando de 614 mil toneladas a 1 millón 251 mil toneladas. La producción de hojalata para el mercado de comidas enlatadas ha presentado altibajos en el periodo logrando un crecimiento de 108.5% en el periodo, pasando de 47 a 98 mil toneladas

Tabla 5.9
Tasa porcentual promedio de cambio (1990-1999)

| | semiterminados | planos | largos |
|---------------|----------------|--------|--------|
| producción | 19.53 | 7.51 | 3.7 |
| consumo | 46.18 | 6.5 | 3.7 |
| importaciones | 30.56 | 3.2 | 6.7 |
| exportaciones | 16.75 | 19.92 | 7.2 |

Elaborada propia Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica, 1990-1999", 2000

De acuerdo con la evolución de su tasa porcentual promedio anual de crecimiento los productos semiterminados son los que más incrementaron su producción, su consumo y sus importaciones en la década. Los planos son los que menos incrementaron sus importaciones mientras que son los que más incrementaron sus exportaciones, y los productos largos son los que menos incrementaron su producción, consumo y exportaciones. Aunque los planos presentan una dinámica de crecimiento en las exportaciones mayor que la de semiterminados, éstos representaron en 1999 el 44.3% del total de las exportaciones, mientras que los planos representaron únicamente 20.47%, y los largos disminuyeron su participación a la mitad ya que en 1990 participaban con el 17.41% mientras que en 1999 participaron con el 9.7 por ciento.

5.6 Conclusiones

La industria siderúrgica en México está altamente concentrada, el nivel de competencia es alto y hay una elevada rivalidad por ser una industria madura, por las presiones de la apertura comercial, y por el poder para negociar que van adquiriendo las grandes empresas de la industria de la transformación.

El lento crecimiento de la siderúrgica ha determinado una alta rivalidad entre competidores. Como hemos visto en la última década, la tasa anual

promedio de crecimiento de la producción en México fue de 5.7%, mientras que a nivel mundial la tasa de crecimiento fue de tan solo .2 por ciento. Otros factores que han determinado esta rivalidad son: los costos fijos elevados, los productos que tienden a seguir estándares internacionales y por lo tanto su diferenciación es baja; la entrada constante de competidores extranjeros que además venden productos con prácticas desleales como fue la entrada de productos de Ucrania y de la Ex-URSS al país en 1998, y por último, las barreras de salida que representan un costo alto por lo que permanecen en el sector aún con baja rentabilidad.

Finalmente podemos decir que México se encuentra en vías de desarrollo con gran cantidad de infraestructura por realizarse y que requiere del acero. El sector de bienes de consumo durable, como la industria automotriz, presenta amplias posibilidades, la vivienda y construcción en general son áreas donde los rezagos y las posibilidades de desarrollo van de la mano y son muy importantes. De ahí surgen los retos para la siderurgia nacional como es el avanzar hacia las áreas de productos con mayor valor agregado, además de mejorar en control de la contaminación ambiental.

VI Comercio Exterior y Competitividad

En este capítulo se analiza la competitividad de la siderúrgica en México con base en el comportamiento del comercio exterior. Inicialmente se analiza la evolución de la participación de la siderúrgica en México en el mercado de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) entre 1986 y 1996. Entre los países de la OCDE Estados Unidos es el principal socio comercial de México por lo que se realiza un estudio más detallado de éste para conocer la actuación de nuestro país y de sus principales competidores en este mercado. Se localizan los productos más importantes para las exportaciones siderúrgicas mexicanas, ya sea por monto o especialidad. Se identifican los países que participan en los mismos rubros y se compara la actuación de sus productos con los mexicanos. Se explora la relación entre el incremento en la participación del mercado, el arancel y el valor unitario.

6.1 Metodología para evaluar la competitividad de los productos siderúrgicos

Para evaluar la competitividad de la industria siderúrgica se utilizó el criterio de ventajas comparativas reveladas, que se basa en la dinámica de la participación de las exportaciones de un país en el mercado mundial (Balassa, 1965 y 1977). Los indicadores de desempeño que se utilizan son los siguientes

X_i = valor de las exportaciones siderúrgicas de México al socio comercial

Y_i = valor de las exportaciones totales de México al socio comercial

M_1 = valor total de importaciones siderúrgicas del socio comercial

M_2 = valor total de las importaciones del socio comercial

Socio comercial = OCDE o los EUA según sea el caso

Luego se define que

- a) La participación de México en el mercado siderúrgico del socio comercial es igual a las exportaciones siderúrgicas de México divididas entre el total de las importaciones siderúrgicas del socio comercial, es decir

$$P = X_i / M_i$$

- b) La estructura de las exportaciones de México (EM) es el cociente de dividir el valor de las exportaciones siderúrgicas de México al socio comercial entre el valor de las exportaciones totales de México al socio comercial.

$$EM = X_i / Y_i$$

- c) Participación del sector siderúrgico para el socio comercial o la estructura del socio comercial, es el cociente de dividir las importaciones siderúrgicas del socio comercial entre las importaciones totales del socio comercial

$$ES = M_1 / M_2$$

- d) Especialización: Es el cociente de PM entre PSC

$$\text{Especialización} = \frac{X_i / Y_i}{M_1 / M_2}$$

Una vez calculados los indicadores, el desempeño exportador se puede calificar de acuerdo con la siguiente tipología: (CEPAL, 1999)

- **Competitividad Ascendente o situación óptima**: Se refiere a aquellos rubros cuya tasa de crecimiento del mercado analizado crece más que la de las importaciones globales y en el que además el producto elaborado en México aumenta su participación. Es decir, el producto crece en un mercado dinámico.
- **Competitividad descendente o posición vulnerable**: Son rubros con crecimiento estancado (crecen menos que el promedio) y el producto fabricado en México es competitivo y aumenta su participación de mercado.
- **Oportunidades perdidas**: Son rubros dinámicos (crecen más que el promedio), pero el producto fabricado en México es desplazado por producto de otros países competidores. (pierde participación de mercado).

- **En retirada:** Son rubros estancados en donde el producto elaborado en México no es competitivo

6.2 La industria siderúrgica en México y su comportamiento en el mercado de la OCDE entre 1986 y 1996

Para efecto del cálculo se consideran los países de la OCDE como mercado mundial y se utiliza la clasificación uniforme del comercio internacional (CUIC) para agrupar los productos fabricados en México que participan. En el cuadro 6.1 se presenta el cálculo efectuado para el periodo 1986-1996 (CEPAL, CAN, 1997)

Cuadro 6.1
Comportamiento exportador de la siderúrgica en México con respecto a las importaciones de la OCDE (1986-1996)

| año | Participación % | Estructura México % | Especialización | Estructura socio % | Calificación |
|------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1986 | 0.37 | 0.09 | 0.30 | 0.30 | Descendente o posición vulnerable |
| 1996 | 1.03 | 0.17 | 0.58 | 0.29 | |

Resultado para los 11 grupos clasificados de acuerdo a la CUIC correspondientes a la siderúrgica
Fuente: CEPAL, CAN, (1986-1996)

Con el propósito de averiguar los cambios en la dinámica de la participación de la siderúrgica mexicana en el mercado de la OCDE, se efectuaron los cálculos de los indicadores para once grupos en la CUIC que corresponden a la siderúrgica. Con base en el criterio de desempeño exportador (participación en el mercado e la OCDE) la siderúrgica mexicana reveló un comportamiento competitivo ya que incrementó su participación de .37 a 1.03% en los diez años. Sin embargo, su posición es evaluada como vulnerable ya que las exportaciones mexicanas crecen en un mercado que pierde dinamismo.

La siderúrgica mexicana incrementó su participación en el mercado y en el total de exportaciones al pasar de .09 a .17%. En tanto la participación del sector siderúrgico de la OCDE en el total de importaciones de la OCDE (estructura del socio) disminuyó ligeramente pasando de .30 a .29%. Esto implica que el incremento de las exportaciones mexicanas se debió en mayor medida al aumento de la competitividad ya sea por calidad o precio que al arrastre del crecimiento del mercado en la OCDE y al mismo tiempo que se está creciendo en un mercado que pierde dinamismo. Debido a que la participación crece en un mercado que pierde dinamismo hay una mayor especialización pasando de .30 a .58%. A continuación presentamos los indicadores calculados para once rubros con el objeto de analizar la competitividad por clase de producto.

Cuadro 6.2
Indicadores Comercio México OCDE (1986-1996)

| cuic | concepto | Indicador | 1986 | 1996 | % variación | Calificación |
|------|---|--------------------|------|------|-------------|---------------------|
| 671 | Arrabio, hierro esponja, ferroaleaciones | Participación % | 0.62 | 0.39 | -37.32 | Oportunidad perdida |
| | | Estructura Mex % | 0.09 | 0.05 | -49.19 | |
| | | Especialización % | 0.39 | 0.17 | -56.08 | |
| | | Estructura socio % | 0.23 | 0.27 | 15.69 | |
| 672 | Lingotes y otras formas primarias de hierro y acero | Participación % | 0.38 | 1.43 | 792.63 | Ascendente |
| | | Estructura Mex % | 0.10 | 0.74 | 664.77 | |
| | | Especialización % | 0.24 | 1.51 | 525.48 | |
| | | Estructura socio % | 0.40 | 0.49 | 22.27 | |
| 673 | Barras de hierro y acero, rods, ángulos, formas estructurales y secciones | Participación % | 0.40 | 1.22 | 205.84 | Vulnerable |
| | | Estructura Mex % | 0.13 | 0.24 | 82.97 | |
| | | Especialización % | 0.25 | 0.54 | 114.31 | |
| | | Estructura socio % | 0.52 | 0.44 | -14.62 | |
| 674 | Rollos universales de cinta y lámina de acero y hierro | Participación % | 0.58 | 1.25 | 114.51 | Vulnerable |
| | | Estructura Mex % | 0.34 | 0.50 | 49.10 | |
| | | Especialización % | 0.37 | 0.55 | 50.32 | |
| | | Estructura socio % | 0.92 | 0.91 | -0.81 | |
| 675 | Hoop and cinta de hierro y acero | Participación % | 0.10 | 0.00 | 0.00 | Retirada |
| | | Estructura Mex % | 0.01 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Especialización % | 0.06 | 0.00 | 0.00 | |

| | | | | | | |
|-----|--|--------------------|------|------|--------|------------|
| | | Estructura socio % | 0.13 | 0.00 | 100.00 | |
| 676 | Vías y material de construcción | Participación % | 0.00 | 0.03 | 0.00 | Vulnerable |
| | | Estructura Mex % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Especialización % | 0.00 | 0.01 | 0.00 | |
| | | Estructura socio % | 0.02 | 0.02 | 4.51 | |
| 677 | alambón de acero y hierro no insulated (excluye alambre) | Participación % | 0.14 | 0.80 | 494.14 | Vulnerable |
| | | Estructura Mex % | 0.01 | 0.01 | 247.70 | |
| | | Especialización % | 0.09 | 0.35 | 314.22 | |
| | | Estructura socio % | 0.10 | 0.08 | 16.17 | |
| 678 | Tubos con costura y fittings de hierro y acero | Participación % | 0.81 | 1.17 | 44.37 | Vulnerable |
| | | Estructura Mex % | 0.23 | 0.21 | -8.88 | |
| | | Especialización % | 0.51 | 0.52 | 1.16 | |
| | | Estructura socio % | 0.44 | 0.40 | -9.93 | |
| 679 | Piezas forjadas y estampadas de hierro y acero | Participación % | 0.52 | 2.07 | 296.80 | Ascendente |
| | | Estructura Mex % | 0.01 | 0.05 | 469.18 | |
| | | Especialización % | 0.33 | 0.91 | 178.04 | |
| | | Estructura socio % | 0.03 | 0.06 | 104.71 | |
| 694 | Clavos, tornillos, ribetes, etc | Participación % | 0.13 | 0.27 | 104.92 | Ascendente |
| | | Estructura Mex % | 0.02 | 0.03 | 52.76 | |
| | | Especialización % | 0.08 | 0.12 | 43.59 | |
| | | Estructura socio % | 0.23 | 0.24 | 6.38 | |
| 695 | Herramientas para usar en manos o en máquinas | Participación % | 0.42 | 0.70 | 65.99 | Ascendente |
| | | Estructura Mex % | 0.09 | 0.11 | 19.83 | |
| | | Especialización % | 0.27 | 0.31 | 16.31 | |
| | | Estructura socio % | 0.35 | 0.36 | 3.03 | |

Indicadores del comercio entre los países de la OCDE y México por grupo de productos
Fuente: CFPAL, CAN, (1986-1996)

Como podemos observar en el cuadro 6.2, la siderúrgica en México reveló un comportamiento altamente competitivo ya que de los once grupos de productos examinados nueve incrementaron su participación en el mercado y únicamente dos; (671) arrabio y fierro esponja, y (675) cintas, disminuyeron su participación siendo evaluados como oportunidad perdida y retirada respectivamente. El mercado de arrabio y fierro esponja ha presentado un ligero

crecimiento en el periodo analizado y se intensificará conforme los altos hornos y los hornos de coque alcancen su vida útil en los países de la OCDE. Sin embargo, no es de interés nacional exportar materias primas como el arrabio y el fierro esponja por lo que aunque se califique como una oportunidad perdida no significa que la industria sea menos competitiva

De los nueve grupos que incrementan su participación cuatro lo hicieron en mercados dinámicos (productos ascendentes); en este grupo destaca el caso de (672) lingotes y otras formas primarias de hierro y acero y el grupo (679) piezas forjadas de hierro y acero, que incrementaron su participación en 792.6 y 296.8% respectivamente. Aquí vemos reflejada la participación de IMEXA en el mercado mundial ya que en nuestro país es la única empresa que exporta semiterminados.

Los cinco grupos restantes incrementan su participación en mercados que pierden dinamismo (vulnerables), destacando el alambreon que incrementa su participación en 491.1% en el periodo.

6.3 La industria siderúrgica en México y su comportamiento en el mercado de los Estados Unidos.

Entre 1990 y 1998 los productos fabricados en México han aumentado su peso relativo en las importaciones de los EUA pasando del 6.09 al 10.36 por ciento. A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) se aceleraron las exportaciones de productos mexicanos pasando de una tasa porcentual promedio de crecimiento de 3.0 a 6.8 por ciento. El comportamiento de la industria siderúrgica refleja la misma tendencia. Si bien es cierto que en los últimos años México ha diversificado sus exportaciones siderúrgicas a otros países, el comercio entre EUA y México, en el grupo (72) hierro se ha incrementado en 278.5% entre 1990 y 1998. En el cuadro 6.3 se presentan los indicadores calculados para este periodo

Cuadro 6.3
Comportamiento exportador de la siderúrgica en México con respecto a las
importaciones de EUA
(1990-1998)

| Clasificación sistema armonizado | año | Participación en importaciones siderúrgicas de EUA % | Estructura de exportación de México % | Especialización % | Calificación al grupo de productos |
|----------------------------------|------|--|---------------------------------------|-------------------|---|
| 72 productos de hierro y acero | 1990 | 3.52 | .92 | 58 | <i>Ascendente, crece en un mercado dinámico</i> |
| | 1998 | 6.49 | 1.11 | 63 | |

Análisis a dos dígitos del sistema armonizado

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)", México, julio de 1999.

Con el propósito de conocer los cambios en la dinámica de la participación de la siderúrgica en México en el mercado de los Estados Unidos, se efectuaron los cálculos para la clasificación 72 del sistema armonizado. La clasificación 72 (hierro y acero) se refiere a productos con menor valor agregado en el que participa la siderúrgica integrada. Con base en el criterio de desempeño exportador (participación en el mercado de los EUA) la siderurgia reveló un comportamiento altamente competitivo pasando de 3.52 a 6.49% en hierro y acero. El grupo de productos 72 incrementó su participación en un mercado dinámico por lo que se le evalúa como un producto ascendente. Debido a que la participación de las exportaciones siderúrgica mexicanas crecieron más rápido que las importaciones siderúrgicas de los EUA la especialización se incremento, pasando de .58 a .63 en el periodo.

6.3.1 Índices del desempeño exportador de la siderúrgica de México hacia mercado de Estados Unidos.

El cuadro 6.4 muestra los indicadores del comportamiento de las exportaciones de México a Estados Unidos. Como podemos observar los productos de acero y hierro han incrementado su participación en el total de importaciones siderúrgicas de los Estados Unidos creciendo a una tasa porcentual promedio de 7 por ciento. Sin embargo en 1988 bajaron, pasando de 8.3 a 6.49 %, por lo que la especialización también baja. 84 a 63 en ese mismo año.

Cuadro 6.4
Desempeño de exportaciones siderúrgicas
de México hacia EUA

| año | Participación en importaciones siderúrgicas de EUA % | Estructura de exportación % | Especialización % |
|------|--|-----------------------------|-------------------|
| | Grupo72 | Grupo72 | Grupo72 |
| 1990 | 3.52 | 92 | 58 |
| 1991 | 3.16 | 73 | 49 |
| 1992 | 2.91 | 66 | 44 |
| 1993 | 3.92 | 84 | 57 |
| 1994 | 4.69 | 117 | 63 |
| 1995 | 6.91 | 138 | 83 |
| 1996 | 7.55 | 136 | 82 |
| 1997 | 8.3 | 132 | 84 |
| 1998 | 6.48 | 111 | 63 |
| TPP* | 7.0 | 2.1 | ** |

TPP* = tasa porcentual promedio

** no se calcula

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)", México, julio de 1999

El incremento del valor de las exportaciones siderúrgicas de México hacia EUA sobre el total de las exportaciones de México hacia EUA, es la estructura de exportación. La estructura de exportación crece a una tasa porcentual promedio anual mucho menor que la participación, tan solo 2.1 por ciento. Esto quiere decir que

nuestras exportaciones a los EUA en otros rubros se han incrementado más rápidamente que las del sector siderúrgico.

La especialización es la división de dos porcentajes, el de estructura de las exportaciones de México entre la estructura de las importaciones de Estados Unidos. Como podemos ver en el cuadro 6.4, entre 1995 y 1997, la especialización fue alta ya que se incrementaron las exportaciones siderúrgicas pero en 1998 baja la especialización al igual que la estructura y la participación.

6.3.2 Principales exportadores de hierro y acero del mundo hacia Estados Unidos

En el cuadro 6.5 se han listado los diez principales socios comerciales siderúrgicos que contribuyeron con el 72% de las importaciones de hierro y acero en los Estados Unidos durante 1998.

Cuadro 6.5
Principales países exportadores de hierro y acero a los EUA
Participación en porcentaje (1990-1998)

| | país | año | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|----|------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 1 | Japón | | 20,74 | 20,18 | 19,88 | 12,02 | 11,61 | 10,05 | 8,35 | 9,15 | 14,8 |
| 2 | Canadá | | 16,45 | 17,06 | 20,98 | 23,37 | 17,12 | 18,66 | 18,2 | 17,2 | 14,2 |
| 3 | Rusia | | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 1,13 | 4,81 | 5,07 | 4,25 | 8,10 | 8,72 |
| 4 | Brasil | | 6,38 | 7,64 | 6,95 | 6,00 | 7,30 | 8,30 | 8,18 | 7,86 | 6,92 |
| 5 | México | | 3,52 | 3,16 | 2,91 | 3,92 | 4,69 | 6,91 | 7,55 | 8,30 | 6,49 |
| 6 | Alemania | | 8,49 | 7,75 | 7,67 | 8,77 | 7,43 | 6,29 | 7,86 | 7,06 | 4,99 |
| 7 | Francia | | 7,36 | 6,66 | 6,40 | 6,02 | 5,62 | 5,01 | 5,21 | 4,26 | 3,78 |
| 8 | Inglaterra | | 4,47 | 4,15 | 3,63 | 4,56 | 4,14 | 3,89 | 3,83 | 3,28 | 3,34 |
| 9 | República de Sudáfrica | | 2,32 | 2,26 | 2,72 | 3,17 | 2,52 | 2,61 | 2,57 | 2,24 | 2,88 |
| 10 | Italia | | 1,73 | 1,76 | 1,65 | 4,02 | 3,72 | 2,38 | 2,68 | 2,77 | 1,94 |

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC), México, julio de 1999, pp 12

Los principales exportadores de hierro y acero a Estados Unidos son Japón y Canadá, ambos países han disminuido su participación en periodo bajo estudio. Sin

embargo son responsables por el 37.19% de las exportaciones. Rusia es el país que más ha aumentado su participación en el mercado del hierro y acero en los Estados Unidos a partir de 1992 creciendo a una tasa porcentual promedio de 68.41%. En segundo lugar se ubica México que creció a una tasa de 6.5% y en tercer lugar la República de Sudáfrica con 2.3 por ciento Italia y Brasil incrementaron su participación ligeramente, mientras que Alemania, Francia e Inglaterra perdieron participación.

Debido a que este comportamiento no es aplicable para todos los productos y con el objeto de identificar a nuestros principales competidores se realiza un análisis para identificar a los principales productos siderúrgicos que México vende en los Estados Unidos.

6.3.3 Principales productos que México exporta a EUA.

México exporta más de 500 clases de productos dentro del grupo 72, hierro y acero. De éstos se analizan los cinco más importantes que contribuyeron en 1998 con 50.29% del total de las exportaciones siderúrgicas de México a Estados Unidos. Ver cuadro 6.6

Como podemos observar, los productos semiterminados de hierro y acero sin alear son los más importantes ya que además de ser los que mayor peso tienen en las exportaciones, 26.3%, tienen el porcentaje más alto de especialidad y están evaluados como productos que crecen en un mercado dinámico.

En segundo lugar encontramos láminas recubiertas de 60 centímetros que participan con el 13.09% de la producción pero incrementan su participación en un mercado que pierde dinamismo.

Cuadro 6.6
Principales productos que México exporta a EUA en 1998

| código | lugar | Evaluación (1992-1998) | % de participación | descripción |
|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 7207120050 | 1ero | Ascendente o situación óptima | 26.3 | Productos semiterminados de hierro y acero sin alear, .25% carbón, rectangular, ancho cuatro veces el grueso |
| 7210490090 | 2º | Descendente o posición vulnerable | 13.09 | Productos laminados planos de hierro o acero sin alear de anchura superior o igual a 60 cm., revestidos de Zinc no electrolítico, sin corrugar, de baja resistencia. |
| 7219330038 | 3º | Oportunidad perdida | 4.1 | Productos laminados planos de acero inoxidable de anchura superior e igual a 60 cm., rolado en frío, más de 1 mm y menos de 3m m de ancho, con .5 níquel. |
| 7210706060 | 4º | Descendente o posición vulnerable | 3.8 | Productos laminados planos de hierro o acero, sin alear, |
| 7207120010 | 5o | Ascendente o situación óptima | 3.0 | Productos semiterminados de hierro y acero sin alear, .25 al carbón, ancho cuatro veces el grueso |

Elaborada con base en calificación, participación y especialización

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)", México, julio de 1999

Las láminas de acero inoxidable se encuentran en tercer lugar y participan con el 4.1% del total de exportaciones siderúrgicas a Estados Unidos, este es un producto que aumenta sus ventas en un mercado dinámico. Sin embargo, el mercado crece más rápido que las exportaciones mexicanas por lo que se evalúa como una oportunidad perdida. Cabe recordar que la única empresa que produce acero inoxidable en México es Mexinox que fue adquirida recientemente por una empresa alemana. Nuevamente en cuarto y quinto lugar encontramos laminados planos y

semiterminados con algunas características diferentes a los dos primeros lugares. A continuación describimos el comportamiento de cada producto y el competidor más importante.

6.3.3.1 Semiterminados de hierro y acero sin alear

Cuadro 6.7
Semiterminados de hierro y acero sin alear 1998

| país | Valor en miles de dólares | Porcentaje con que participa | TPP* 1990-1998 | Arancel** % | Precio*** % |
|-----------|---------------------------|------------------------------|----------------|-------------|-------------|
| Brasil | 311 439 | 35.42 | 10.56 | 2.36 | 1.00 |
| México | 278 429 | 31.66 | 24.42 | 2.09 | 1.02 |
| Australia | 81 163 | 9.0 | 23.22 | 2.47 | 90 |
| Ukrania | 48 292 | 5.4 | 86.37 | 2.50 | 1.0 |
| Alemania | 43 088 | 4.9 | 4.6 | 2.49 | 1.18 |

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)", México, julio de 1999.

TPP* = tasa porcentual promedio de crecimiento

Arancel** = porcentaje del valor

Precio*** = % con relación al valor unitario promedio

Semiterminados de hierro y acero sin alear, 25 de carbón, de ancho cuatro veces el grueso (7217120050). Este rubro significa 879 millones de dólares en las importaciones de Estados Unidos y es el más importante para México, siendo evaluado como un producto que crece en un mercado dinámico. Brasil participa con la mayor proporción pero México ha crecido a una tasa porcentual promedio superior. Ambos países han disminuido su arancel en el periodo pero no se encontró relación con disminuciones en el valor unitario del producto. El arancel más bajo es el de México mientras que el valor unitario más bajo es el de Australia. Cabe señalar que la diferencia de precios puede estar influenciada por la calidad o la marca y no es posible detectar esas diferencias.

6.3.3.2 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear

Cuadro 6.8
Productos laminados planos de hierro o acero sin alear 1998

| pais | Valor en miles de dólares | porcentaje | TPP * | Arancel ** | Precio *** |
|--------|---------------------------|------------|-----------|------------|------------|
| | | | 1990-1998 | %l | % |
| México | 138323 | 29.49 | 17.92 | 3.17 | 1.1 |
| Canadá | 116702 | 24.88 | 7.5 | 0.01 | 89 |
| Rusia | 32549 | 6.94 | 15.0 | 3.83 | 88 |
| Corea | 29561 | 6.30 | 1.6 | 3.86 | 97 |
| Japón | 22462 | 4.79 | 23.4 | 3.22 | 1.23 |

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)", México, julio de 1999

*TPP: crecimiento de la tasa porcentual promedio, **Arancel: porcentaje del valor

***Precio: % con relación al valor unitario promedio

Productos laminados planos de hierro o acero sin alear de anchura superior o igual a 60 cm., revestidos de Zinc, proceso no electrolítico, sin corrugar, no son de alta resistencia (7210490090). Este rubro representa 469 millones de dólares en las importaciones de Estados Unidos. En 1998 México participó con un tercio del mercado y Canadá con 24.88 por ciento. Ambos países incrementan su participación en el tiempo, sin embargo, la tasa de crecimiento de México es mucho más alta. Rusia ha incrementado de manera importante su participación vendiendo al valor unitario más bajo mientras que tiene uno de los aranceles más altos. Aquí podemos observar el problema de los precios "dumping".

6.3.3.3 Productos laminados planos de acero inoxidable

Cuadro 6.9

Productos laminados planos de acero inoxidable 1998

| País | Valor en miles de dólares | porcentaje | TPP | Arancel | Precio |
|--------|---------------------------|------------|-----------|---------|--------|
| | | | 1990-1998 | % | % |
| México | 43759 | 42.60 | 27.8 | 4.66 | 1.04 |
| Canadá | 20012 | 19.48 | 4.5 | 0.00 | 1.10 |
| Corea | 11579 | 11.27 | -0.09 | 6.00 | 0.83 |
| Italia | 7130 | 6.94 | 4.8 | 6.10 | 0.89 |
| Taiwan | 4977 | 4.85 | 17.4 | 6.10 | 0.89 |

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGiC)", México, julio de 1999.

*TPP = crecimiento de la tasa porcentual promedio, **Arancel = porcentaje del valor

***Precio = % con relación al valor unitario promedio

Productos laminados planos de acero inoxidable de ancho superior o igual a 60 cm., rolado en frío, de más de 1 mm y menos de 3mm de espesor, con .5 de níquel (7219330038). Este rubro representa 102 millones de dólares de las importaciones de Estados Unidos. Los proveedores más importantes son México, Canadá y Corea que participan con el 42.6, 19.4 y 11.2 % respectivamente. México es el país que tiene la tasa de crecimiento más alta y Canadá es el país con el arancel más bajo. Sin embargo, el precio unitario más bajo lo presenta Corea.

6.3.3.4 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear

Cuadro 6.10
Productos laminados planos de hierro o acero sin alear 1998

| país | Valor en miles de dólares | porcentaje | TPP 1990-1998 | Arancel %l | Precio % |
|--------|---------------------------|------------|---------------|------------|----------|
| México | 40796 | 30.46 | 33.4 | 3.03 | 1.03 |
| Corea | 35969 | 27.96 | 29.4 | 3.90 | 0.92 |
| Canadá | 16245 | 25.65 | 13.3 | 0.0 | 1.21 |
| Italia | 14967 | 4.37 | 12.25 | 3.86 | 0.94 |
| Taiwan | 11956 | 4.14 | 9.79 | 3.88 | 0.97 |

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)", México, julio de 1999

*TPP = crecimiento de la tasa porcentual promedio

**Arancel = porcentaje del valor

***Precio = % con relación al valor unitario promedio

Productos laminados planos de hierro o acero, sin alear (7210706060). Este rubro representa 114 millones de dólares en las importaciones de los Estados Unidos. Entre México, Corea y Canadá proveen el 84% de este rubro. Las tasas de crecimiento de México y Corea son altas y parecidas 33.4 y 29.4 % mientras que Canadá tiene arancel cero. Corea vende sus productos al precio más bajo pero presenta el arancel más alto

6.3.3.5 Productos semiterminados de hierro y acero sin alear

Cuadro 6.11
Productos semiterminados de hierro y acero sin alear

| país | Valor en miles de dólares | porcentaje | TPP 1990-1998 | Arancel % | Precio % |
|-----------|---------------------------|------------|---------------|-----------|----------|
| Brasil | 34915 | 30.46 | 42.7 | 2.50 | 0.95 |
| México | 32058 | 27.96 | 22.34 | 2.10 | 1.17 |
| Australia | 29408 | 25.65 | 20.28 | 2.50 | 0.89 |
| Ucrania | 5006 | 4.37 | 10.73 | 2.50 | 0.87 |
| Sudáfrica | 4745 | 4.14 | 50.05 | 2.50 | 0.99 |

Fuente: CEPAL, "Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC)". México, julio de 1999.

*TPP crecimiento de la tasa porcentual promedio

**Arancel = porcentaje del valor

***Precio % con relación al valor unitario promedio

Productos semiterminados de hierro y acero sin alear, .25 al carbón, ancho cuatro veces el grueso (7207120010). Este rubro aporta 114 millones de dólares en las importaciones de los Estados Unidos. Brasil, México y Australia son los proveedores más importantes ya que participan con el 84.07 % pero es Brasil el que presenta una tasa de crecimiento de 42.7% en el periodo, que es la más grande. El arancel más bajo lo presenta México, mientras que el precio menor es de Ucrania. También puede estar reflejando el fenómeno de abatimiento artificial de precios (dumping).

6.4 Comparación de Costos

En comparación con Canadá y Estados Unidos, nuestro país presenta costos de producción más bajos por tonelada métrica despachada (Sharkey, 1997), como podemos ver en el siguiente cuadro

Cuadro 6.12
COMPARACIÓN DE COSTOS
Dólares por tonelada a marzo de 1997

| | EUA | Canadá | México |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Horas-hombre por tonelada de acero | 4,20 | 4,50 | 8,70 |
| Costo por hora | 37,00 | 30,50 | 10,00 |
| Costo de mano de obra por ton. | 155,00 | 136,00 | 87,00 |
| | | | |
| Materia prima | 141,00 | 144,00 | 117,00 |
| Otros materiales | 177,00 | 176,00 | 173,00 |
| Costos de operación | 472,00 | 456,00 | 377,00 |
| más: Gastos financieros | 38,00 | 37,00 | 57,00 |
| Costos antes de impuestos | 510,00 | 493,00 | 434,00 |

Fuente: Sharkey, Andrew. Perspectivas para el NAFTA y la integración de las Américas, ponencia presentada en el congreso de ILAFA, 1997

En México el número de horas-hombre necesarias para producir una tonelada de acero en promedio es el doble del número de horas necesario en EUA y Canadá. Sin embargo, debido a los bajos salarios que perciben los trabajadores mexicanos comparados con los de los otros dos países, el costo total de la mano de obra es inferior 36% y 43%. Por otro lado, el costo de materia primas básica como el fierro y el carbón es 20% más bajo en México que en EUA y Canadá pero no se tiene esta ventaja en otros materiales. En tanto los gastos financieros son mayores para nuestro país en aproximadamente 33 por ciento

Los costos promedio antes de impuestos en México son inferiores a los de EUA y Canadá en 17 y 21 % respectivamente, pero nuestras empresas no son tan eficientes como las de los otros países y algunas de ellas basan su competitividad en bajos salarios y bajos costos de materias primas.

6.5 Competitividad, mercado y tecnología

De acuerdo con Jasso (1998) para que una empresa o país sea definida realmente como competitiva internacionalmente, es necesario que tenga una presencia importante en el mercado internacional con una perspectiva para mantenerse en el largo plazo en mercados dinámicos con productos innovadores. La presencia en el mercado internacional o la habilidad tecnológica puede ser una condición necesaria más no suficiente para ser competitivo. Cuando una empresa tiene una débil participación en el mercado aunada a una débil posición tecnológica implica que permanecerá en mercados estancados con alta probabilidad de perecer. La matriz de competitividad se presentó en el primer capítulo inciso tres.

En la gráfica 6.13 se utilizan las ventas totales y el Índice Índico de innovación¹⁰ para ubicarlas dentro de una matriz de competitividad.

Como podemos observar en la gráfica 6.13 IMEXA se ubica como un líder de mercado, que aumenta su participación en mercados mundiales maduros sosteniendo una posición vulnerable. Al respecto podemos decir que a pesar de que la empresa no presenta un comportamiento innovador importante, en la realidad su posición no es vulnerable por varias razones: en primer lugar, el mercado del planchón (semiterminado), que es su principal producto de exportación, es un mercado dinámico que crece en los países en desarrollo. Además el grupo ISPAT, al que pertenece IMEXA, le asegura ventas intrafirma, de hecho en las entrevistas realizadas se señaló que su producción se programa con base en pedidos específicos.

¹⁰ El Índice Índico calculado para cada una de las cuatro siderúrgicas se presenta en el capítulo XII, y en el anexo dos se encuentra la metodología presentada por Corona (1977) para calcularlo

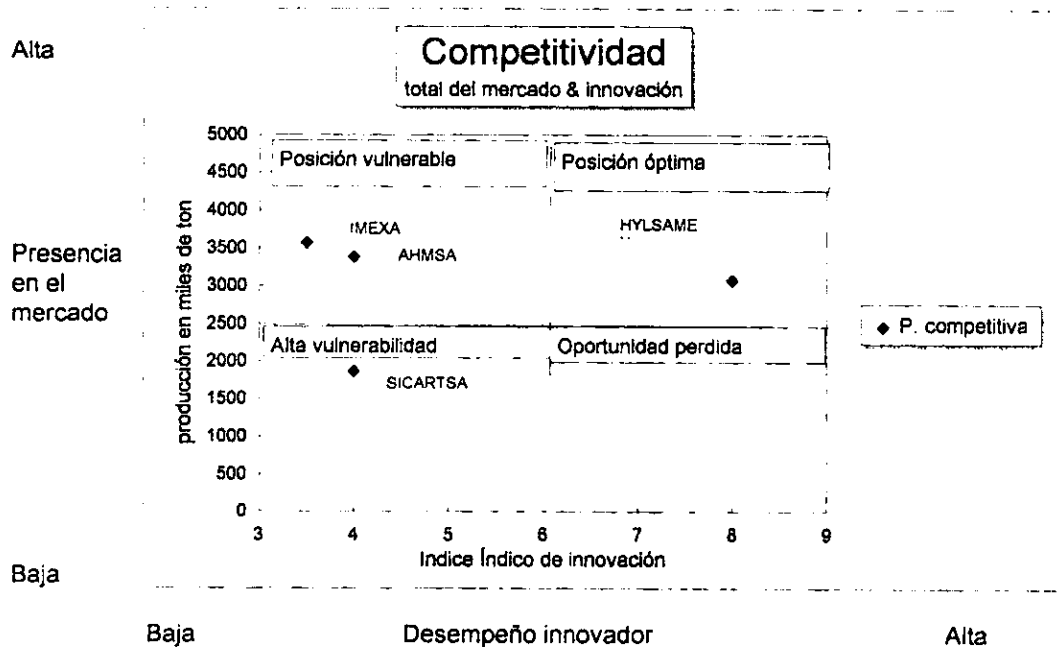
HYLSAMEX se ubica como un líder óptimo. También es importante señalar que la adquisición de tecnología más importante se dio en 1998 por lo que se espera que la empresa mejore su presencia en los mercados

AHMSA y SICARTSA aparecen como seguidores y tienen una posición de vulnerable el primero y de alta vulnerabilidad el segundo. Al respecto podemos señalar que en el caso de SICARTSA existen otras variables que estarían afectando su posición competitiva, como es la pertenencia a un grupo económico que restringe su actividad innovadora y de creación de productos con mayor valor agregado, porque esa función le pertenece a otras empresas del mismo grupo que se encuentran "rio abajo" en la cadena productiva. Consideramos que aunque su posición es vulnerable no puede considerarse necesariamente en retirada.

Por otro lado, AHMSA tiene una posición vulnerable y no tiene un grupo que pueda apoyarla de manera eficaz. Su posición desde finales de 1998 es muy difícil ya que está en suspensión de pagos por haber tenido una estrategia financiera inadecuada y riesgosa.

Al realizar este ejercicio hemos encontrado que existen otros factores que claramente influyen la posición competitiva de las empresas, como serían las normas ambientales que pueden hacer más atractivo un mercado maduro para ciertas empresas; los grupos económicos que controlan a las siderúrgicas y las obligan a operar con lógicas diferentes al resto de las empresas del sector, los problemas económicos de países en crisis que pueden bajar los precios en el mercado y obligar a una empresa a no incrementar sus ventas en el mercado mundial

Gráfica 6.13



Conclusión

Con base en el análisis del comportamiento exportador podemos decir que la industria siderúrgica integrada en México es más competitiva que hace nueve años ya que ha incrementado sus exportaciones en forma sostenida a un mercado evaluado en general como dinámico. Los principales productos de exportación son los semiterminados que representan el 26.3% de las exportaciones a EUA y son evaluados como productos ascendentes ya que crecen en un mercado dinámico. La única siderúrgica integrada en México que vende semiterminados es IMEXA, que es una empresa extranjera que ha aumentado su producción 247% en el periodo bajo estudio, exporta el 70% de su producción y únicamente fabrica semiterminados.

Los productos laminados planos sin alear y recubiertos son evaluados como vulnerables ya que crecen en un mercado que pierde dinamismo. Las siderúrgicas que exportan este producto son AHMSA e HYL SAMEX y en los últimos años han sido afectados por las crisis asiática y de los países de la ex Unión Soviética. Las exportaciones de los productos laminados planos de acero inoxidable crecieron a un ritmo menor que el mercado de los Estados Unidos, entre 1992 y 1998, por lo que son evaluados como una oportunidad perdida. Cabe recordar que la única empresa que importa y lamina acero inoxidable en México es Mexinox, misma que fue adquirida recientemente por una empresa alemana.

Nuestros principales competidores son Canadá, Brasil y Corea. No se encontró relación significativa entre el precio unitario y el cambio en el arancel por lo que probablemente existen consideraciones de calidad y marca que no se reflejan en los datos proporcionados.

Capítulo VII Procesos productivos y cambio tecnológico en la industria siderúrgica

El objetivo de este capítulo es describir detalladamente y de una forma comprensible el proceso de producción del acero, el cambio tecnológico y sus principales tendencias. Esta información nos servirá de base para ubicar las principales tecnologías utilizadas en las siderúrgicas bajo estudio y poder analizar su estrategia tecnológica. Iniciamos el capítulo con la descripción de algunas tendencias generales que han impulsado el cambio y modificado el perfil de la industria. Posteriormente dividimos el proceso de producción en cuatro fases que permiten analizar detalladamente los cambios y retos tecnológicos en la industria.

7.1 Tendencias que impulsan el cambio tecnológico

Dentro del nuevo orden económico mundial, la competitividad de la industria siderúrgica se ha vuelto altamente dependiente de cambios tecnológicos que permitan principalmente: a) mejorar sus tiempos y costos de producción, enfocándose en primer lugar en el uso eficiente de energía; b) disminuir la contaminación causada por los procesos productivos, poniendo énfasis en el reciclaje y recuperación del acero, la reducción de emisiones contaminantes al aire y en el agua, y en procesos que eviten la generación de desechos peligrosos; c) lograr flexibilidad en el sistema de producción para incrementar la capacidad de respuesta a las necesidades del cliente d) y la más importante, crear nuevos productos con mayor valor agregado que satisfagan la demanda de nuevos materiales y aplicaciones en este siglo.

Las innovaciones tecnológicas de la industria han tenido la virtud de construir sobre la tecnología existente, evitando la destrucción del conocimiento básico de las empresas y logrando una curva de aprendizaje poco pronunciada. Por otro lado, también se han dado innovaciones radicales como la colada continua y

sus modificaciones que junto con el horno eléctrico han cambiado la estructura de la industria al bajar los costos de inversión y permitir la entrada de nuevos competidores.

Los logros tecnológicos alcanzados en los últimos años le han permitido a la siderurgia preservar mercados, retardar posibles sustituciones y abrir nuevos mercados con productos más sofisticados.

7.2 Procesos productivos, sus tendencias y retos tecnológicos

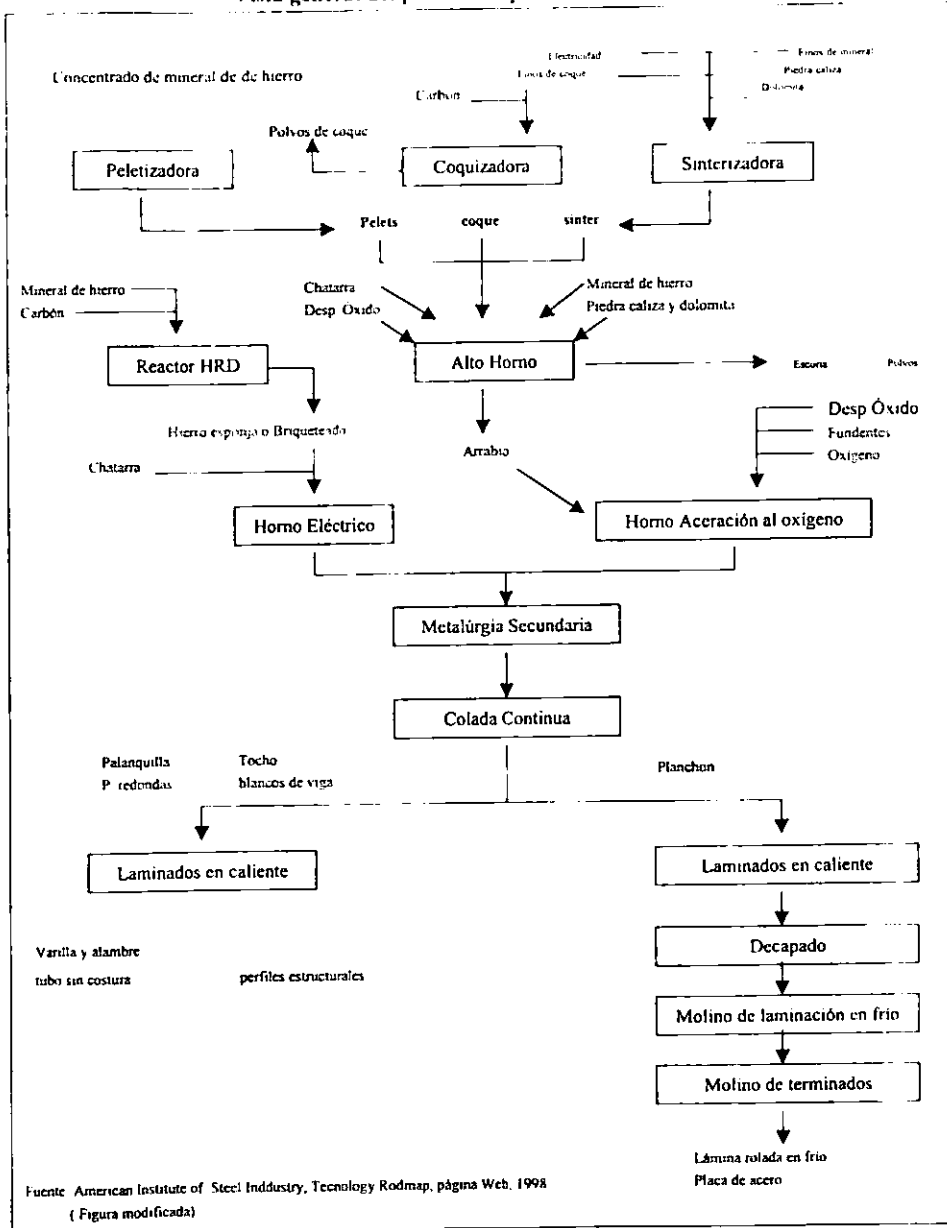
Para poder analizar el cambio tecnológico es necesario entender el proceso de producción del acero, sus posibles rutas tecnológicas y sus tendencias. Inicialmente se decidió dividir el proceso en cuatro etapas básicas:

- ❖ La primera etapa incluye los procesos de transformación de fierro en hierro primario como son el alto horno y el reactor de reducción directa (HRD).
- ❖ La segunda etapa analiza el cambio en los procesos de aceración que incluyen el horno eléctrico de arco (HEA) y los hornos de aceración al oxígeno (BOF).
- ❖ La tercera etapa revisa los cambios que se han dado en la tecnología de forja y fraguado.
- ❖ La cuarta etapa hablaremos de los cambios en el proceso de terminado, ya sea laminado en caliente o en frío.

Antes de iniciar el análisis es importante señalar que en la actualidad son dos las rutas más importantes que se usan en el mundo para producir acero:

- i. Alto Horno → convertidor al oxígeno (BF-BOF).
- ii. Horno de arco eléctrico (EAF) alimentado ya sea por productos fusión-reducción o por chatarra. Ver Figura 7.1.

Vista general del proceso de producción de acero



La primera ruta, alto horno→convertidor al oxígeno, es dependiente del coque, adecuada para la producción masiva de acero líquido, fuente estable de alta calidad y bajo costo, pero necesita una gran inversión inicial de capital (3000 millones de dólares), carece de flexibilidad ante las fluctuaciones del mercado y produce una gran cantidad de contaminantes.

Por otro lado, la segunda ruta, hierro de reducción directa→horno de arco eléctrico, es un proceso apropiado para casi dos millones de toneladas por año, se requiere una inversión de capital menor (decenas de millones de dólares), es apropiado para el reciclaje del acero y tiene flexibilidad ante las fluctuaciones del mercado, pero es vulnerable a la cantidad y calidad de chatarra disponible, al precio de la misma y al costo de la electricidad (Azusa, 1996:19).

No se puede decir cual de los procesos sea mejor para la producción de acero líquido. Esto dependerá de las restricciones ambientales, la disponibilidad de recursos naturales y sus costos, tamaño y necesidades del mercado, calidad y disponibilidad de la fuerza de trabajo, infraestructura de cada lugar y tecnología existente. Sin embargo, como veremos más adelante a nivel mundial la capacidad instalada del primero declina con el tiempo mientras que la del segundo aumenta.

7.3 Transformación de fierro en hierro primario ¹¹

La materia básica para fabricar el hierro primario es el mineral de fierro (Fe) que en su forma natural se encuentra mezclado con otros minerales. Separar el fierro de los otros minerales es el primer paso en el proceso de producción y en el que más energía y capital se consume. Actualmente hay tres tecnologías básicas para producirlo: el alto horno y el método de fusión cuyo producto es el arrabio o metal

¹¹La descripción de la difusión y sustitución de la innovación es una forma de dar seguimiento al cambio tecnológico, el concepto de difusión tecnológica tiene dos elementos el grado de uso y el tiempo, por lo que el porcentaje de producción o capacidad instalada en toneladas de acero y el tiempo serán las medidas de difusión utilizadas.

caliente, y el de reducción directa cuyo producto es el hierro esponja, el briqueteado y el hierro caliente a los cuales nos referiremos como (HRD)

7.3.1 El alto horno

En 1997 se produjo un total de 544.1 millones de toneladas de arrabio en el mundo que provenían del alto horno en comparación con 35.7 millones de toneladas de HRD (Siderurgia, no. 61, 1998). Sin embargo, el hierro de reducción directa está aumentando su participación en la producción mundial de acero a tasas más elevadas que el arrabio, pasando de 7.3 millones de toneladas en 1970 a 39 en 1999. Cabe mencionar que en México ya se ha invertido la proporción: en 1999 la producción de arrabio representó únicamente el 44.2 % del total de la producción mientras que el HRD fue el 55.27 por ciento (CANACERO, 1999:14).

Debido a que se acerca el fin de la vida útil de muchos de los altos hornos instalados principalmente en Europa y Estados Unidos, la costosa inversión que requiere la construcción de una planta integrada y los problemas de contaminación que ocasiona, la tendencia a largo plazo es sustituirlo por los reactores que producen hierro de reducción directa o comprar productos semiterminados.

En la actualidad la investigación está encauzada a resolver problemas específicos para disminuir pérdidas de calor, mejorar la utilización de los gases, la protección de los recubrimientos refractarios del alto horno, desarrollar nuevos procesos en los que se inyecta carbón y gas natural para desplazar al coque y también se ha incorporado el uso de la inteligencia artificial (IISI, 1995). Una buena parte de esta investigación busca cumplir con las nuevas normas de control ambiental de emisiones que se tienen que cumplir en los países desarrollados a partir de este año 2000.

7.3.2 Fabricación de coque

El coque metalúrgico es la segunda materia prima más importante para producir acero en una siderúrgica integrada porque proporciona el carbón y el calor necesario para reducir químicamente los gruesos de metal a hierro fundido en el Alto Horno. A pesar de su importancia en el proceso de producción del acero, se están vislumbrando varios problemas como son el envejecimiento de las plantas de coque, principalmente en los países desarrollados y la disminución de la capacidad instalada en Estados Unidos y Canadá, en aproximadamente 12 millones ton/año durante los próximos 20 años. Lo que podría significar una escasez de coque para el año 2005 (ISSI, 1995). Este proceso prácticamente no ha cambiado en los últimos 100 años, es muy contaminante y algunos componentes son cancerígenos como el gas, el aceite y el alquitrán. La fabricación de coque se debe someter a las nuevas regulaciones ambientales en el año 2000 y se ha descartado la idea de modernizar las viejas plantas de coque por el alto costo que representa.

Actualmente EU y Canadá producen 22 millones de toneladas al año y se cree que reducirán su capacidad de producción de coque en un 30%, por lo que la producción de hierro de reducción directa y el uso de chatarra aumentará significativamente así como la importación de productos semiterminados.

En los últimos años se han tomado algunas medidas que buscan extender la vida de los hornos de coque mediante el uso intensivo de tecnologías de diagnóstico y reparación, reducir el consumo de coque inyectando carbón pulverizado al alto horno y establecer procesos de obtención de coque sellados. La tendencia en este proceso es aumentar el uso de carbones no coquizables.

7.3.3 Procesos de fusión de hierro

Los procesos de fusión directa permiten obtener metal caliente o arrabio a partir de finos de metal y carbón para suplementar o reemplazar el metálico producido en el Alto Horno. Este producto se prefiere al hierro de reducción directa porque no contiene ganga y retiene su sensibilidad al calor. El uso del carbón se prefiere sobre el coque o el gas natural porque es abundante y barato. Los procesos de fusión directa se subdividen en dos grupos, los que utilizan carga de gruesos de mineral y pelets en hornos de lecho móvil como los procesos Corex, los de lecho fluidizo que utilizan finos de metal como el Hismelt y el Dios. Todos los procesos utilizan carbón pulverizado y oxígeno que inyectan, con excepción del Hismelt que utiliza aire en lugar de oxígeno. ver cuadro 7.1

Cuadro 7.1

| Características tecnológicas de rutas de procesos usadas para la producción de hierro fundido | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| | Alto horno | Corex | Dios | Hismelt | Romelt | CCF |
| | | | Japón | Australia | Ruso | Holandés |
| Etapas | Comercial | Comercial | Fábrica piloto | Fábrica piloto | Fábrica piloto | Fábrica piloto |
| Capacidad | 3 500 000 t/a | 600 000 t/a | 150 000 t/y | 150 000 t/y | 150 000 t/y | 150 000 t/y |
| Tipo de horno | carga vertical | carga vertical y fusor reactor | Lecho fluidizo y Baño | Lecho fluidizo y Baño | Baño | Baño |
| Material ferroso | Sizer y Pellets | Mineral de hierro y pellets | Finos de metal | Finos de metal | Finos de metal | Finos de metal |
| Reductor | coque y gas CO | CO gas | CO gas y char | CO gas y char | Char | CO gas y char |
| Combustible | Coque, carbón pulverizado y aire | Carbón, oxígeno y aire | Carbón y Oxígeno | Carbón y Aire | Carbón, Oxígeno y aire | Carbón y Oxígeno |
| Productos | Arrabio | Arrabio | Arrabio | Arrabio | Arrabio | Arrabio |

Fuente: *Siderurgia Latinoamericana* XLII/6-96

El único proceso de fusión directa que ha sido comercialmente probado es el Corex. Éste es un proceso de reducción-fusión, a partir de óxido de hierro en trozo o pellets se obtiene hierro primario caliente usando carbones no coquizables. Los pellets son reducidos a hierro esponja, después se cargan a un fusor gasificador

junto con carbón y oxígeno y se obtiene una combustión que genera un gas altamente reductor. En 1994 Voest-Alpine, Linde AG y Kobe Steel Ltd. construyeron una instalación de horno de reducción directa Midrex en Asian Bay, Corea, conectado al reactor de reducción directa una planta de gas Corex (Mendoza, 1995) lo que permite alimentar el proceso del gas Corex que es altamente reductor. Este arreglo se está repitiendo en otras partes del mundo y parece dar buenos resultados. Ésta es una de las tecnologías que pueden cambiar las bases de la industria, sin embargo hay que esperar los resultados respecto a costos.

7.3 4 Proceso de reducción directa

Mediante los procesos de reducción directa se obtiene hierro metálico (HRD), en forma de hierro esponja o briqueteado, a partir de mineral de hierro o pellets, usando gas o carbón como reductores. Las tecnologías de reducción directa son procesos metalúrgicamente menos completos que los del alto horno o los de fusión directa debido a que la ganga que es un material indeseable se mantiene unida al hierro metálico en el producto, pero este procedimiento permite aprovechar la disponibilidad de recursos naturales como el gas y el carbón no metalúrgico y producir hierro en escalas económicas de producción mucho menores que las del alto horno (Mendoza, 1995).

Los procesos de reducción directa han aumentando su participación en la producción mundial pasando de 7.3 a 39 millones de toneladas entre 1980 y 1988, lo que equivale al 3% de la demanda mundial de carga metálica, además el hierro esponja y el briqueteado se están utilizando como materia prima tanto en el Alto Horno como en el Horno de Aceración al Oxígeno con buenos resultados.

Esto hace suponer que la producción de HRD se incrementará 45% en el año 2000 y entre el 60 y 65% para el año 2005 (Midrex, 1999).

Las tecnologías de reducción directa se dividen en dos grandes grupos; las que utilizan carbón como el proceso **SL/RN** y el **Fastment** y las que utilizan gas natural, que a su vez se subdividen en los que usan horno de cuba o carga vertical como el **midrex** y el **Hyl III**, y los de lecho fluidizo como el **Fior- Finmet.**, **Iron carbide** y los que perteneciendo a este grupo están en etapa experimental como el **Circored** y el **Circofer**. Ver cuadro 7.2

En estas tecnologías se observa una tendencia a implementar hornos de cuba, mejorar los proceso de lecho fluidizo y desarrollar un sistema económico basado en carbón que no tenga el problema de la ganga y el azufre. Se busca disminuir costos.

Cuadro 7.2

| Rutas de procesos para producción de hierro esponja | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| Gas natural | | | | | |
| | Horno de cuba | | Horno de lecho fluidizo | | |
| | Midrex | HYL-3 | Finmet de Fior | Iron carbide | Circored |
| Etapa | Comercial | Comercial | Comercial | Comercial | Experimental |
| Capacidad | 1 300 000 t/a | 750 000 t/a | 500 000 t/a | 300 000 t/a | 500 000 t/a |
| Tipo de horno | carga vertical | carga vertical | lecho fluidizo | lecho fluidizo | lecho fluidizo |
| Material ferroso | mineral de hierro pelets | mineral de hierro pelets | finos del metal | finos del metal | finos del metal |
| Reducción | gas natural | gas natural | gas natural | gas natural | gas natural |
| Combustible | gas natural y aire | gas natural y aire | gas natural y aire | gas natural y aire | gas natural |
| Productos | hierro briqueteado | hierro briqueteado | hierro briqueteado | hierro briqueteado | hierro briqueteado |

| Carbón | | | |
|------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | SL/RN | Fastmet de | Circofer |
| | | Midrex | |
| Etapa | Comercial | Experimental | Experimental |
| Capacidad | 250,000 t/a | 20,000 t/a | 500 000 t/a |
| Tipo de horno | hogar rotatorio | hogar rotatorio | lecho fluidizo circulante y FB |
| Material ferroso | mineral de hierro | mineral de hierro y pelets | finos de metal |
| Reducción | carbón | carbón | carbón |
| Combustible | gas natural y aire | carbón+LPG aire caliente | carbón y carbon 02 |
| Productos | hierro briqueteado | hierro briqueteado | hierro briqueteado |

Fuente: *Siderurgia Latinoamericana*, no. XLII, julio de 1996.

Los procesos de reducción directa han incrementado su participación, principalmente en América Latina, el Medio Oriente y Asia ya que están muy ligados a zonas con recursos naturales baratos como el gas y la electricidad. Los productos que se obtienen de este proceso (fierro esponja y briquetas o ladrillos) tienen la ventaja de poderse almacenar y transportar, facilitando el comercio de materias primas a nivel mundial lo que le da relevancia al proceso.

Como podemos ver en el cuadro 7.2 existen más de veinte rutas diferentes para obtener HRD, pero la tecnología dominante se desarrolló a mediados de los años cincuenta en México con el proceso HYL y posteriormente a fines de los años setenta en EUA con el proceso MIDREX. Ambos procesos se han extendido en las últimas décadas pero con objetivos y estrategias diferentes.

MIDREX es una empresa dedicada a la producción y venta de tecnología que se extendió en la década de los setenta a EUA., Canadá , Alemania, Escocia, Argentina, Katar y Venezuela; en los años ochenta incursionó por el Medio Oriente y Asia, y en el decenio de los noventa se instala en India y Corea del Sur. El proceso MIDREX se introdujo a México en 1993 mediante IMEXA-ISPAT, grupo con el que mantiene una relación larga y duradera.¹²

El proceso HYL es el resultado de innovaciones que se dan específicamente para resolver problemas de producción en HYL SAMEX, por lo que esta empresa no está centrada en comercializar tecnología sino en producir acero y ser más competitiva. El proceso HYL se extendió en la década de los setenta a Indonesia, Iraq y Venezuela, en los años ochenta se construyeron más plantas en estos mismos países y en México, y en el decenio de los noventa se extiende a Malasia, Indonesia, Arabia Saudita, Rusia y Brasil. El proceso HYL ha aumentado su número de plantas en el mundo pero ha perdido terreno respecto al porcentaje de participación en el total de la producción. Como se puede observar en el cuadro 7.3, el proceso MIDREX participa en el mercado con 53.9 % en 1980, se incrementa a 61 % en 1990 y logra el 67 % de la producción mundial en 1998. Por otro lado, el proceso HYL participa con el 35.1% en 1980, baja al 29.4 % en 1990 y llega al 22.9 % en 1998.

¹² IMEXA (originalmente SICARTSA II) operaba con 4 módulos de tecnología de reducción directa del proceso HYL 3 que se pusieron en marcha entre 1988 y 1990

Cuadro 7.3
Producción de hierro de reducción directa en el mundo
 % de participación por proceso

| año | MIDREX | HYL | SL/RN | otros carbón | otros gas |
|------|--------|-------|-------|--------------|-----------|
| 1980 | 53.90 | 35.10 | 3.10 | s/n | s/n |
| 1990 | 61.00 | 29.40 | 4.10 | s/n | s/n |
| 1994 | 65.12 | 25.60 | 3.60 | 4.20 | 1.50 |
| 1996 | 63.10 | 27.50 | 3.20 | 4.50 | 1.80 |
| 1997 | 63.50 | 26.40 | 3.60 | 4.80 | 1.80 |
| 1998 | 67.00 | 22.90 | 3.50 | 4.70 | 1.90 |

Elaboración propia con datos de *Siderurgia Latinoamericana*, no 426, 1995, p 5 y WWW.

MIDREX

En la actualidad la división de tecnología de HYL SAMEX le ha dado valor agregado a su proceso HYL al resolver además problemas que pudieran afectar la productividad del mismo. Por ejemplo: recientemente ha construido plantas de reducción directa en la India en donde existen graves problemas con el abasto de electricidad ya que hay cortes de corriente frecuentes, por esto se diseñó un proceso modificado que es capaz de generar su propia energía eléctrica. En Arabia Saudita, en donde existen problemas por la escasez de agua, se diseñó un proceso de reducción directa que genera el agua necesaria dentro del mismo proceso.

El ganar prestigio a nivel mundial no ha sido fácil para HYL SAMEX, ya que inicialmente se le consideró como una empresa de un país en desarrollo que vendía tecnología de punta a países como Venezuela, la India y Arabia. Debido a que estos países eran ineficientes en su producción se consideraba que la tecnología HYL también lo era. Sin embargo, en los últimos años se ha demostrado la eficiencia de las plantas construidas con dicho proceso y ha realizado alianzas estratégicas con empresa como Ferrostal, Kavarny y otras para construir plantas de reducción directa en el mundo. También ha desarrollado programas de capacitación únicos a nivel mundial, teniendo como socios a empresas como Schloemann Siemens lo que le ha permitido introducirse a mercados de países desarrollados

7.4 Cambio tecnológico en los Procesos de aceración

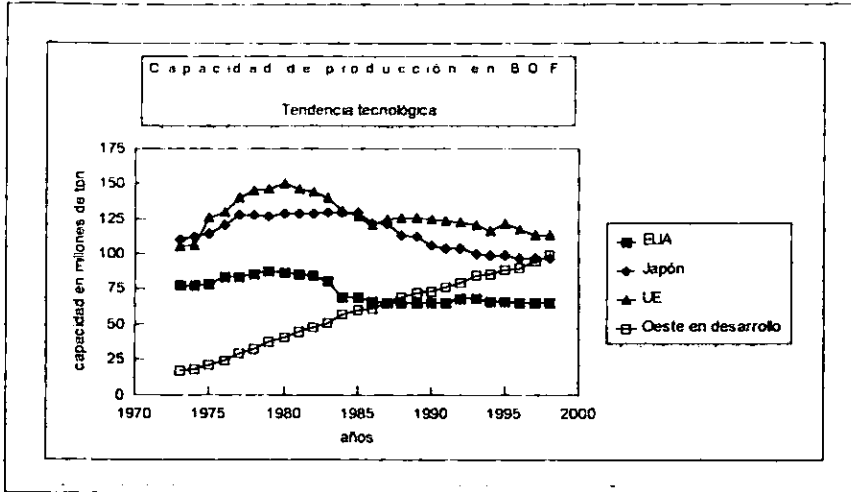
7.4.1 El convertidor al oxígeno (BOF)

Las transformaciones tecnológicas aunadas a un encarecimiento de los energéticos fueron obligando a la sustitución de los procesos siderúrgicos más antiguos por otros más ventajosos. Los hornos que se conocen como de hogar abierto o Siemens-Martin que venían transformando el hierro en acero desde el siglo XVIII eran extremadamente contaminantes y su costo de energía y fuerza de trabajo muy alto, por lo que a partir de los años cincuenta fueron sustituidos paulatinamente por los BOF. El primer país en cerrar completamente la producción de hogar abierto fue Japón a principio de la década de los setenta, posteriormente la Unión Europea (UE)¹¹ en los años ochenta y Estados Unidos y México los cierran hasta la década de los noventa (WSD, 1998).

El BOF permitió procesar en un corto tiempo grandes volúmenes de metal caliente por lo que el ahorro en energéticos y fuerza de trabajo fue muy importante. Japón incorporó el BOF a su proceso productivo a finales de los años cincuenta, Francia inicia en 1965 y tanto Japón como la UE alcanzan su máximo uso en 1981. En la década de los noventa la tendencia a nivel mundial es la de disminuir el uso de BOF y sustituirlo por el horno eléctrico. Como se puede observar en la gráfica 7.1, la capacidad de producción instalada del BOF ha disminuido en países del primer mundo y aumentado en países en desarrollo entre 1973 y 1998. Estados Unidos pasó de 77 a 65.4 millones de toneladas; Japón pasó de 110.5 a 96.5; la UE tenía una capacidad de 105 millones de toneladas en 1973, después alcanza su punto más alto en 1982 con 144 y baja a 113 millones de toneladas en 1998. Los países en desarrollo del oeste son los únicos que incrementan su capacidad a una tasa promedio anual 7.33 % pasando de 17 a 99.4 millones de toneladas en el mismo periodo.

¹¹La Unión Europea antes Comunidad Económica Europea

Gráfica 7.1



Patrón de difusión de la tecnología con base a la capacidad instalada

Capacidad instalada de convertidores al oxígeno (BOF) en Japón, la Unión Europea, Estados Unidos y países en desarrollo del oeste

Fuente World Steel Dynamics, tabla 2, no 24, junio de 1998

En México el uso del BOF se inicia en los años setenta y siguiendo la tendencia de los países en desarrollo incrementa su producción en 67.1% entre 1987 y 1998 (CANACERO, 1997, 1998).

Debido a que no se planea incrementar la capacidad instalada de los BOF en países del primer mundo se realizan varios esfuerzos tecnológicos para optimizar su uso. Entre los más notables encontramos nuevas técnicas como el salpicado de escoria que extiende la vida refractaria de horno, las lanzas de postcombustión que reducen el tiempo y esfuerzo para controlar el desempeño de la boca del horno, las lanzas de censor óptico permiten calcular la temperatura mediante pirometría de dos colores (Acero Latinoamericano no 49, 1998).

La demanda por aceros bajos en carbón le ha dado mayor importancia a los procesos secundarios obligando a una mayor coordinación entre el BOF, el

tratamiento de la estación de cuchara (LTS) y la cuchara de refinación del horno de arco (LRF). La desulfuración y degasificación se han mejorado logrando un control de la temperatura y la química. La automatización y logística han sido muy importantes para aumentar la productividad.

Los retos tecnológicos para optimizar el uso del BOF van hacia explorar la inyección de polvos y el precalentamiento de chatarra copiándolo de los procesos de horno eléctrico; mejorar el uso de sensores, láseres, y cámaras de rayos infrarrojos para controlar la temperatura, gases de desecho y posición de las lanzas dentro del BOF, y controlar procesos mediante computadoras y sensores que permitan optimizar los procesos de producción.

7.4.2 El horno eléctrico de arco (HEA)

El horno eléctrico de arco se utilizó por primera vez en la obtención del acero hace noventa años pero inicialmente sólo produjo aceros especiales de alta calidad y en pequeñas cantidades. A partir de la década de los sesenta se observó un rápido desarrollo en la fabricación de grandes hornos de arco para la producción de aceros ordinarios a partir de cargas de chatarra, esto se debió en parte al incremento en la eficiencia en el uso de energía. Posteriormente y debido a su compatibilidad con las máquinas de colada continua su uso se ha ido incrementando, modificando la estructura de la industria permitiendo la aparición de las miniacerías. El Horno eléctrico ha sufrido constantes modificaciones y difícilmente podría compararse con un modelo de hace diez años. Ver tabla 7.4

Cambios de gran envergadura se han registrado en los sistemas de introducción de energía, en la forma en que se carga y vacía el horno, en la operación de fundidos y en las materias primas y su manejo (Acero Latinoamericano no. 449, 1998). El desarrollo de los hornos de alta potencia y el uso de siderurgia secundaria como son los hornos de cuchara han resultado en significativos ahorros de energía.

Los hornos modernos pueden producir dos toneladas de acero por hora. Además de que la ruta mini integrada via carga en caliente o en frío de hierro de

reducción directa puede producir acero líquido entre 135 y 155 dólares la tonelada (Siderurgia Latinoamericana no. 61, 1998).

Cuadro 7.4
Evolución del Horno Eléctrico

| año | tiempo (tap-tap) Horas | Consumo de electricidad KWh/ton | consumo de electrodos #/ton | Eventos |
|-------|------------------------------|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 970 | 150 | 550 | 6 | |
| 1 975 | 135 | 517 | 5.6 | metalurgia secundaria |
| 1 980 | 120 | 500 | 4.8 | paneles enfriadores de agua |
| 1 985 | 100 | 495 | 4 | lanzas de oxígeno |
| 1 990 | 75 | 440 | 3 | EBT, cucharas |
| 1 995 | 60 | 396 | 2.2 | manipulación de lanzas |
| 2 000 | 55 | 375 | 1.8 | |

Fuente: ISSI, "Steel Technology Roadmap", 1995.

La mezcla de productos elaborada en el HEA se está moviendo rápidamente hacia aceros con alto valor agregado, que están especificados con bajos contenidos metálicos residuales y niveles bajos de nitrógeno como son la lámina para uso automotriz y el alambre.

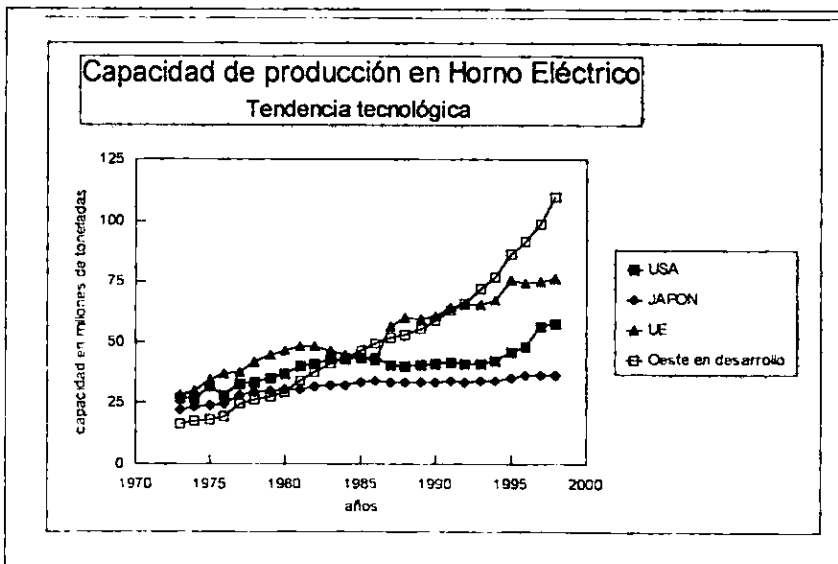
Se dice que el uso del Horno eléctrico tiene algunas limitantes como son la necesidad de una fuerte línea de suministro de energía eléctrica a la acería y que a largo plazo se verá limitado por la calidad y precio de la chatarra disponible. Sin embargo, el uso de hierro esponja y hierro briqueteado ha dado nuevo impulso al proceso. Además, no se sabe qué tanto el arrabio podrá ser adquirido como mercancía ya que éste es un excelente carga de material para el HEA. Respecto al suministro de energía se ha observado que es posible mejorar la producción de energía del mismo proceso y algunas acerías tienen sus propias plantas generadoras de energía. Respecto al tratamiento para mejorar la chatarra comprada se ha buscado remover el cobre, que está asociado con chatarra de automóviles ,

separándolo físicamente por métodos magnéticos. Estos métodos han dado mejor resultado que los químicos porque no crean problemas de emisiones ambientales no descadas ni requieren de operaciones adicionales costosas.

Los productos elaborados en el horno eléctrico están evolucionando rápidamente hacia aceros con alto valor agregado. Estos aceros están especificados con bajos contenidos metálicos residuales o de nitrógeno, como son la lámina para uso automotriz y el alambre, lo que les permite competir en diferentes mercados.

En los últimos 30 años la capacidad de producción del HEA se ha incrementado tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo. Entre 1973 y 1988, EUA incrementó su capacidad de producción de 27 a 57.5 millones de toneladas, la UE pasó de 28 a 76.2, Japón pasó de 22.3 a 36.2 y los países en desarrollo pasaron de 16.5 a 110 millones de toneladas en el mismo periodo.

Gráfica 7.2



Patrón de difusión de la tecnología en base a la capacidad instalada

Fuente World Steel Dynamics, tabla 2, no 24, junio de 1998

El incremento del uso del HEA en la Unión Europea va ligado al agotamiento de las minas de hierro en varios de estos países y a la posibilidad de utilizar hierro briqueteado, que facilita enormemente el comercio mundial del hierro, o chatarra en el horno eléctrico. También podemos observar que los países en desarrollo aumentaron su capacidad instalada en horno eléctrico a una tasa promedio anual de 7.9%, proporción muy parecida al incremento que tuvieron en el BOF. Sin embargo, al realizar el análisis por países se observan grandes diferencias que obedecen a la explotación de ventajas de localización. Por ejemplo el 100% de la producción de acero en Venezuela se hace por horno eléctrico, mientras que en Brasil la mayor parte de la producción se realiza en por la ruta alto horno-BOF. En México se ha seguido la tendencia de los países en desarrollo e incrementado la producción en el HEA en 174.3 % entre 1987 y 1998.

7.5 Cambio tecnológico del proceso de forma y forja

De acuerdo con Jackson, desde que se obtuvo por primera vez acero en estado líquido la práctica había consistido en fundirlo y vaciarlo en moldes rectangulares, después se le daba una forma definitiva en operaciones de forja y laminación en frío o en caliente. Este método de elaborar productos primarios se caracterizaba por lo siguiente:

- Fuerte inversión en capital (moldes, placas de fondo y locomotoras)
- Inversión considerable de capital en instalaciones y grúas, necesarias para el desencofrado de los lingotes y reposición de lingoteras en los carros transportadores, al mismo tiempo que se necesitan un recalentamiento a fin de preparar los lingotes para el laminado y un tren primario para laminarlos.
- El lingote presentaba segregaciones (roturas internas) lo cual constituye un inconveniente en cualquier acero.

- Todo lingote pierde un trozo en la parte superior y en la inferior después del laminado, lo que ocasionaba una gran cantidad de mermas.

Tales condiciones impulsaron a los fabricantes de acero a considerar la posibilidad de colar directamente el acero líquido en forma de palanquilla, eliminando así buena parte de los costos de fabricación y de movilización, al tiempo que se reducía a un mínimo la pérdida de rendimiento y la segregación en el producto; por ejemplo, si el rendimiento del acero líquido al fabricar palanquilla por el método convencional es de 87% , puede aumentar a un 95% empleando la colada continua, por lo que la empresa podrá producir aproximadamente 8% menos de acero líquido para dar el mismo peso de palanquilla. Solamente esto equivaldría entre un 17 ó 27% del costo de una máquina de colada continua (Jackson, 1981).

En un principio no se había conseguido idear y aplicar a escala comercial métodos prácticos de colada continua. Lo anterior se debía a que los hornos de hogar abierto podían fundir y verter en una sola cuchara hasta 400 toneladas, siendo imprescindible colar esa cantidad de acero en un intervalo de 40 a 70 minutos porque después de ese tiempo está demasiado frío para conformarlo satisfactoriamente. En la colada continua existe un límite de velocidad para el tratamiento del producto líquido por ejemplo: el bloc de 2.3 cm X 2.3 cm. podía fabricarse a un ritmo de 30t/h por lo que se necesitarían doce líneas de colada continua trabajando simultáneamente para una cuchara de este tamaño (Jackson, 1981).

Con la introducción de los procedimientos de fabricación de acero al oxígeno se hizo posible obtener grandes producciones colando cantidades relativamente pequeñas a intervalos muy frecuentes. Esta regularidad en la producción de pequeñas cantidades ofrece grandes ventajas a la colada continua ya que se pueden utilizar máquinas más pequeñas con mayor frecuencia, obteniendo una buena producción diaria a partir de una máquina relativamente barata.

Cuadro 7.4
Participación de la colada continua en el total de la producción
porcentajes

| año | UE | Resto Europa | EX-URRS | EUA | México | Sud-América | Medio oriente | Asia |
|------|-------|--------------|---------|-------|--------|-------------|---------------|-------|
| 1989 | 88.10 | 32.50 | 17.30 | 64.80 | 57.60 | 57.40 | 97.80 | 64.00 |
| 1990 | 89.90 | 37.00 | 17.90 | 87.40 | 63.20 | 62.20 | 99.50 | 65.90 |
| 1991 | 90.80 | 42.20 | 17.70 | 75.80 | 64.40 | 61.10 | 100.00 | 67.30 |
| 1992 | 92.00 | 45.90 | 20.50 | 79.30 | 64.40 | 63.70 | 100.00 | 68.60 |
| 1993 | 92.80 | 51.40 | 21.20 | 85.70 | 76.30 | 63.60 | 100.00 | 68.20 |
| 1994 | 93.20 | 51.00 | 25.10 | 89.50 | 74.90 | 65.90 | 100.00 | 70.30 |
| 1995 | 93.70 | 56.40 | 31.00 | 91.10 | 76.90 | 69.40 | 100.00 | 74.30 |
| 1996 | 94.30 | 65.50 | 34.80 | 92.40 | 84.90 | 76.60 | 100.00 | 78.70 |
| 1997 | 95.20 | 68.30 | 37.90 | 94.70 | 84.60 | 78.10 | 100.00 | 79.50 |
| 1998 | 95.80 | 74.70 | 40.30 | 95.30 | 84.70 | 82.60 | 100.00 | 82.50 |

Patrón de difusión con base en la producción

Fuente: International Iron and Steel Institute, "Steel Statistical yearbook 1999", Brussels, January, 2000 p 39-41

Entre 1989 y 1998, la participación de la cc en el total de la producción mundial pasó del 56.6% al 83% por ciento. Japón fue el país que más rápidamente incorporó esta tecnología a su proceso productivo, para 1989 la cc constituyó el 93.5 % de su producción mientras que en la UE fue el 88.1 % y en Estados Unidos únicamente el 64.8%. Aunque inicialmente Estados Unidos no respondió con rapidez a este cambio tecnológico, para 1998 ya había incrementado el uso de la cc al 95.3% del total de su producción. La incorporación de este proceso en los países en desarrollo fue lenta. México inició su producción de colada continua en los años setenta, en 1989 se incrementó al 57.6% de la producción y en 1998 alcanza el 84.7% de la producción total de acero.

El acoplamiento de la cc con el horno eléctrico de arco, permitió el desarrollo de un nuevo concepto de empresa, las "Minimill" o miniacerasías, que iniciaron su producción basándose en el consumo de chatarra para producir largos de acero, que son perfiles, alambrión y barras para concreto. Este desarrollo tecnológico determinó, en el mediano plazo, la separación de algunos procesos de las grandes empresas integradas que en su mayoría dejaron de producir largos de

acero, dejándole el mercado a las miniacerías. En 1998 las miniacerías de Estados Unidos participaban del 80% del mercado de laminados no planos mientras que en México contribuían con el 54.5 por ciento de la producción de estos laminados (CANACERO, 1998:18).

En la década de los noventa, el proceso de colada continua se fundió con el de laminación lográndose un menor consumo de energía, menor tiempo de proceso, mejor rendimiento del metal, uniformidad de propiedades y una inversión 33% menor que en la cc convencional.

Estas innovaciones junto con significativas mejoras al HEA permitieron la entrada de las miniacerías al mercado de laminados planos. Éste era un nicho de mercado que tenían las siderúrgicas integradas y que se abrió a otros esquemas de producción en donde se redujo la escala económica, se acortó el tiempo de proceso y se reduce el costo de producción.

La tendencia tecnológica en esta parte del proceso va dirigida a obtener productos que se asemejen cada vez más a su forma final. Los planchones actualmente se cuelan a 5 centímetros y se colarán hasta 12 mm. Se espera colar tochos huecos (tubos sin costura), consolidar la tecnología de goteo para prototipos y mantener la tendencia a bajar costos, aumentar la velocidad de colada y mejorar la calidad del acero basado en los métodos de enfriamiento. Con las máquinas para colar planchones delgados hay un enorme potencial para nuevas aleaciones que no se habían concebido en forma de lámina, como ejemplo tenemos la producción comercial de lámina colada de acero inoxidable que la Nippon Steel realizó en 1997 y que representa una muestra de lo que esta nueva tecnología puede llegar a ser.

En un futuro la colada para planchon delegado (CSP), para aceros al carbón o aleados¹⁴ y cercanos a su forma final, puede modificar radicalmente la forma convencional de una planta de acero, cambiando de una gran instalación de producción de material semiterminado a una instalación pequeña orientada hacia un

¹⁴El acero que se produce en el mundo puede clasificarse en dos grandes grupos. Aceros al carbón (de diferentes grados) y aceros aleados (diferentes tipos de aleación)

producto.¹⁵ Actualmente existen varios proveedores de estas plantas, siendo Schloemann Siemag (SMS) quien tiene el 60% del mercado. En 1998 reportó 11 plantas operando y otras 7 en espera de ser puestas en marcha (Kueper, 1998: 19). En México HYL SAMEX es la primera siderúrgica en adquirir esta tecnología.

7.6 Laminados y acabados

El rolado y acabado convierte el producto que se obtuvo de la colada continua (los semiterminados) a su forma final. Esta parte del proceso busca cubrir requerimientos específicos en la forma, comportamiento mecánico, durabilidad, belleza, etc. que exige el mercado. El rolado puede ser en frío o en caliente y las operaciones de acabado son generalmente específicas de un producto. Además hay infinidad de tratamientos de calor como normalización o recocido, de nivelación, tratamientos para la superficie como galvanizado, electrogalvanizado y pintado.

La producción de laminados se ha integrado cada vez más hacia atrás uniéndose con las operaciones de colada continua. Al acoplar estas dos etapas y hacer uso intensivo de la automatización ha sido posible alcanzar una gran flexibilidad en la programación de la producción así como importantes mejoras en tiempos, costos y calidad. Los laminadores flexibles de productos planos como la caja de laminación Steckel, los molinos de templado y de nivelado de tensión y los superbobinadores, dominarán el mercado en los próximos años debido a que permiten un corto tiempo de transformación desde la colada continua, ocupan un espacio reducido, bajo consumo de energía, cumplen con la calidad requerida y se puede combinar la laminación de diferentes productos.

Por otro lado, laminación y recubrimientos es el área en donde se ha diferenciado más el producto. De hecho las nuevas tecnologías en recubrimientos para galvanizado y pintado le han devuelto competitividad al acero frente al aluminio,

¹⁵Esta tecnología permite una velocidad de colada de 106 a 325 pies por minuto, mientras que la colada convencional opera de 3 a 20 pies por minuto. Se tiene un enorme potencial para nuevas aleaciones con química original y propiedades diferentes como cristales metálicos o materiales con estructuras ultrafinas. Nuevas aleaciones pueden colocarse con esta técnica, especialmente aquellas que son difíciles de rolar y de las que no se habían concebido en forma de lámina.

y es una de las principales razones para que los países del primer mundo hayan incrementado en forma notable el número de relaminadoras y centros de servicio (García, 1998)

Los productos recubiertos o chapas revestidas se utilizan en la industria de electrodomésticos (refrigeradores, estufas, aire acondicionado, etc), en la industria automotriz (carrocería y autopartes), eléctrica y electrónica (Chasis de computadora, gabinetes de telefonía, torres de alta tensión, etc), construcción (estructuras, pisos, techos) etc.

Estos productos recubiertos son insumos intermedios que permiten grandes ahorros a los procesadores. Por ejemplo, para la mayoría de los fabricantes las áreas de pintado representaban cuellos de botella o una inversión costosa en hornos de secado. La lámina pintada les ha permitido eliminar estos pasos de su proceso productivo y concentrarse en el formado del acero, logrando una disminución de costos importante y una apariencia perfecta de la superficie de sus productos.

La chapa recubierta que más ha incrementado su demanda a nivel mundial es el acero galvanizado. En los Estados Unidos incrementó su consumo en un 65% entre 1987 y 1996, siendo galvalume (zinc y aluminio) y galvannel (doble zinc) los más importantes de la mezcla de productos.¹⁶ Cabe mencionar que en México es Galvak (Subsidiaria de Hylsamex) quien inicia la producción de galvannel en noviembre de 98, seguido de Industrias Monterrey (IMSA), que es una de las relaminadoras más grandes del país.

Otros productos que están incrementando su demanda en forma importante son los utilizados en la industria de la construcción como son la lámina espumada, paneles aislados, sistemas de entrepiso y techos, cuartos de refrigeración, casetas etc

Debido a que los consumidores necesitan entender más la información técnica asociada con las posibilidades del proceso y el producto, tanto a nivel mundial como en México, se observa una tendencia a integrar las áreas de comercialización con ingenieros o especialistas con muchos años de experiencia en

¹⁶ Entrevista realizada al Ing. Manuel Romero. Desarrollo de Comercial de Galvak, febrero 1999

la producción de acero. Estos pueden explicar las combinaciones específicas de propiedades que el acero ofrece y dan un gran número de opciones con respecto al uso y costo de fabricación, lo que mejora la promoción y el servicio al cliente.

Por último es importante señalar que el benchmarking¹⁷ de los procesos y propiedades de materiales competitivos y que son sustitutos del acero se han vuelto un paso esencial para identificar los límites y oportunidades de nuevos productos. Hoy en día existen más de 2000 especificaciones para los productos del acero y se han creado numerosas organizaciones que trabajan a nivel mundial promoviendo nuevos usos y aplicaciones.

7.7 Cambios Organizacionales

Un aspecto clave para entender las transformaciones en la industria siderúrgica es el conjunto de cambios en la gestión y estructura de las empresas. Las empresas han tenido que cambiar la orientación hacia la producción, que predominaba en el modelo fordista, hacia la orientación al cliente que predomina en el modelo de producción flexible. Cuando el mercado exige productos diferenciados, mayor servicio y atención las empresas modifican sus enfoques que derivan en los cambios de gestión y organización de las empresas.

De acuerdo con López (1999), entre los cambios organizacionales más importantes están los que tienen que ver con: atención y servicio al cliente, requerimientos de insumos y proveedores de calidad, estrecha coordinación entre las áreas técnicas y de ventas teniendo la mercadotecnia una función estratégica, énfasis en la reducción de costos y creación de valor a lo largo de la cadena productiva, manejo de inventarios, sistemas justo a tiempo, sistemas de calidad total, cambios en la mezcla de productos, mayor automatización del control de procesos, sistemas de información gerencial, estructuras más planas, desincorporación de procesos no esenciales, trabajo en equipo, trabajadores multifuncionales, personal de mayor calificación profesional y técnica con permanente capacitación.

¹⁷Método para el establecimiento de metas y medidas de productividad con base en las mejores prácticas de la industria

Uno de los cambios más dramáticos en la industria siderúrgica ha sido la reducción de personal y el agudo incremento en la productividad en la mano de obra tanto en los países desarrollados (OCDE, 1998) como en México (Brown y Guzmán 1996). El incremento en el número de funciones, la subcontratación y la organización innovadora de los recursos humanos alrededor de nuevas tecnologías ha ayudado a incrementar la productividad. Prácticas como incentivos, equipos de trabajo para resolución de problemas, asignación flexible de funciones, entrenamiento multifuncional, mejor comunicación y seguridad en el empleo mostraron relación con mayores niveles de productividad en las líneas de laminado (Ichniowski, Sahw y Prensushi, 1997: 291-313).

La reducción de la fuerza de trabajo en los países de la OCDE se ha realizado por varios medios: despidos masivos, entrenamiento para nuevas labores, retiros voluntarios con compensación y subcontratación de ex-trabajadores. El cambio cualitativo en la fuerza de trabajo ha sido tan importante como el cambio cuantitativo. Hay una tendencia hacia una mejor calificación del trabajador. Puestos que requieren bajas habilidades así como el trabajo asociado a tecnologías obsoletas ha ido disminuyendo, en tanto que el número de puestos asociados con tecnologías más nuevas como el control de sistemas por computadora se han incrementado. El cambio tecnológico a cooperado a disminuir la rigidez de los puestos y a incrementado los requisitos de versatilidad, flexibilidad y facilidad de entrenamiento

7.8. Conclusiones

Debido a los problemas de contaminación ambiental, envejecimiento de la planta productiva y alto costo de nuevas tecnologías que filtren desechos, la producción de coque se irá eliminando paulatinamente de los países desarrollados y se pasará su producción a los países en desarrollo.

Debido a la intensidad del capital que se requiere y conforme su vida útil llegue al final, la ruta Alto-horno tiende a disminuir su capacidad de producción

mientras que la ruta HRD o chatarra - horno eléctrico tiende a aumentar vertiginosamente su producción.

Las tecnologías de reducción directa HYLIII y MIDREX presentan una competencia importante. La MIDREX tiende a ganar mercado y a unirse con una nueva tecnología de fusión- reducción , la COREX, que le ayuda a bajar costos de producción.

La colada continua es la discontinuidad tecnológica más importante de la industria que baja los costos al disminuir las mermas en aproximadamente 10% de la producción, disminuir tiempo de proceso y número de empleados.

Las mejoras incrementales en las tecnologías de colada continua (tecnología para planchón delgado) la unen con los procesos de laminado, un paso adelante en el proceso productivo y permiten reducir costos de una forma importante y crear nuevos productos aleados.

El acoplar la colada continua con el horno eléctrico permitió la entrada a la industria de nuevas empresas llamadas minimil que podían producir únicamente productos largos. La tecnología de planchón delgado les permite entrar al mercado de laminados.

Las nuevas tecnologías para recubrir la lámina ya sea galvanizadas o pintadas les permite mejorar su competitividad ante el aluminio, por lo que este mercado tiene un crecimiento muy importante en los últimos años.

Capítulo VIII Proceso de cambio en HYL SAMEX

En este capítulo se aborda el estudio de la estrategia tecnológica seguida por HYL SAMEX en la última década. Inicialmente se analiza el grupo económico a que pertenece con el propósito de entender el papel que le ha tocado jugar a la siderúrgica dentro de éste. Posteriormente, se presenta la estrategia general, el plan de modernización tecnológica, las alianzas estratégicas y la certificación de calidad lograda.

8.1 El grupo económico

ALFA es un grupo económico mexicano que busca convertirse en empresa multinacional como respuesta a las condiciones creadas por las reformas económicas iniciadas en la década de los ochenta y que ponen en peligro su rendimiento y rentabilidad a largo plazo. En los años noventa el grupo ALFA inicia envíos de flujos de inversión extranjera directa (IED) a Estados Unidos y a Venezuela, orientadas principalmente por objetivos de mercado.

ALFA ha evolucionado llegando a conformar un conglomerado altamente diversificado con actividades muy distintas a su campo original de negocio. Actualmente participa en las industrias de petroquímicos, fibras sintéticas, acero, alimentos, autopartes y telecomunicaciones principalmente y está integrada a través de cinco grupos de negocios: ALPEK que cuenta con trece empresas dedicadas a la petroquímica; HYL SAMEX que cuenta con siete empresas dedicadas al acero; SIGMA que es una empresa dedicada a la producción de alimentos; VERSAX que cuenta con cuatro empresas comercializadora de diversos tipos de artículos, como monoblocks de aluminio para motor; ONEXA que cuenta únicamente con Alestra, empresa dedicada a las comunicaciones; y por último Servicios Corporativos que da

servicios de asesoría legal, administrativa y financiera principalmente (Grupo Alfa, 1998). Ver listado al final del capítulo

Cuadro 8.1
ALFA Contribución por Grupo de Empresas
en porcentajes

| Grupo | ventas % | | activos % | | utilidad operación % | |
|----------|----------|------|-----------|------|----------------------|------|
| | 1997 | 1998 | 1997 | 1998 | 1997 | 1998 |
| ALPEK | 40.0 | 36.8 | 38.0 | 36.9 | 45.1 | 45.0 |
| HYLSAMEX | 35.8 | 34.6 | 47.3 | 47.7 | 38.5 | 34.0 |
| SIGMA | 13.8 | 16.4 | 6.5 | 6.4 | 8.9 | 12.3 |
| VERSAX | 10.4 | 12.2 | 8.2 | 9.0 | 7.5 | 8.7 |

Elaboración propia. Datos: Grupo Alfa, "Informe anual" 1997 y 1998, p. 13, 15

Como podemos observar en el cuadro 8.1 los negocios centrales de ALFA están ubicados en la producción de insumos maduros como es el acero y petroquímicos; éste último es el negocio que contribuye con mayor proporción a las utilidades del grupo mientras que HYLSAMEX es la segunda empresa en importancia. Entre 1997 y 1998 la siderúrgica incrementa sus activos pero disminuye su participación en las utilidades. La tendencia a la diversificación que presenta el grupo puede explicarse como consecuencia del tamaño relativo de los mercados mexicanos que restringían la participación del acero y la petroquímica, y también a la necesidad de combinar distintos tipos de productos para disminuir riesgo.

ALFA es un grupo económico que nace a principios del siglo XX siendo parte del grupo Monterrey al que también pertenecían VITRO y VISA. ALFA ha transformado sus características surgidas del modelo de industrialización sustitutiva para constituirse en empresa multinacional que opera regionalmente, específicamente en América del Norte y en Sudamérica. De acuerdo con Garrido (1999) a través de los años, ALFA adquirió habilidades para adaptar sus procesos productivos y asimilar tecnología de otros países. También desarrolló capacidades para innovar, siendo HYLSAMEX la empresa del grupo más exitosa en este renglón ya que

desarrolló un proceso de reducción directa de mineral de hierro extremadamente redituable que le ha valido prestigio a nivel mundial. Conforme ha crecido el grupo desarrolló habilidades para controlar financieramente a sus empresas además de desarrollar capacidades directivas que le han permitido operar en ambientes diversos y cambiantes. La capacidad de sobrevivir y crecer en un ambiente cambiante sugiere que han desarrollado prácticas adaptativas y flexibles.

De acuerdo con Dunning, (citado en Chudnosky, 1999:13), hay cuatro causas básicas que pueden impulsar a las empresas a invertir en el extranjero: la búsqueda de materias primas, el deseo de penetrar mercados, lograr eficiencia en el proceso de producción o adquirir recursos y capacidades que puedan contribuir a mantener y acrecentar sus capacidades competitivas en los mercados regionales o locales. El principal motivo de Alfa al conformar una alianza con Dupont-Dacron para producir y comercializar fibra corta de poliéster fue tener acceso al mercado en toda América y Europa al tiempo que acrecentaba sus capacidades tecnológicas (Garrido, 1999:259). Por otro lado, con el propósito de reforzar su posición estratégica, ALFA a través de HYLAMEX, se unió al grupo Amazonia (formado por la siderúrgicas Techin de Argentina, Sivensa de Venezuela, Usiminas de Brasil e Hylsamex de México) al adquirir la siderúrgica Venezolana SIDOR. Al participar en la compra se buscaba impedir la entrada a los competidores Europeos, especialmente a Usinor de Francia que estaba adquiriendo presencia en Brasil; otra ventaja fue el tener acceso al mercado regional de Sudamérica a insumos y a una posición geográfica muy favorable, ya que SIDOR se encuentra ubicada en un puerto.

A diferencia de IMEXA, el crecimiento de HYL SAMEX no se encuentra sometido a los intereses de grupo, de manera que se le permite crecer y aprovechar áreas de oportunidad. A continuación analizamos a la siderúrgica y su actuación en los últimos nueve años.

8.2 HYL SAMEX

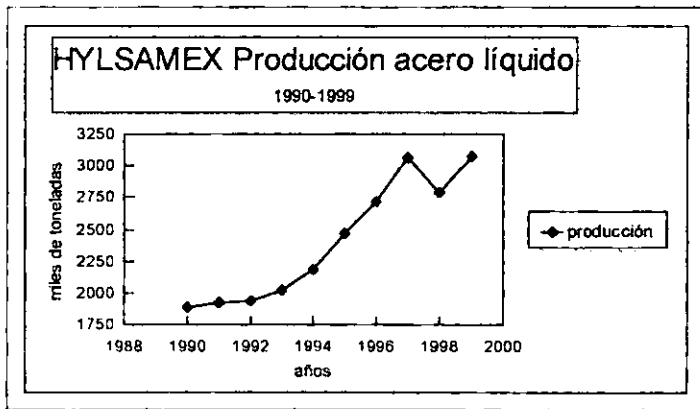
El antecedente de HYL SAMEX se remonta a la creación de Hojalata y Lámina en 1942. En los primeros años se dedicó a producir hojalata a partir de placa importada con equipo de segunda que había adquirido en EUA. Seis años después adquirió su primer horno eléctrico y empezó a producir acero a partir de chatarra; para 1953 había sido construida una nueva planta que incluía una decapadora y molinos para laminación en frío. En 1950, al tratar de solucionar el problema que tenían con la mala calidad de la chatarra, sus ingenieros iniciaron varias investigaciones buscando un método para fabricar hierro de reducción directa (HRD), teniendo tanto éxito que actualmente son exportadores de tecnología de punta a más de 12 países en el mundo. En 1962 inició operaciones en la mina hierro de Pihuano en Jalisco y construyó una planta peletizadora lo que le permitía integrarse hacia atrás. En 1963 compró la planta de Apodaca con lo que entró al mercado de productos largos (alambón y varilla), y seis años más tarde construyó una planta también de productos largos en Puebla.

HYL SAMEX está integrada por cinco divisiones: División Aceros Planos, División Alambón y Varilla, División Aceros Tubulares, Tecnología HYL y División Materias Primas. Además tiene como subsidiarias a GALVAK y a ACEREX. La primera fue adquirida en 1980 y produce lámina galvanizada, pintada, lisa y acanalada, tuberías y perfiles redondos y cuadrados. ACEREX es un centro de servicio que inició operaciones a fines de 1995 y se asoció con Worthington

Industries que posee el 49% de la acciones y es el principal procesador de acero en EUA. En 1988 se fusionó con GALVAMET, otra empresa del grupo que produce paneles aislados con poliuretano y sistemas de construcción a partir de lámina galvanizada.

En enero del 2000, HYL SAMEX vendió a DEACERO su participación de 50.01% en HYL SABEK, su otra subsidiaria ubicada en Tultitlán. Ésta empresa está dedicada a la producción de alambre y derivados para la industria y es producto de una alianza con el grupo belga BEKAERT. La operación involucró 11.5 millones de dólares y se informó que el dinero se destinará a reducir la deuda de la empresa. (Siderurgia no. 75, 2000:33).

Gráfica 8.1



CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica, 1990-1999", México, 2000

En la gráfica 8.1 podemos observar que la producción de acero líquido se ha incrementado a una tasa porcentual promedio de 5.5 % durante el periodo, disminuyendo únicamente durante 1998, año en que la crisis de los países asiáticos y de la Ex-URRS provocó la importación de acero a precios "dumping" y se colapsaron los precios en el mercado mundial. Ante esta situación, la empresa

orientó su actividad hacia los clientes domésticos, incrementando sus ventas nacionales y disminuyendo sus ventas al exterior, particularmente las de menor contribución. Para el siguiente año, cuando los países asiáticos se estabilizan, los precios del acero repuntan en el mercado mundial por lo que la empresa retomó su política sobre exportaciones.

HYLSAMEX es la siderúrgica ubicada en México que mejor ha asimilado la tendencia mundial de reducir el tamaño de las plantas usando tecnología de punta y buscando tener una mezcla de productos con mayor valor agregado. Desde 1987 el conjunto de empresas agrupadas bajo el nombre de HYLSAMEX decidió someterse a un proceso de modernización. Se tomaron decisiones en tres aspectos: a) el financiero, para realizar las inversiones necesarias sin incurrir en deudas que pusieran en riesgo la continuidad del negocio; b) el tecnológico, para realizar las elecciones adecuadas y adoptar los nuevos equipos en armonía con el nivel de desarrollo de la empresa y; c) el laboral y administrativo, para que las inversiones realizadas redundaran substancialmente sobre calidad y productividad, capacidad de comercialización y atención al cliente (CSG, 1996:129).

8.2.1 Estrategia general

Su visión es llegar a ser la empresa siderúrgica en su tipo más rentable en Norteamérica. Esto implica tener un margen operativo y un margen por tonelada superior. En cuanto a la orientación básica del negocio y dentro de la controversia de las integradas y miniacerías, busca orientarse hacia el último concepto con plantas equipadas en torno a procesos compactos y secuenciales que reducen al mínimo los inventarios en proceso, eliminan pasos y suponen instalaciones altamente tecnificadas. La orientación lleva implícita una apuesta sobre la gran capacidad de reutilización que es propia del acero en forma de chatarra, y adoptar el reciclaje de materiales apoyando el desarrollo sustentable y equilibrio ecológico.

Sus operaciones se orientan con las siguientes estrategias (Grupo Alfa, 1997 y 1998).

- a) modernización y expansión de instalaciones
- b) mayor fabricación de productos de alto valor agregado
- c) reducción permanente de costos de producción.

8.2.2 Estrategia Tecnológica

La estrategia tecnológica debe contemplar por lo menos tres factores básicos. En primer lugar se debe decidir qué tecnología desarrollar, luego definir si buscar o no el liderazgo y por último el papel que las licencias tecnológicas tendrán en la empresa. (Porter, 1982). A principio de la década de los noventa HYL SAMEX era una de las pocas empresas siderúrgicas en el mundo que aún producía acero plano a partir de lingote. En los últimos diez años ha cambiado radicalmente gracias a su estrategia, apoyada tanto en actividades de innovación como de modernización tecnológica. En la primera parte del proceso (cuando se convierte el fierro a hierro de reducción directa) HYL SAMEX es propietario de la tecnología y mantiene un liderazgo tecnológico como resultado de sus esfuerzos de investigación y desarrollo. Por otro lado, en el resto del proceso de producción se puede considerar como seguidor tecnológico, adquiriendo las más modernas tecnologías, adaptándolas y mejorándolas. De las cuatro siderúrgicas analizadas la que más recursos invirtió entre 1992 y 1999 fue HYL SAMEX, con 1 500 millones de dólares. A continuación presentamos sus principales inversiones y analizamos el destino y objetivo de las mismas.

Cuadro 8.2
Principales proyectos de inversión tecnológica en HYL SAMEX

| Proyecto | Objetivo |
|--|---|
| Nueva planta de HRD en Monterrey Innovación en transportador neumático que descarga el HRD en el horno eléctrico a 600°C | Aumentar capacidad instalada, reducir dependencia de chatarra, disminuir costos |
| Minimill de aceros planos que incluye un horno eléctrico, un horno olla, una máquina de colada continua, un horno túnel y un laminador en caliente | Transformar la capacidad instalada a 1500 millones de toneladas anuales, reducción significativa de costos, nuevos productos con mayor valor agregado y calidad |
| Lineas de decapado | Aumenta a la capacidad instalada, proceso totalmente automatizado que mejora la calidad de lámina en caliente |
| Molino para laminar en frío | Aumenta la capacidad instalada, mejora la calidad de calibres y planeza y ofrece aceros para usos eléctricos y al carbón. |
| Linea de galvanizado y pintado | Aumenta capacidad instalada y consolida la gama de aceros recubiertos |
| Horno eléctrico EBT en la división de alambros y varilla | Disminución de costos de operación y reducción de contaminantes al ambiente |
| Optimar las nuevas instalaciones | disminución de costos |
| Molino para la Planta Norte | aumentar capacidad instalada |
| La división tecnológica HYL puso en operación una planta en Arabia Saudita | venta de tecnología siderúrgica |
| SIDOR de Venezuela | 246 millones en el programa de inversiones |

Elaboración propia, con base en entrevistas realizadas y los "Informes anuales" de Grupo ALFA, 1997, y 1998

Respecto a la modernización podemos decir que su programa para reconvertir, modernizar y expandir todas las instalaciones se ha orientado principalmente en tres fases del proceso:

a) En carga metálica se buscó fortalecer su disponibilidad y calidad, invirtiendo en minas y en una planta peletizadora en las Encinas y en Peña Colorada. Esto le permite no depender de la chatarra importada, bajar costos y abastecer el incremento de la producción que se contempla con la nueva planta de planchón delgado al inicio de operaciones.

b) Transformar y aumentar su capacidad de producción. Se construyó en 1995 una nueva planta en la División Aceros planos con tecnología de planchón delgado (CSP por sus siglas en inglés) que inició con una capacidad de 750 mil toneladas al año y se ha incrementado a 1.5 millones en 1999. En esta nueva planta el proceso total oscila entre 6 y 7 horas, el tiempo desde el inicio de la colada hasta que el rollo se deposita en el patio es de tan solo 45 minutos, lográndose calibres inferiores al milímetro y medio directamente de la colada continua. Esto crea la posibilidad de eliminar el rolado en frío en ciertos productos que actualmente lo requieren, lo que implica un ahorro notable en costos de laminación.

c) Contar con instalaciones modernas y suficientes para transformar el acero en productos de alto valor agregado. Algunas de estas acciones incluyeron el expandir la capacidad de las líneas de decapado, instalación de nuevas líneas de galvanizado y pintado en la planta de Monterrey y modernización integral del área de laminación en la planta Norte.

d) Construcción de una nueva planta de reducción directa para la División Aceros Planos. Esto fortalece una de sus principales ventajas competitivas. Esta instalación representa la vanguardia de la tecnología de reducción directa, de la cual HYL SAMEX es propietaria. Además de disminuir el costo de fabricación y la compra de chatarra importada, se logra la reducción del consumo de energía eléctrica y el tiempo de proceso en el horno eléctrico.

e) La División Tecnología avanzó en la construcción de las plantas contratadas en desarrollos tecnológicos y en la concertación de alianzas estratégicas. Terminaron satisfactoriamente la planta de HRD de Monterrey que se mencionó, así como una planta de 1.1 millones de toneladas en Arabia Saudita. Inició la construcción otras dos plantas, una en Rusia y otra en Venezuela.

e) Se intensificaron sus programas de adiestramiento y asistencia técnica a empresas siderúrgicas de Brasil, España, Perú, Malasia, Rusia, Venezuela, Arabia Saudita, Malasia y Egipto.

El personal se ha organizado bajo un nuevo esquema donde las responsabilidades relativas al cumplimiento de las metas de producción, niveles de calidad, costos y mantenimiento, aún mayores, recaen sobre una misma unidad laboral.

En la nueva planta laboran 353 personas incluyendo personal administrativo y de mantenimiento y tiene una capacidad anual de 1 millón 500 mil toneladas por lo que tiene una producción anual por trabajador de 4 mil 249 toneladas (Fernández, 1999). Como un resultado sobresaliente encontramos que el índice de producción de horas hombre por tonelada de acero se redujo significativamente siendo 10 hh/ton en 1987; 5 hh/ton en 1994; (CSG, 1996) y .92 hh/ton en 1998 (Fernández, 1999).

8.2.3 Innovación tecnológica

Por otro lado, la estrategia de innovación tiene un fuerte soporte en su División de Tecnología. La importancia que da HYLSAMEX a su tecnología es resultado del éxito de sus innovaciones anteriores por lo que están convencidos de que la tecnología propia da ventajas competitivas y posibilidades para crecer. Actualmente invierten aproximadamente ocho millones de dólares en actividades de investigación y desarrollo, que se reflejan en la generación de innovaciones tecnológicas, como podemos ver en más de 700 patentes registradas en aproximadamente 50 países.

El proceso HYL como ya hemos mencionado, participa con el 23 % de la producción mundial de hierro de reducción directa, siendo el proceso Midrex el más importante y participando con el 67% de la producción mundial.

HYLSAMEX ha vendido y construido plantas de reducción directa en Indonesia, Iraq, Venezuela, Malasia, Arabia Saudita, Rusia y Brasil. Actualmente operan 14 plantas HYL de reducción directa en el mundo y se encuentran 7 en construcción.

El proceso HYL es resultado de innovaciones que se hicieron específicamente para resolver problemas de producción en HYL SAMEX, ya que esta empresa no está centrada en comercializar tecnología sino en producir acero y ser más competitiva.

En la actualidad, la división tecnológica de HYL SAMEX le da valor agregado a su proceso HYL al resolver problemas que pudieran afectar la productividad del mismo. Por ejemplo, recientemente ha construido plantas de reducción directa en la India en donde existen graves problemas con el abasto de electricidad, ya que hay cortes de corriente frecuentes, por lo que se diseñó un proceso modificado que es capaz de generar su propia energía eléctrica. En Arabia Saudita, en donde existen problemas por la escasez de agua, ha diseñado un proceso de reducción directa que genera el agua necesaria dentro del mismo proceso.

Ganar prestigio a nivel mundial no ha sido fácil para HYL SAMEX, ya que inicialmente se le consideró como una empresa de un país en desarrollo que vendía tecnología de punta a países como Venezuela, India y Arabia. Debido a que estos países eran ineficientes en su producción se consideraba que la tecnología HYL también lo era. Sin embargo, en estos años se ha demostrado la eficiencia de las plantas construidas con dicho proceso y ha realizado alianzas estratégicas con empresas como Ferrostal de Alemania y Kvaerner de EUA, entre otras para construir plantas de reducción directa en el mundo (Yañez, 1999).

8.2.4 Alianzas Estratégicas

Mediante alianzas estratégicas HYL SAMEX ha buscado integrarse al proceso de globalización. En 1989 había realizado alianzas con 12 empresas a nivel mundial: AK Steel, Bekaert, Ferrostaal, Morgan Equipment Co., Kvaerner Metals, Siderar, Sivensa, SMS Schloemann Siemag, Tamsa, Thyssen Krupp Stahl, Usiminas y Worthington Steel (Grupo Alfa, 1989).

La alianza con Acerex con la colaboración de la firma Worthington Industries, le ha permitido al grupo ampliar la gama de productos, elevar el valor agregado de los mismos e incrementar la capacidad de producción.

Otra alianza es la realizada con la empresa alemana Ferrostaal AG y con la estadounidense Kvaerner Metals para construir plantas de reducción directa. Ferrostaal y Kvaerner Metals se encargan de la construcción de la planta y del suministro de maquinaria y equipo mientras que HYL.SAMEX aporta la ingeniería, el adiestramiento, pone en marcha la planta y realiza la prueba de garantía.

Con Schloemann Siemag (SMS), se firmó un convenio en el que HYL.SAMEX participa en el perfeccionamiento de la tecnología de planchón delgado (CSP) que se utiliza en su nueva planta en Monterrey. Por el perfeccionamiento de la tecnología se estableció el pago de regalías y el compromiso de proporcionar el entrenamiento al personal de las empresas que adquieran plantas CSP.

Por último se señala la alianza comercial entre HYL.SAMEX y AK Steel que tiene como objetivo complementar sus actividades comerciales e intercambiar información técnica para mejorar sus respectivos procesos productivos. Con esta alianza ambas empresas incrementan su línea de productos y servicios.

8.2.5 Cambios en las formas de organización

Siguiendo la tendencia mundial, HYL.SAMEX ha desincorporado funciones, especialmente de mantenimiento y construcción de obra civil.

La empresa busca mantener una planta joven por lo que el promedio de edad en Galvax es de 22 años. El perfil de los empleados ha cambiado en los últimos años requiriéndose preparatoria o carrera técnica además de un proceso de inducción. Los principales cambios en la relación de trabajo han sido: el énfasis hacia un programa de compensaciones ligado a resultados y a programas de capacitación, se ha buscado implantar una cultura de calidad, servicio al cliente y trabajo en equipo.

Se considera que hay un gran apoyo y tolerancia para cambiar y proponer cambios en la empresa y se aceptan los riesgos y el fracaso.

8.2.6 Certificación de Calidad

La política de calidad de la división HYLSA está dirigida a crear y mantener ventajas competitivas, orientarse al cliente, incluir a sus proveedores y socios en sus programas de calidad e involucrar al personal en la especificación de metas de la compañía. Es por esto que el cumplir con las normas internacionales de calidad es de gran importancia para la empresa. A continuación se presentan las certificaciones obtenidas por la empresa en el periodo.

Cuadro 8.3
Unidades Certificadas de Hylsamex

| Unidad | Tipo de Certificación |
|---------------------------------|--|
| División de productos planos | ISO 9002 QS 9000 ISO 14000 en proceso |
| División de alambón y varilla | ISO 9001 planta de Puebla ISO 9002 Planta Norte |
| División de productos tubulares | ISO 9002 |
| División tecnología | ISO 9001 |
| Acerex | ISO 9001 QS 9000 en proceso |
| Galvak | ISO 9002 |

Elaboración propia con base en Grupo ALFA, "Informe anual", México, 1997 y 1998

En los últimos años la empresa cubre más de un tercio de la demanda nacional en los renglones de lámina galvanizada, tubería de diámetros menores y casi alcanza el 50% de la laminada rolada en frío(López, 1999:160). HYLAMEX ha modificado su perfil productivo y se ha adecuado a las exigencias de la competencia.

En conclusión, HYL SAMEX pertenece a un grupo que busca internacionalizarse como una manera de poder competir en una economía abierta. Su estrategia tecnológica ha acompañado a su estrategia de mercado. A diferencia de AHMSA, ha sido cuidadoso con su financiamiento y no ha permitido que su deuda salga de su control. Es la única de las cuatro empresas que tiene una inversión importante en tecnología por lo que se augura un futuro exitoso. Como las otras cuatro, ha seguido una estrategia de bajo costo pero tiene un nicho de mercado con su tecnología HYL y su centro de capacitación que es único en el mundo dado que aquí se permite que se realicen prácticas en planta.

Cuadro 8.4
Empresas del grupo ALFA

| I ALPEK tiene 13 subsidiarias | Productos | Posición en México y alianza estratégica |
|--|---|---|
| -Akra | nylon -textil | Lider - DuPont |
| Fielmex | | |
| Fibras químicas, | fibra corta poliéster | segundo |
| Nylon de México | lykra | colider |
| Nyltek | nylon y poliéster | colider |
| Polykrón | | |
| Univex | caprolactama y sulfato de amonio | único productor -DuPont |
| Indelpro | polipropileno | Lider - Montell |
| Petrotemex (Petrocel y tereftalatos mexicanos) | fibras poliéster, pet botella | único productor |
| Poliolos | poliestireno expandible | líder- BASF |
| | | |
| II HYLAMEX tiene 7 subsidiarias | | |
| Accrex | centro de servicio | Lider |
| C Minero Benito Juárez Peña Colorada | mina de fierro | |
| Las Encinas | mina de fierro | |
| Galvak | lámina, galvaniza y pinta, tubería conduit | segundo |
| Hylsa | acero rolado en frío y caliente varilla y alambón, tubería tecnología HRD | líder segundo líder |
| Sidor | acero rolado en frío y caliente | |
| III SIGMA | carne frías lácteos | líder segundo |
| IV VERSAX | | |
| -Nemak | cabezas y monoblock de aluminio | líder en Norteamérica- Ford |
| -Terza | alfombras y tapetes | líder |
| -Total Home | comercialización artículos construcción y decoración | |
| | | |
| V ONEXA (Alestra) | servicios de telecomunicaciones | segundo- Bancomer-Visa AT&T |

Capítulo IX Proceso de cambio en Altos Hornos de México

En este capítulo hacemos una revisión detallada de la estrategia tecnológica de AHMSA y relacionamos su inversión en tecnología con los principales índices de productividad de la empresa y con el número de empleados de la misma. Inicialmente analizamos el grupo económico a que pertenece, con el objeto de entender el papel que desempeña y posteriormente abordamos la estrategia general y tecnológica incluyendo las alianzas estratégicas, las certificaciones de calidad y algunos cambios organizativos y de personal que le acompañan.

9.1 El grupo económico

Altos Hornos de México fue vendida al Grupo Acerero del Norte (GAN) a finales de 1991 durante el proceso de privatización de las paraestatales. A diferencia de los otros grupos económicos (ALFA, ISPAT y VILLACERO), el GAN es un grupo muy débil que se conformó en el momento que se privatizaba la siderúrgica sin tener experiencia previa en el campo. Las familias Autrey Maza y Ancira y Elizondo, que tenían experiencia en la distribución de fármacos a nivel nacional, adquirieron en febrero de 1990 la compañía minera Real del Monte y Pachuca y deseaban incrementar el tamaño y diversificar el grupo que estaban conformando. Debido a su falta de experiencia en la conducción de una empresa siderúrgica el GAN se dedicó a buscar socios que les ayudasen a cubrir esta deficiencia, sin embargo, después de entrar en conversaciones con firmas de Finlandia, EUA y Holanda para conseguir financiamiento y asesoría tecnológica, únicamente lograron una asociación con el Hoogovens Groep de Holanda, firma reconocida mundialmente en el manejo de acerías integradas y que había sido asesora de AHMSA antes de la privatización (López, 1999:160).

Cuadro 9.1
Empresas propiedad del GAN en 1995

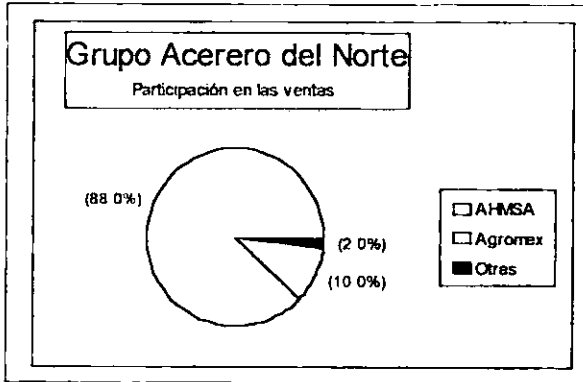
| | |
|----------|---|
| Acero | AHMSA |
| | RYERSON, es un centro de servicio, fundado en sociedad al 50% con Inland Steel, empresa perteneciente al grupo (ISPAT) ubicada en EUA |
| | HOMESA, es un centro de servicio especializado en hojalata y productos derivados, fundado en sociedad con Wolff Steel Ltd. de Inglaterra |
| | Avios de Acero es un centro de servicios adyacente a la planta de AHMSA |
| | Forjaccero es una fabrica de bolas de acero para molinos de mineral ubicada en Saltillo, Coahuila. |
| Minería | Minera Carbonífera (MICARE)- carbón térmico Minerales Monclova (MIMOSA)-carbón coquizable Minera Norte (MINOSA)- mineral de hierro Cía Cerro de Mercado - mineral de hierro Cía Minera El Mamey- mineral de hierro Cía Real del Monte y Pachuca- oro y plata |
| Químicos | Agroquímicos |

Revista Fusión no 12, mayo-junio 1995.

1. El GAN le vende a AHMSA el 100% de las acciones de Avios de Acero en 1995
2. El GAN vende a AHMSA MIMOSA, MINOSA y Cerro de Mercado en 1995
3. El GAN vende a AHMSA Forjaccero y HOMESA en 1998

A partir de la Compañía Real del Monte y Pachuca, dedicada principalmente a la extracción de oro y plata, el grupo amplió sus labores a las áreas de siderurgia, fertilizantes y venta de carbón térmico para generación de energía eléctrica. En 1995, el GAN le vendió a AHMSA dos de las minas de fierro y una de carbón coquizable señalando que el objetivo era que la siderúrgica se integrara hacia atrás para asegurar sus materias primas. Ver cuadro de subsidiarias de AHMSA al final del capítulo.

Gráfica 9.1



Fuente. Revista expansión 12 agosto de 1998

En la gráfica 9.1 se observa que AHMSA es la empresa con el mayor peso específico dentro del GAN y al mismo tiempo la poca importancia que tienen las otras empresas en el grupo. La siderúrgica origina una cadena productiva integrada desde la extracción de minerales hasta la producción, transformación y comercialización de aceros. Entre los principales problemas que presentaba AHMSA al ser vendida se encontraban una baja eficiencia operativa y atraso tecnológico principalmente en la planta de laminación. Tenía un redimiendo de acero líquido a producto terminado de sólo 75% , requería 11 horas para fabricar una tonelada de acero mientras que el promedio mundial era de 7 horas, menos del 70% de su producción era por colada continua por lo que tenía un alto porcentaje de mermas, el ausentismo laboral era elevado, todo lo cual configuraba una situación de baja productividad. Además no tenía una cultura orientada al cliente, era débil en su red de comercialización, y tenía poca experiencia en exportaciones. A estas debilidades se agrega la falta de experiencia del GAN en la administración del negocio siderúrgico. A pesar de todos estos problemas AHMSA tenía un bajo costo de la mano de obra y una buena

posición geográfica cerca de las minas de carbón y fierro, del ferrocarril Durango Coahuila y de los Estados Unidos.

9.2 Altos Hornos de México

Cuando se privatizó AHMSA, el 85% de su producción era de productos planos y tenía como principal competidor a HYL SAMEX que producía aproximadamente el 50% de su producción en planos mediante lingoteras. Industrias Monterrey, SA. (IMSA) entró al mercado de planos con su laminadora Aceros Planos Monterrey hasta 1994 (López, 1999:165). IMEXA y SICARTSA no son consideradas como competidores por encontrarse en diferentes segmentos de mercado. AHMSA vende productos largos al igual que SICARTSA pero lo hace en ciertos nichos de mercado como perfiles para construcción y soleras, por lo que tampoco se consideran competidores. Por último, se tiene la competencia de las importaciones que en productos planos han disminuido su tasa de crecimiento anual en los últimos años. Aún así, en 1992 se importaban 1.2 millones de toneladas de planos que representaban el 48% del total de importaciones y el 37% del consumo nacional aparente de planos (López, 1999:166). Para enfrentar la competencia y satisfacer una demanda nacional que se iba sofisticando, la tendencia en la industria siderúrgica mexicana se orientó a incrementar la producción de productos con mayor valor agregado, principalmente planos y derivados.

9.2.1. Estrategia general

Frente a la rivalidad que percibía en la industria y teniendo en cuenta las condiciones de atraso tecnológico y organizativo de AHMSA, el GAN elaboró el Plan de Negocios 1999-2000 en el que sus principales objetivos eran: reducir costos, mejorar la eficiencia operativa, elevar la calidad de los productos, competir en el mercado interno con menores precios, mejorar el servicio a clientes, mantener el liderazgo en productos planos, proveer un ambiente de trabajo positivo para sus

trabajadores y constituirse en el eje del dinamismo económico regional (López, 1999:168)

Inicialmente AHMSA desarrolló una estrategia genérica de bajos costos hasta que logró un piso mínimo de competitividad para luego buscar diferenciarse en ciertos productos derivados como lámina cromada, galvanizada y pintada, segmentos en los que no tuvo éxito. A continuación detallamos sus objetivos y acciones propuestas.

Mantener el porcentaje de participación en el mercado nacional. Debido a que el consumo aparente de acero aumentaba era necesario incrementar las ventas al mismo ritmo que el consumo y por lo tanto había que incrementar la capacidad de producción instalada.

Poder competir en costos. Era necesario mejorar la eficiencia operativa y en general la productividad, por lo que esto incidiría en prácticas organizativas y de cambio tecnológico. Se establecieron metas como producir el 100% del acero por colada continua y elevar la producción a 3.1 millones de toneladas para aprovechar economías de escala.

Sustituir productos de acero que se estaban importando para el sector industrial con productos propios. Incrementar sus ventas al sector industrial del 25 al 60%.

Obtener las certificaciones necesarias para poder vender los productos a la industria de transformación que lo requiera y para la exportación. Esto implicaba cambios organizativos y tecnológicos.

Se contempló una estrategia de crecimiento que condujera a bajar costos y a crear sinergías. Esto se lograría mediante alianzas estratégicas comerciales y tecnológicas que les permitieran llegar a sus mercados- meta y adquirir la tecnología necesaria para bajar sus costos. Las alianzas las realizaron con Hoogovens Groep y con Ryerson, que es el principal comercializador de acero en EUA, para mejorar su llegada a los mercados meta y dar mejor servicio a los clientes.

El GAN se proponía invertir 800 millones de dólares en modernización tecnológica entre 1992 y 2002 así que era necesaria una buena estrategia financiera.

Como el grupo no contaba con recursos propios se planeó recurrir al financiamiento externo tanto en el mercado de capitales como con bancos extranjeros. AHMSA volvió a cotizar en la Bolsa Mexicana de Valores y captó capital de riesgo.

Para lograr todo lo que se venía trazando, el GAN necesitaba contar con personal calificado y capaz de aumentar su productividad en el trabajo. Para ello promovió la cultura de calidad en la empresa que ya se venía practicando desde 1989 y junto con Hoogovens desarrolló programas de capacitación por computadora para los obreros.

AHMSA es una empresa muy importante para la región y en los años ochenta era responsable de más del 60% de la actividad económica de la misma, por lo que se propuso ser una empresa rentable y sólida, promover el fortalecimiento de la cadena productiva regional-sectorial, generando flujos con proveedores y clientes ubicados en Monclova; favorecer las instalaciones de nuevas empresas y apoyar proyectos de preservación y mejoramiento del medio ambiente y bienestar de la población.

En 1995, después de haber realizado la primera parte de la modernización tecnológica se modificaron algunos de los objetivos por lo que se decidió elevar la producción a 3.8 millones de toneladas de acero para 1989 y dirigir el 20% de sus ventas al mercado internacional.

Incurcionar en nuevos segmentos de productos derivados que tuvieran un gran dinamismo en su demanda como la lámina galvanizada y pintada, y el alambre. Para llevar a cabo este plan había que adquirir una nueva planta de galvanizado y pintado y se produciría alambre mediante la adquisición de Aceros Nacionales. Además buscaría incrementar su presencia en el segmento de hojalata y lámina cromada.

9.2.2 Estrategia tecnológica

La estrategia tecnológica puede contemplarse desde diferentes puntos de vista, una de éstas sugiere que debe incluir por lo menos tres factores básicos en primer lugar se debe decidir qué tecnología desarrollar, esto es, en que parte del proceso

invertir. En segundo lugar debe definirse si buscar o no el liderazgo y por último el papel que las licencias tecnológicas tendrán en la empresa (Porter, 1999:193). Otras concepciones incluyen la decisión de comprar, copiar o desarrollar. Las elecciones que se hagan deben basarse en si la estrategia tecnológica es congruente con la estrategia general de la empresa

Al inicio de su gestión el GAN propuso una estrategia integral para AHMSA denominada "Plan de negocios 1992-2000" y con base en este plan se estableció el programa de modernización tecnológica. Como se puede ver, la estrategia de Altos Hornos tenía inicialmente un énfasis en costos, por lo que la selección de sus inversiones en tecnología debería de enfocarse principalmente a este propósito y se podría ver reflejado en el aumento de la producción, en la reducción de mermas, reducción del costo de ventas, en el aumento de índices de productividad, etc.

Puede darse el caso que al seleccionar nuevas tecnologías que ayuden a reducir costos, se tengan efectos en la diferenciación del productos. Esto es, que mejoren la calidad del mismo y se pueda fabricar productos con diferentes características. Este es uno de los efectos que logra AHMSA en su selección de tecnologías como veremos más adelante.

A continuación describimos brevemente el plan inicial y las acciones llevadas a cabo para cumplir, indicando en cada caso el objetivo del cambio seleccionado

Después de la privatización los nuevo propietarios de AHMSA junto con Hoogovens Technical Services, su socio tecnológico, elaboraron el plan de modernización (1992-1996), el cual señala la necesidad de buscar el equilibrio entre la capacidad de producción de acero líquido y laminación, además de incluir objetivos de aumento en la capacidad instalada, productividad, calidad y variedad de los productos, principalmente aquéllos con mayor valor agregado. Como podemos observar los objetivos son complementarios con el plan general de la empresa ya que el aumento de capacidad instalada se privilegia en este plan así como la modernización de la planta de laminados que estaba muy atrasada. En el transcurso de los años el plan se modificó desarrollando proyectos especialmente para aceros planos

recubiertos, así como planta y equipo que permitieran disminuir la compra de insumos externos.

Cuadro 9.2
Principales proyectos de inversión tecnológica en AHMSA 1992-1999

| Proyecto | Objetivo |
|--|--|
| 1 Modernización coquizadora no 2 | Disminuir contaminación ambiental y reducir costos |
| 2 Moderniza peletizadora | Incrementa capacidad instalada, asegura insumos |
| 3 Modernización de Altos hornos 3,4 y | Mantenimiento, reducir costos, incrementa capacidad instalada y automatización |
| 4 Reemplazo de convertidores 1 y 2 del taller BOF no 2 de la siderúrgica 2 | Incremento de la capacidad instalada, nuevos productos |
| 5 Moderniza colada continua 2 y se instala la colada continua 3 | Incremento de la capacidad instalada, reducir costos, mejorar calidad |
| 6 Modernización extensiva del molino de laminación en caliente de la siderúrgica 1 | Automatización, reducir costos, mejorar calidad |
| 7 Laminación en frío, modifican líneas de decapado en plantas 1 y 2 construye nueva planta para reciclar ácido clorhídrico | Baja costos, disminuye contaminación |
| 8 Automatización del molino Hitachi y modificación de otro para alcanzar 60" | Automatización, control, flexibilidad, nuevos productos |
| 10 Instalación línea tenso nivelado | capacidad instalada, mejora calidad |
| 11 Construyó una planta de cromado de rodillos y se modificó la línea de estañado electrolítico | Aumenta capacidad instalada |
| 12 Instalación de línea de pintado | Nuevos productos con mayor valor agregado |
| 13 Planta de oxígeno | Eliminar dependencia externa, reducir costos |
| 14 Construye una planta de tratamiento de aguas residuales | Disminuir contaminación ambiental |
| 15 Acciones de Mantenimiento | Que se había diferido |

Elaborado en base a Revistas Fusión 1993-1999 y entrevistas a los funcionarios de AHMSA realizadas en enero de 1999

Entre 1992 y 1998 AHMSA reportó una inversión en la modernización del proceso productivo de 971 millones de dólares. De acuerdo con el diagnóstico del Banco Mundial (Sidermex, 1987) la tecnología en las áreas de laminación en caliente y en frío se encontraba sumamente atrasada, por lo que aproximadamente el 75% de esta inversión se dirigió a laminación mientras que el 25% se dedicó a coquerías, altos hornos y aceración.

9.2.2.1 Materias primas y metal caliente

El mantenimiento, rehabilitación y modificaciones para optimar el funcionamiento de las plantas de coque es constante durante el periodo. Con ello se alarga la vida de los hornos de coque por 15 años, se mejora el control de las descargas contaminantes al ambiente, se aumenta la capacidad instalada esperando disminuir la compra externa y se logra un ahorro anual de aproximadamente 13 millones de dólares.

Se moderniza e incrementa la capacidad instalada en la peletizadora, con lo que se trata de eliminar la adquisición externa del insumos y de ahorrar hasta 2 millones de dólares anuales.

Los altos hornos se rehabilitan con recubrimientos refractarios que les permiten alargar la vida útil; se automatizan algunos sistemas para controlar la temperatura y la calidad del metal caliente y se instalan sistemas de inyección de carbón a los altos hornos 3, 4 y 5 con una antigüedad de 33, 28 y 22 años respectivamente, con el objeto de disminuir costos al lograr mayor eficiencia en el uso de combustibles.

9.2.2.2 BOF y colada continua

A finales de 1993 se moderniza el BOF 2 de la siderúrgica 2 con la intención de aumentar la capacidad instalada y producir aceros especiales (alto o bajo carbón y aceros aleados), se construye un carro de transferencia de metal líquido entre los convertidores 1 y 2 con el fin de balancear la línea. Entre 1994 y 1996 se moderniza la máquina de colada continua 2 y se instala la colada continua 3. Gracias a esto AHMSA incrementa el volumen de acero vaciado vía colada continua para productos

planos pasando de 76.55% en 1993 a 90.8% en 1996 (AHMSA, 1997:20). Estas modificaciones contribuyen a mejorar el índice de rendimiento metálico.¹⁸

9.2.2.3 Laminación en caliente y en frío

Respecto al área de laminado en caliente se reportan avances importantes. Se modernizó extensivamente el molino de laminación en caliente de la siderúrgica 1 que se encontraba en condiciones de considerable atraso. Se cambiaron motores más potentes a los molinos. Se introdujeron enredadores más rápidos, un púlpito de control nuevo con sistemas automatizados de control, un par de molinos esquineros nuevos, un molino M-Stand y un cuarto horno de recalentamiento.¹⁹

También se instala un ciclón para manejo de aguas y un molino Skin Pass que mejoró la tersura y planura de la cinta, además de corregir defectos en la superficie.²⁰ En resumen se aumentó la capacidad instalada, se logró una mayor variedad y calidad del producto y se redujeron el tiempo y costo del manejo de rollos de lámina.

El departamento de laminación en caliente de la siderúrgica 1 de AHMSA aún tiene mucho equipo como son líneas de estañado, hornos de recocido y de recalentamiento que no han sido automatizados y que tienen en promedio 30 años de vida, por lo que la eficiencia de la línea no podría compararse con otras más modernas como son las de laminación en caliente de planchones delgados.

Para mejorar el proceso de producción y cuidar el ambiente se instaló una planta para reciclar ácido clorhídrico y una línea de decapado. Se modificaron las líneas de decapado en las plantas 1 y 2 para sustituir el uso de ácido sulfúrico por el clorhídrico, eliminando descargas contaminantes al ambiente. La línea de decapado 2 se había reportado como modificada para trabajar con ácido clorhídrico desde 1990, por lo que es posible que únicamente se le hayan hecho cambios menores.

¹⁸Relación entre acero líquido y producto terminado.

¹⁹Anualmente se pueden mover 2.25 millones de toneladas.

²⁰El molino puede reducir hasta 10 μ cintas que ingresan con rangos de 150 μ (a menor u mayor uniformidad de superficie)

Se automatizó el molino Hitachi para laminado en frío que tenía 20 años de antigüedad así como también se modificó un molino, adquirido en 1960, aumentándolo de 56 a 60 pulgadas con el fin de poder procesar hasta 100 000 ton al año de lámina rolada en frío que después se destinó a procesos de galvanizado y pintado.

Se instaló una línea de Tenso Nivelado para corregir deformaciones en la cinta y fraccionarla de acuerdo con los pedidos. En resumen la modernización aumentó la capacidad instalada y mejoró calidad de los productos.

9.2.2.4 Aceros recubiertos

Se terminó una planta de cromado de rodillos y se modificó la línea de estañado electrolítico para hojalata y hojalata ultra delgada, ampliando la capacidad instalada en 80 000 ton al año. Este producto contribuyó con el 3.2 % del total de la ventas en 1996 y pasó al 4% en 1997 (AHMSA, 1997:1) En 1996 inició la operación de la planta de galvanizado y al siguiente año se construyó la línea de pintado. Con estas nuevas instalaciones se pretendía aumentar la línea de productos con mayor valor agregado debido a que alcanzaba un precio promedio superior en 30% al de los otros productos. La lámina galvanizada representó el 2.4% de sus ventas totales en 1996, y el 7% en 1997. En enero de 1999 AHMSA vendió la línea de Galvanizado y pintado al Grupo Villacero en 105 millones de dólares. La lámina galvanizada no había alcanzado una gran participación en las ventas totales, aún así, la venta de la galvanizadora representó un retroceso en la modernización tecnológica de la empresa.

9.2.2.5 Servicios

El objetivo de construir la planta de oxígeno era eliminar la compra externa de este insumo para reducir el costo por millar de metros cúbicos en 1999, pasando de 1 490 a 297 pesos. Esto les permitirá un ahorro aproximado de 46 millones de pesos al año.

9.2.3 Cambios en las formas de organización

Siguiendo la tendencia mundial, AHMSA ha realizado diferentes cambios que la han ayudado a ser más eficiente. Antes de la venta de las empresas estatales se les saneo, redujo el personal, cancelo deudas, eliminó costos laborales, etc. de tal manera que se desmantelan los contratos colectivos, se abaten los salarios y debilita a los sindicatos

Se dio un énfasis a las políticas de flexibilización en cuanto a rotación de los trabajadores, la jornada de trabajo, la permanencia y estabilidad, la pérdida de prestaciones como los derechos de antigüedad y una forma diferente de compensación al trabajo. Los cambios a los contratos colectivos de trabajo implicaban la disminución del ausentismo, los tiempos muertos, el establecimiento de la multihabilidad que consiste en dominio de diversos oficios a través de los convenios de especificación que permitieron reducir la plantilla laboral, además de la contratación de proceso a terceros mediante la concesión de una serie de tareas realizadas anteriormente por el personal de la empresa.

La forma de trabajo anterior generaba altos grados de ineficiencia y llegó a generar 88 departamentos 300 especialidades, 850 niveles salariales y un exceso de personal que desde antes de la privatización ya era insostenible. Los programas de saneamiento y reorganización ajustaron el trabajo de una manera más racional definiendo 42 departamentos, 36 especialidades, 12 niveles salariales y una plantilla laboral reducida al 50 por ciento (González, 1998:104).

Los aumentos salariales establecen un programa de compensaciones, a fin de estimular la productividad aumentando la intensidad del trabajo.

Se desarrollan programas de capacitación por computadora diseñados especialmente por su socio tecnológico Hoogovens Goep

La filosofía de calidad es muy importante en la empresa. Esta se inicia desde 1989 y es impulsada por el último director de AHMSA paracstatal y se mantiene hasta nuestros días como una valiosa aportación.

Con relación a los sistemas de información administrativa, la empresa diseñó un sistema ad hoc para ciertas áreas como finanzas y compras, pero posteriormente decidieron instalar un sistema integral de software. Es así que la operación de un sistema de información administrativo integral que involucra AHMSA y subsidiarias empezó a funcionar en mayo de 1998. La instalación y prueba del sistema SAP R73 requirió más de 15 meses para sustituir los antiguos sistemas, reemplazar equipos y capacitar al personal y tuvo un costo de 27 millones de dólares.

9. 2. 4 Alianzas estratégicas

Las alianzas estratégicas han permitido a AHMSA tener mayor participación en el mercado mundial de productos siderúrgicos además de adquirir experiencia y conocimientos tecnológicos. A julio de 1999 había reportado once alianzas estratégicas que se detallan a continuación: Con Hoogovens de Holanda se firmaron acuerdos para lograr asistencia tecnológica y transferencia de tecnología; con Chaparral Steel de EUA se firmó un acuerdo comercial para tener mayor presencia en el mercado TLCAN; con Inland Steel de EUA se creó al 50% la empresa Ryerson de México que es una comercializadora y centro de servicio, con Wolf Steel se creó la empresa Hojalata Mexicana ; con Cementos Apasco se realizó un acuerdo para producir cemento a partir de escoria, con Eisenwerk SulzauWefren de Alemania se firmó un convenio para producir rodillos de laminación para plantas siderúrgicas con Trinity de EUA se formó una alianza para producir carros de ferrocarril en Monclova; con Villacero se firmó un acuerdo para producir lámina galvanizada y cromada, con Kloeckner de Alemania se firmó un acuerdo para comercializar productos en Centroamérica y con Ferrostaal de Alemania se firmó un acuerdo para Comercializar productos en Sudamérica. (Fusión no 31, 32 y 33, 1998)

9. 2. 5 Certificación de calidad

Cuadro 9.3
Unidades operativas certificadas de AHMSA

| | |
|--|---------------------------------|
| Planta de laminación en caliente | QS- 9000 QS-9002 ISO14001 |
| Alto horno cinco BOF 1 BOF2 Laminación en frío Coquizadora no. 2 | ISO-14001 |
| Dirección técnica | ISO 9002 |
| Aceros Nacionales | ISO -9002 |
| Minosa Hércules | ISO -9002 |
| Micare (mina) | ISO -9002 ISO-14000 |

Revista Fusión de junio- julio de 1993 a enero-febrero de 1999

Ahmsa ha buscado afanosamente adquirir las certificaciones de calidad ISO 9000, ISO 9001 e ISO 14000. La primera norma certifica los procesos , la segunda se refiere a los procesos que tienen como destino la industria automotriz y la tercera se relaciona con las normas de emisión de contaminantes hacia el ambiente. AHMSA es proveedor certificado de Mabe y de Caterpillar

9.2.6 Inversión en tecnología y productividad

A continuación se presentan datos sobre la inversión en tecnología, empleo y algunos índices de productividad que nos permitan evaluar y explicar los resultados de operación de la empresa.

Cuadro 9.4

| TECNOLOGÍA PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| año | inversión Millones Dólares | hs-hombre por tonelada de acero | tasa variación % | rendimien metálico | tasa variación % | número de trabajadores |
| 1988 | 22.7 | 17.65 | | 73.50 | | 23.539 |
| 1989 | 58.2 | 15.77 | (10.8) | 73.30 | 0.20 | 19.519 |
| 1990 | 71.8 | 13.14 | (16.6) | 74.70 | 1.90 | 17.598 |
| 1991 | 119.9 | 10.76 | (18.1) | 75.40 | 0.90 | 12.378 |
| 1992 | 85.7 | 9.95 | (7.5) | 77.00 | 2.10 | 10.980 |
| 1993 | 108.1 | 9.52 | (4.3) | 77.90 | 1.10 | 10.646 |
| 1994 | 209.2 | 9.34 | (1.8) | 78.19 | 0.37 | 10.355 |
| 1995 | 165.7 | 7.53 | (19.3) | 77.60 | (0.75) | 10.748 |
| 1996 | 169.4 | 7.26 | (3.5) | 80.80 | 4.10 | 11.068 |
| 1997 | 143.5 | 7.19 | (0.9) | 82.30 | 1.80 | 11.050 |
| 1998 | 69.7 | | s/n | 83.70 | 1.70 | |

Elaboración propia. Fuente: de AHMSA, Informe anual 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y Chávez Servando "Notas sobre la historia de AHMSA", 1941-1992 en Coord. Isabel Rueda Peiro, *Tras las huellas de la privatización*. México, 1994.

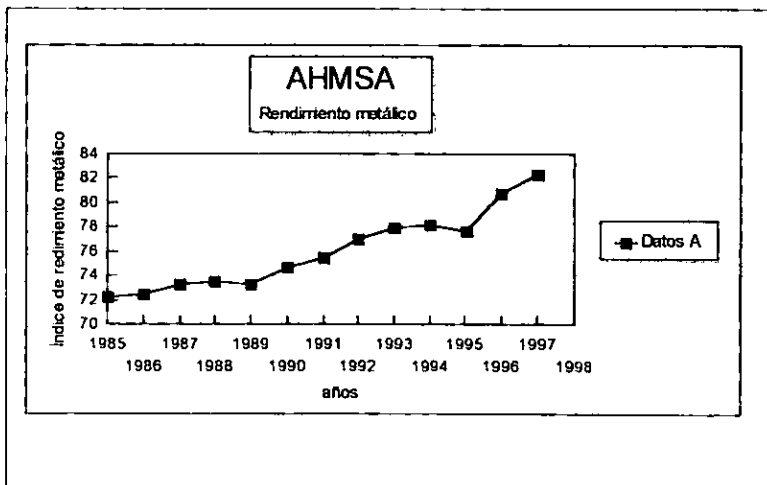
El cuadro 9.4 se analiza en dos periodos, el primero de 1988 a 1991 en que AHMSA es empresa paraestatal y el segundo de 1992 a 1997 en que AHMSA es empresa privada. Como podemos observar en el primero el número de horas-hombre necesarias para producir una tonelada de acero líquido disminuye a una tasa promedio anual del 15.1 por ciento. En esta etapa se llevó a cabo una profunda reorganización del trabajo y se redujo el número de trabajadores, en un 47.4%, lo que explica en gran parte la notable reducción del índice analizado.

En el segundo periodo, el índice disminuyó a una tasa promedio anual de 6.21%, pero especialmente en 1995, ya que llega a 19.3 por ciento. No es posible explicar

este cambio con base en la fluctuación de trabajadores. Sin embargo, al revisar la inversión en tecnología encontramos que precisamente en 1995 se terminó de modernizar la línea de laminación en caliente, lo que permitió una importante reducción de tiempo, ahorrando 30 minutos en cada cambio de rollo de 20 toneladas, en un molino en el que pueden ser removidos hasta 2.25 millones de toneladas al año. También se reportó un ahorro de 7 hs 30 min. en el reemplazo de las cuchillas de corte de la misma línea y se terminó la instalación de una nueva máquina de colada continua que aumentó la velocidad de producción y consecuentemente mejoró el tiempo de producción.

Se reportaron 759 800 horas de capacitación en el periodo, con lo que se superan anticipadamente las curvas de aprendizaje fijadas por los fabricantes de la maquinaria. En conclusión, podemos decir que todos estos factores influyeron favorablemente en la disminución del número de horas-hombre necesarias para producir una tonelada de acero en el segundo periodo.

Gráfica 9.2



Fuente: Datos tomados del cuadro 3 y de Chavéz, Servando "Notas sobre la historia de AHMSA", 1941-1992 en Coord. Isabel Rueda Petro, *Tras las huellas de la privatización*, México, 1994.

Como podemos ver en la gráfica 9.2, el índice metálico, que se obtiene al dividir la producción en toneladas de acero líquido entre los productos terminados, aumentó a una tasa promedio anual de 0.7% hasta 1991, mientras que de 1992 en adelante se incrementó a una tasa promedio anual de 2.16%. En 1995 el índice disminuyó ligeramente para después repuntar al siguiente año con un importante incremento del 4.1%. Esta mejora significativa puede explicarse, en parte, porque en 1996 aumentó en 8.25% el volumen de acero vaciado vía colada continua para productos planos, mejorando el índice de rendimiento metálico.

En 1998 AHMSA alcanzó el 83.7% de rendimiento metálico, mientras que a nivel mundial este índice presenta un valor de 83.25% desde 1993.

Cuadro 9.5
COSTO DE VENTAS DE AHMSA
Como % de las ventas totales

| año | costo de ventas % | tasa de variación % |
|------|-------------------|---------------------|
| 1992 | 96,49 | |
| 1993 | 94,08 | (2,49) |
| 1994 | 93,90 | (0,19) |
| 1995 | 63,96 | (31,80) |
| 1996 | 69,47 | 8,61 |
| 1997 | 71,80 | 5,43 |

Elaboración propia. Fuente: AHMSA, Informe Anual, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997

En el cuadro 9.5 costo de ventas se reduce en forma significativa (25.58%) en el periodo. Esto se explica en parte porque varios de los proyectos de modernización de AHMSA se centraron en reducir costos como la rehabilitación de los altos hornos 3, 4 y 5, la modernización de la coquizadora no.2, la construcción de la planta de oxígeno, etc. Además, el precio de venta de la tonelada de acero en 1995 se mantiene estable en los mercados internacionales y en ese año se incrementan las exportaciones de manera notable por lo que al calcular el costo de ventas en pesos, como un porcentaje de las ventas totales, que muchas fueron en dólares, aparece una reducción importante en ese año. Entre 1996 y 1997 los costos de ventas se

incrementan en un 8.61% y un 5.4% respectivamente. Esto podría relacionarse con el incremento en la producción que llevó a tener gastos de mantenimiento no previstos, así como la necesidad de realizar compras de materias primas, principalmente coque, mientras la planta estaba en periodo de reparación, el aumento en el precio del gas natural y la reducción del precio (6.3%) por tonelada de acero.

A pesar de que AHMSA realizó un gran esfuerzo para incrementar su capacidad instalada, las otras siderúrgicas también lo hicieron y el consumo aparente de acero en México se incrementó a una tasa mucho mayor, además AHMSA únicamente incrementó sus ventas en el mercado interno a una tasa porcentual promedio de .22% , por lo que perdió participación en el total de la producción.

9.2.7 Conclusiones

Al analizar los resultados de la modernización de AHMSA es importante tener en cuenta el hecho de que su proceso productivo se conforma alrededor de la ruta tecnológica alto horno-aceración al oxígeno, y que ésta presenta una clara tendencia a disminuir su capacidad instalada tanto a nivel mundial como nacional. Esto se debe a los problemas de contaminación ambiental que ocasiona , a que los altos hornos están alcanzando el final de su vida útil y a que han apareciendo nuevas y prometedoras tecnologías de fusión y reducción que en un futuro sustituirán al alto horno, por lo que, en los próximos años AHMSA se verá obligada a realizar un nuevo esfuerzo de modernización para iniciar el cambio de ruta tecnológica. Esta visión no ha sido ajena a sus directivos quienes anunciaron sus intenciones de construir una planta en Oaxaca que se conformaría alrededor de la ruta de reducción directa-horno eléctrico, pero debido a su crisis financiera este proyecto se encuentra suspendido.

Tomando en cuenta la limitante arriba planteada, podemos decir que desde su privatización AHMSA realizó un importante esfuerzo de modernización que

contribuyó a mejorar notablemente sus índices de productividad, reducir sus costos y aumentar su utilidad de operación, disminuir descargas contaminantes al ambiente y crear productos con mayor valor agregado. En general podemos decir que los objetivos del plan de modernización se cumplieron, y más aún, se superaron con muy buenos resultados. Sin embargo, la empresa presentaba un atraso tecnológico notable cuando fue privatizada, principalmente en el área de laminado, y sus esfuerzos le permitieron actualizarse en cierta medida. Además, la modernización del área de laminado en caliente y en frío tenía como principal objetivo sustentar el plan de mercadotecnia para enfocarse al mercado de galvanizado y lámina recubierta, que como hemos visto ha presentado un crecimiento a nivel mundial muy importante en los últimos años. Este proyecto se vio completamente afectado por los problemas financieros de AHMSA, que la obligaron a vender la nueva línea de galvanizado y pintado, sin darle suficiente tiempo para probar la nueva estrategia de mercado, marcando un retroceso sin precedente en la modernización de la empresa.

Por último, podemos decir que efectivamente, AHMSA alcanza los objetivos señalados en el plan de modernización del Grupo Acerero de Norte ya que cumple con todas las propuestas, pero aún tiene mucho margen para mejorar. Además, como podrá verse en el siguiente capítulo, en el que se analiza la estrategia financiera, el éxito de la empresa no depende únicamente de que logre los objetivos de modernización tecnológica, sino que esto debe conceptualizarse como un sistema en el que todas las áreas contribuyen al éxito de la misma.

Capítulo X Proceso de cambio en ISPAT Mexicana SA (IMEXA)

En este capítulo se aborda el estudio de la estrategia tecnológica seguida por ISPAT Mexicana (IMEXA) después de la privatización a fines de 1991 y hasta el año 2000. Inicialmente se analiza el grupo económico a que pertenece con el propósito de entender el papel que le ha tocado desempeñar a la siderúrgica dentro de éste. Posteriormente se presenta la estrategia general y el plan de modernización tecnológica incluyendo algunos cambios organizativos y de personal que le acompañan.

10.1 El grupo económico

ISPAT internacional es una empresa multinacional que opera globalmente. Estas organizaciones que envían flujos de inversión extranjera directa (IED) hacia otros países son uno de los agentes claves en la globalización. De acuerdo con Dunning son dos las fuerzas que impulsan su expansión. La primera es la necesidad de la empresa de responder a la presión que introduce la competencia para innovar continuamente e introducir nuevos productos al mercado, mejorar la calidad y reducir el precio de los bienes y servicios; la segunda se presenta en los países que buscan captar inversión extranjera directa mediante la liberación de los regímenes que la limitaban y el otorgamiento de incentivos para captar inversión, tendencia que ha dado lugar a las llamadas competencias de localización (Chudnovsky, Kosacof y López, 1999b).

Tanto ISPAT Internacional como las otras siderúrgicas responden a estas fuerzas, pero de diferente manera. Analizaremos la estrategia de ISPAT considerándola una multinacional que opera globalmente, mientras que Villacero y

ALFA se consideran grupos económicos mexicanos que inician su expansión a través de la emisión de flujos de IED a otras regiones

La decisión de una empresa de internacionalizar su producción se basa en el deseo aprovechar las ventajas de localización ofrecidas por un país o región determinado y al mismo tiempo hacer uso de las capacidades propias (ventajas de propiedad) que le permiten posicionarse mejor que otras empresas en el mercado mundial. Las ventajas de propiedad pueden derivar de la posesión de ciertos activos intangibles como son las patentes, las marcas, capacidades tecnológicas, y de dirección, etc.; muchas veces vinculados al carácter no codificable de los conocimientos tecnológicos o de desarrollo de procesos internos de aprendizaje y de ventajas de administrar un corporativo. Como veremos a continuación, IMEXA aprovecha sus ventajas de propiedad mientras que México le ofrece ventajas de localización como son: los costos bajos en mano de obra, materia prima y recursos naturales, un puerto en la cuenca del pacífico y cercanía con el mercado de EUA.

En 1991 la fase II de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas llamada entonces SIBALSA, fue adquirida por el grupo hindú Ispat-Internacional y nombrada ISPAT mexicana (IMEXA). Desde entonces el comportamiento de la empresa se puede explicar únicamente con relación al grupo y a las necesidades que éste presenta. Los antecedentes de ISPAT- Internacional se remontan a la década de los cincuenta con su actual director y fundador Lakshmi Mittal. En 1976 construyó y puso en operación una siderúrgica en Indonesia, ISPATt- INDO. Posteriormente, en 1989, ISPAT arrendó la siderúrgica más grande del área del caribe, con opción a compra en cinco años, Caribbean ISPAT, ubicada en Trinidad Tobago. Desde entonces el grupo ha adquirido siete siderúrgicas más en diferentes partes del mundo, todas ellas pertenecieron al Estado y operaban por debajo de su capacidad instalada al ser vendidas.

ISPAT- Internacional creció espectacularmente en la década de los noventa y ha llegado a ser uno de los grupos siderúrgicos más grandes del mundo. Es miembro del grupo Británico LNM que en 1988 ocupó el quinto lugar en la

producción mundial por empresa con 17 millones de toneladas. El grupo incluye a ISPAT-Internacional, a ISPAT-KARMET en Kazakhstan, que formaba parte de la ex- Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas, y a ISPAT-INDO, en Indonesia dedicado a producir palanquilla, varilla y alambón.

Por otro lado, en la India se ubica en el sector siderúrgico a Kamdehenu ISPAT Ltd. y a Ashiana ISPAT, LTD que pertenecen al Kamdehenu Group de origen hindú. Este grupo tiene empresas en sectores tan variados como la agricultura, maquinaria, refractarios, acero e informática. Sin embargo en los reportes del grupo LNM no se señala su relación.

ISPAT-Internacional se ha convertido en el mayor productor de HRD del mundo utilizando tecnología MIDREX. (Midrex, 1999).

El grupo presenta ventajas de propiedad sobresalientes ya que goza de excelente reputación en lograr la recuperación de empresas privatizadas que operaban por debajo de su capacidad de diseño; en lograr el estricto control de costos en la producción paralelo a la consecución de altos niveles de calidad; y en el desarrollo de una mercadotecnia competitiva claramente orientada hacia la participación de mercados internacionales que se le facilita gracias a su integración vertical a nivel mundial (CSG, 1996). Además, ha logrado sinergias importantes gracias al manejo de la tecnología medular de la empresa basada en la ruta HRD homo eléctrico que en 95% son rectores MIDREX..

Llama la atención que la mayoría de sus subsidiarias fueron adquiridas después de 1989, entre este año y 1996 los embarques se han incrementado pasando de 280 mil toneladas a 6 millones de toneladas, lo que traduce su comercio internacional en una tasa de crecimiento anual de 55% y se esperan alcanzar los 10 millones de toneladas en el años 2000 (Inland, 1999).

El grupo tiene su propia empresa naviera, Shipping Limited, y las demás empresas del grupo se localizan estratégicamente con acceso a un puerto o ferrocarril. Esto le permite tener un costo bajo en la importación de materias primas y en el intercambio de productos semiterminados y terminados con

aproximadamente sesenta países, por lo que su habilidad en el comercio internacional la consideran como una ventaja competitiva.

ISPAT- Internacional no tiene operaciones propias, es una "holding" que inició operaciones en la bolsa de Nueva York en 1977. En el cuadro 10.1 podemos observar doce de sus subsidiarias de las cuales damos algunos datos.

Cuadro 10.1
Principales Subsidiarias de Ispat-Internacional

| | Compañía | País | Lugar que ocupa en País de origen | Productos |
|----|---------------------------------------|------------|---|--|
| 1 | ISPAT Inland, Inc | USA | sexto | Alto valor agregado (planos, rollo y tira laminado en caliente) |
| 2 | ISPAT Mexicana, SA de CV | México | segundo | HRD Semiterminados (planchón) |
| 3 | ISPAT Sidbec, Inc | Canadá | cuarto | HRD Todo tipo (planos, largo, alambón y tubos) |
| 4 | Caribbean ISPAT Limited | Trinidad | primero | Exporta materia prima (HRD) y Semiterminados (palanquilla, alambón) |
| 5 | ISPAT Hamburger Stahlwerke GmbH (IHS) | Alemania | Cuarto productor de alambón | HRD palanquilla, barra alambón de alta calidad |
| 6 | ISPAT Walzdrah Hochfels GmbH (IWH) | Alemania | Segunda productora de derivados alambón | Resorte, alambón para cuerdas de llanta, acero para corte (compra palanquilla a IHS y a ISR) |
| 7 | ISPAT Stahlwer Ruhrort GmbH (ISR) | Alemania | | Tocho, palanquilla, barra y alambón |
| 8 | ISPAT Unimetal | Francia | | Varilla y alambón |
| 9 | Trefileurope | Francia | | Varilla y alambón |
| 10 | SMR | Francia | | Varilla y alambón |
| 11 | Irish Ispat Limited miniacera | Irlanda | | Semiterminados y laminados en caliente |
| 12 | Shipping Limited naviera | Inglaterra | | |

Elaboración propia Fuente <http://www.inland.com/investor.htm>, <http://www.inlandsubsidiaries7main.htm>, ISPAT Mexicana, "En ISPAT Mexicana estamos comprometidos con México" Suplemento comercial, CANACERO, México, Sept 1999.

ISPAT Inland, Inc se adquirió en julio de 1998. Es la sexta empresa más grande de Estados Unidos y contribuye con el 5% de la producción nacional. Se ha

especializado en laminados recubiertos con alto valor agregado para la industria automotriz, línea blanca, muebles de oficina y motores eléctricos.

Ispat-Sidbec, Inc. es la cuarta empresa más grande de Canadá y se especializa en una amplia gama de productos planos y largos los cuales se venden principalmente en los mercados de Estados Unidos y Canadá. Tiene seis subsidiarias que producen principalmente alambre, tubos galvanizados y chatarra. La planta está ubicada cerca de minas de hierro con fácil acceso a electricidad, gas natural y al río San Lorenzo. Su programa de modernización está dirigido a desaparecer cuellos de botella, reducción de costos y aumento de la producción de aceros especiales.

Caribbean-ISPAT es la mayor productora de acero del caribe y se especializa en la producción de palanquilla y alambón así como HRD para exportación. El 90% de su producción se exporta a Centro y Sudamérica, Canadá y el Lejano Oriente. Su programa de modernización se ha dirigido a incrementar su capacidad instalada en más del 100% utilizando tecnología Midrex.

Ispat-Hamburger Stahlwerke GmbH (IHS), es la cuarta productora de alambón en Alemania. Es líder en productividad, eficiencia energética y calidad. Su programa de modernización se ha dirigido a maximizar sus capacidades de producción, reducir costos y fabricar productos con alto valor agregado como alambres para cuerdas de piano y cable para aeronaves. Sus ventas se realizan principalmente en la comunidad Europea, Alemania y el Lejano Oriente.

ISPAT Stahlwerk Ruhrort GmbH (ISR), se especializa en producir aceros de alta calidad. Compra el metal caliente a Thyssen krupp y lo somete a metalurgia secundaria para lograr tochos y palanquillas de alta calidad.

ISPAT Walzdraht Hochfeld GmbH, es segundo productor de una amplia variedad de alambres de alta calidad en Alemania. Compra la palanquilla

principalmente a ISR, IHS y a Caribbean- ISPAT. La compañía se ubica cerca de su más importante mercado en el área del río Rin y fabrica productos con alto valor agregado como son resortes, cuerdas de alta densidad para llantas de automóvil, aceros de alta pureza para corte. Tiene un enfoque de desarrollo de productos conjuntamente con los clientes y les ofrece asesoría técnica.

Ispat-Unimetal es líder en la Unión Europea en alambroón y productos largos incluyendo barras y palanquilla para aplicaciones especiales.

Irish ISPAT es una miniacera que produce semiterminados (Tochos) y laminados en caliente, que envía a la Unión Europea (de la península Escandinava a Austria).

Es importante señalar que entre IMEXA y Caribbean- ISPAT producen 4.6 millones de hierro de reducción directa y que las tres cuartas partes se embarca en forma de semiterminados (planchón) o HRD a Estados Unidos y Europa.

10.2 ISPAT-Mexicana (IMEXA)

IMEXA se creó a principios de 1992, después que SICARTSA se desincorporó del Estado. Como ya habíamos visto, esta empresa era parte del complejo Siderúrgico Lázaro Cárdenas, inició operaciones en 1989 como una planta dedicada a la producción de semiterminados (planchón) utilizando la ruta tecnológica HRD-horno eléctrico y fue adquirida por el grupo ISPAT-Internacional.

ISPAT Internacional tuvo dos motivos para establecerse en México, los recursos y la localización. IMEXA se encuentra ubicada en Lázaro Cárdenas Michoacán, en el puerto de mayor calado en el Pacífico mexicano. La empresa se orienta a explotar los recursos naturales y mano de obra calificada cuya

disponibilidad es la principal ventaja de localización que ofrece el país; su estrategia se orienta a la exportación funcionando como enclave en éste que considera como un país anfitrión. También busca eficiencia al racionalizar la producción para explotar economías de especialización y de ámbito. Los procesos de integración regional como el TLC, la reducción en costos de transporte, las telecomunicaciones favorecen esta estrategia, ya que es un proceso de complementación comercial y productiva entre filiales.

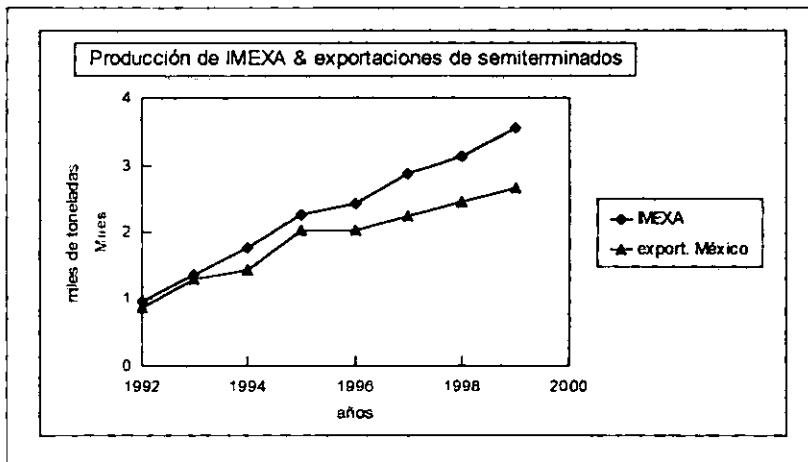
10.2.1 Estrategia general

La siderúrgica es una industria en la que predomina la competencia vía costos, principalmente porque se exportan los excedentes. Además, los costos de transporte se han reducido de manera significativa en las dos últimas décadas, pero los patrones nacionales de consumo aún no convergen. El consumo per cápita de acero en los países en desarrollo es mucho menor que en los desarrollados. Estas son algunas de las razones por las que ISPAT sigue una estrategia de integración compleja. IMEXA se ha especializado en algunas etapas de la cadena del valor, de hecho en la producción de semiterminados que es la más contaminante e involucra empleo intensivo de mano de obra que es barata, especialmente mediante relaciones de subcontratación definidas por la corporación. Una consecuencia obvia de este tipo de estrategia es que tiende a incrementar el volumen de comercio exterior generado por la inversión extranjera directa, ya que las filiales no sólo exportan buena parte de su producción, sino que habitualmente operan con un bajo grado de integración nacional. Efectivamente IMEXA extrae el mineral de fierro de las minas nacionales y utiliza la energía eléctrica barata del país pero no desarrolla proveedores nacionales ya que es para ella más barato comprar muchos de sus insumos en el exterior. La clave de su éxito es que fabrica un producto semiterminado de bajo costo que tiene aseguradas una parte importante de las ventas dentro del grupo, como veremos a continuación.

IMEXA es la tenedora del total de acciones de otras plantas adquiridas entre 1994 y 1996 como son: Sidebec-Dosco en Canadá, Hamburger Stahlweke en Alemania e Irish Steel en Irlanda (CSG, 1996). Cabe destacar las grandes sinergias tecnológicas entre las cuatro plantas, pues todas trabajan con horno de arco eléctrico y colada continua, y a excepción de la irlandesa, todas cuentan con unidades de reducción directa MIDREX para la producción de hierro esponja. En nuestro país, IMEXA es accionista de Mexicana de Tubería en donde produce tubos; de Sersiinsa, que le proporciona cal, oxígeno y subcontrata diferentes servicios para la empresa y de la mina de Peña Colorada de donde obtiene mineral de hierro.

Desde que la planta es administrada por el grupo ISPAT la producción se incrementó en 274.21% entre 1992 y 1998, pasando de 954 mil a 3 millones 570 mil toneladas. El 72% de su producción se exporta como producto semiterminado, ver gráfica 10.1

Gráfica 10.1



Fuente: CANACERO "Diez años de estadística siderúrgica, 1989-1998", México, 1999.

IMEXA ha incrementado notablemente su producción y exportación de semiterminados por lo que las exportaciones nacionales en este rubro se han incrementado 516%, pasando de 430 mil toneladas en 1991 a dos millones 651 mil toneladas en 1999. Este dato es muy importante ya que el principal producto siderúrgico mexicano de exportación es el semiterminado de hierro y acero sin alear clasificación 7217120050 del sistema armonizado producido por IMEXA.

10.2.2 Estrategia tecnológica

La estrategia tecnológica debe contemplar por lo menos tres factores básicos. En primer lugar se debe decidir qué tecnología desarrollar, esto es, en qué parte del proceso invertir nuestro dinero. En segundo lugar definir si buscaremos o no el liderazgo y por último el papel que las licencias tecnológicas tendrán en esta empresa (Porter, 1982). Las decisiones que se tomen al respecto deberán contribuir al máximo con la estrategia genérica de la empresa por lo que los objetivos expresados en el plan de acción son importantes para ubicar esta relación.

A partir de la desincorporación, IMEXA desarrolló el Plan de Acción 1992-1995 que perseguía básicamente cuatro metas. En primer lugar, había que elevar la producción de la planta hasta su capacidad nominal, y de ser posible superarla. Paralelamente se implantaron mejoras en los procesos productivos y se realizaron inversiones selectas, para modificar los equipos y elevar la productividad global. Se mantuvo un estricto control de costos, para que las metas ya citadas condujeran a mayores aumentos en la rentabilidad. Finalmente, se amplió la base de clientes de productos de primera calidad, ingresando con toda determinación al mercado de Estados Unidos (CSG, 1996).

Como se puede ver, la estrategia de IMEXA buscó principalmente un liderazgo en costos, por lo que la selección de sus inversiones en tecnología debió de enfocarse principalmente a este propósito y se vió reflejado en el aumento de la

producción, la reducción de mermas, la reducción del costo de ventas, el aumento de índices de productividad, etc.

La selección de la estrategia genérica de bajo costo está estrechamente ligada a su ubicación dentro del grupo ISPAT; al hecho de que éste busca explotar las ventajas de cada una de sus plantas al máximo y en este caso a las ventajas competitivas de orden inferior, mano de obra barata y materias primas baratas. Sin embargo, ISPAT Internacional sí presenta una estrategia genérica de diferenciación en sus plantas de Europa, especialmente en las siderúrgicas ubicadas en Alemania. Por otro lado, puede darse el caso de que al seleccionar nuevas tecnologías que ayuden a reducir costos, se tengan efectos en la diferenciación de productos. Esto es, que mejoren las características del mismo y se puedan fabricar productos con diferentes grados de calidad. Este es uno de los efectos que logra IMEXA en su selección de tecnologías.

IMEXA había sido desde sus inicios un seguidor tecnológico y en sus planes no está el invertir en investigación y desarrollo. De hecho, podría haber ingresado al mercado de productos planos pues entre el equipo que les fue vendido por el Estado se encontraba un laminador pero decidió venderlo y ubicarse en un nicho de mercado. Su decisión sobre las inversiones se dirige a realizar mantenimiento olvidado, y a mejoras incrementales al proceso, principalmente la automatización de equipos, que le permitan reducir costos, flexibilizar un poco la producción y mejorar la calidad de los productos.

10.2.2.1 Plan de modernización de IMEXA

Su programa de inversiones inicial representó un total de 300 millones de dólares y se destinó a incrementar su capacidad productiva a 4 millones de toneladas anuales, lograr autosuficiencia en el proceso previo a la aceración y a la automatización de algunos equipos. Estos cambios ayudaron a mejorar la calidad, el

control y la flexibilidad de programación de la producción. El único cambio dirigido al producto fue el proyecto de modificación de la planta de colada continua para fabricar planchones más anchos, útiles en el uso de la industria automotriz. Ver cuadro 10.2

Cuadro 10.2

Proyectos - Objetivos IMEXA 1992-2000

| Proyecto | Resultados |
|---|---|
| Planta peletizadora | Asegura abasto de materias primas (costo) |
| Modulo midrex | Aumenta capacidad instalada (costo) |
| Banda transportadora | Costo |
| Modificación a la planta de colada continua | Aumenta capacidad instalada (un producto nuevo, planchón más ancho) |
| Acerías | Ahorro de energía (costo) |
| Planta HYLIII, absorción gases y recolección polvos | Reducir contaminación ambiental |
| Planta HYLIII control y automatización | flexibilidad, calidad, costos. |
| Tráfico interno | flexibilidad, calidad, costos |

Elaboración propia. Fuente: IMEXA Noticias, julio y diciembre de 1998, enero de 1999, Cia Siderúrgica de Guadalajara "Mexico a través del acero", México, 1996, CANACERO, "Suplemento de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero, México, enero, 2000.

El primero fue terminar de construir la planta peletizadora de 3.5 millones de toneladas de capacidad anual. Esta planta era parte del proyecto aprobado desde 1979, pero quedó inconclusa por decisiones gubernamentales. Entró en operación en la segunda mitad de 1996 y en combinación con la peletizadora de Peña Colorada cubrió las necesidades que había en ese momento dejando capacidad ociosa para futuros aumentos en las necesidades.

El segundo proyecto fue la compra e instalación de una unidad de reducción directa MIDREX, con capacidad de 1.2 millones de toneladas. IMEXA tenía reactores HYL instalados por HYL.SAMEX cuando la siderúrgica pertenecía al

Estado. Debido a que el grupo ISPAT Internacional utiliza la vía de reducción directa con tecnología MIDREX y ésta es considerada una tecnología medular del corporativo se decidió invertir en un nuevo reactor MIDREX. El uso del nuevo reactor permitió disminuir en 80% el personal asignado a la operación de un reactor (Torres, 2000).

El tercer proyecto consistió en la construcción de un transportador de banda continua de 6.5 kilómetros de longitud con el que se buscó ahorrar tiempo y costo en el movimiento de materiales desde el puerto hasta la planta.

Por último se realizaron diversas modificaciones en el taller de afinación y en las máquinas de colada continua para mejorar el proceso de producción de acero y aumentar la capacidad y la calidad.

En julio de 1998 se propusieron nuevos proyectos para disminuir costos, evitar contaminación ambiental y mejorar la calidad de los productos.

En acerías se cambiaron los transformadores de hornos, se modificaron los hornos con tecnología EBT para vaciar la olla por el fondo, se modificó el sistema colector de polvos del horno de arco eléctrico y del horno de olla. Se modificó la subestación principal y se mejoró el sistema de enfriamiento de agua.

En las máquinas de colada continua se instaló una cortadora de planchón y máquinas para quitar rebaba. Además, se modificaron los moldes para permitir el cambio del ancho del planchón en la línea y se terminó la instalación del sistema detector de escoria en las ollas.

Se instaló un equipo de absorción de gases y otro de recolección de polvos en la planta HYLIII y se mejoró el sistema de control y automatización de la planta.

Además se realiza adquisiciones de equipo de tráfico interno y para el muelle. Se hicieron algunas mejoras a las instalaciones de la planta de tratamiento de agua.

Actualmente IMEXA fabrica productos semiterminados con acero de cuatro categorías: i) el planchón que se usa para producir lámina de troquelado profundo, éste conforma la mayor parte del mercado de IMEXA, exige niveles de calidad

particularmente altos y tiene como usuario final las industrias automotriz y de electrodomésticos, ii) el planchón que se emplea para producir tubería de línea en la industria petrolera, iii) el planchón que se emplea en la laminación de placa para construcción de barcos, tanques a presión, plataforma marina, bienes de capital o similares, y por último; iv) el planchón que se lamina para aceros estructurales o comerciales (Torres, 2000).

10.2.3 Cambios en las formas de organización

Siguiendo la tendencia mundial, IMEXA también ha desincorporado funciones, especialmente de mantenimiento y construcción de obra civil. Como se señala en los resultados de la encuesta, la empresa se provee de mano de obra barata al subcontratar estos servicios e inclusive existen varias empresas de subcontratación en Lázaro Cárdenas, Mich. creadas exclusivamente para abastecer a la empresa de mano de obra barata.

En la empresa laboran alrededor de 1,120 empleados cuya edad promedio es de 27 años, por lo que el recambio de personal es evidente. La empresa considera que una planta joven tiene disposición y apertura a métodos nuevos, experimentación y búsqueda sistemática de nuevas soluciones y la hace particularmente receptiva a la capacitación. La productividad se ha elevado de 420 a 2000 toneladas por empleado al año en 1996 (Torres, 2000). Este índice es especialmente favorable ya que la productividad media a nivel mundial por obrero fue de 680 ton. anuales

Las relaciones con los empleados se han modificado a partir de cuatro puntos:

- El énfasis en la negociación del contrato colectivo se ha desplazado de los aumentos salariales hacia un programa de compensaciones, a fin de estimular la productividad aumentando la intensidad del trabajo.
- Se cuenta con programas de integración de conocimiento que permite compartir información y promover las mejoras en lo técnico y comercial entre

las diferentes plantas del grupo , lo que le permite a la empresa aprovechar sus ventajas de propiedad

- La filosofía de calidad es muy importante en la empresa ya que le permite adecuar las relaciones laborales a las necesidades de flexibilidad en la mano de obra. La capacitación se ha impulsado en la empresa, logrando en 1995, un promedio anual de 20 horas de capacitación por empleado

10.2.4 Certificación de calidad

La certificación de calidad en la empresa contribuye a la estrategia de mercadotecnia. La empresa obtuvo el British Standard Institute Company Wide registration (CWR)), que es una certificación de mejora continua cuya principal característica es que además de implicar el cumplimiento con las normas ISO 9002, extiende su radio de acción hasta involucrar a los proveedores y contratistas en la consecución de las metas de calidad (CSG, 1996). Sin embargo, de acuerdo con los resultados de la encuesta realizada en Lázaro Cárdenas ²¹ IMEXA no se abastece de las empresas ubicadas en el país por lo que su integración regional es muy baja y no desarrolla proveedores en el país. En 1998 recibió el premio al compromiso con la calidad que otorga la Global Quality Management (GOM) basada en Ginebra, Suiza. Productora Mexicana de Tubos, que es filial de Imexa obtuvo la certificación ISO 9002 en 1994.

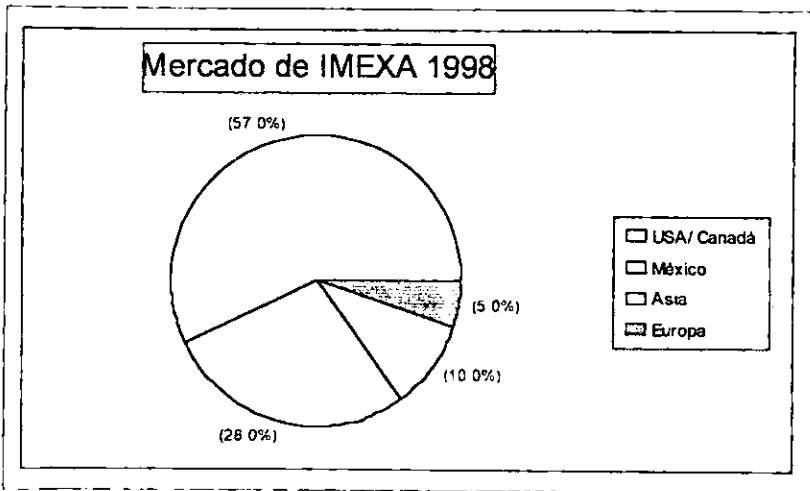
10.2.5 Comercio internacional de materias primas y productos

La estrategia de penetración del mercado internacional se ha modificado conforme la administración de la empresa mejora, la experiencia aumenta y el grupo integra nuevas plantas. En 1992 producía acero de grado comercial y únicamente exportaba al Lejano Oriente. En 1993 exportó el 34% de su volumen

²¹Se realizó una encuesta a las micro, pequeñas y medianas empresas ubicadas en Lázaro Cárdenas (ver capítulo 13 y anexo 3)

embarcado a los Estados Unidos, y en 1995 alcanzó 50%. Como podemos observar en la gráfica 10.2 IMEXA participa en los mercados internacionales del acero con más del 70% de su producción anual. En 1998 vendió el 57% de sus embarques en EUA y Canadá, el 5% en Europa, el 10% en Asia y el 28% en México. En nuestro país atiende a clientes como Aceros Planos Monterrey, que adquiere el 75% de sus necesidades de planchón con IMEXA, AHMSA y otros 23 fabricantes (CANACERO, 2000b).

Gráfica 10.2
ISPAT mexicana, distribución de mercado en 1998
2, 946 miles de ton de planchón



Fuente: Suplemento de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero. México, Enero, 2000

El planchón que se embarca desde México se transforma en las plantas de Estados Unidos, Canadá, Europa y Asia dedicándose finalmente el 18% en la

industria automotriz, el 9% en estructuras, el 25 en tubería, el 1% en barcos y el 47% en estampado para línea blanca y muebles metálicos entre otros

La ubicación de IMEXA le permite acudir al transporte vía marítima, para incrementar su ventaja competitiva en cuanto a transportación. La empresa adquirió tres navíos tipo Panamax en 1995 y los mercados mexicanos los surte vía ferrocarril o carretera (CSG, 1996). Cabe mencionar que en ese mismo año el grupo ISPAT compró la empresa Shipping Limited en Inglaterra, una empresa naviera que posee cinco navíos tipo Panamax.

IMEXA deberá mantenerse en el mercado mundial de semiterminados, ya que este mercado ha tenido un importante crecimiento pasando de cuatro a 16 millones de toneladas entre 1989 y 1995, y los analistas estiman que se llegará a los 21 millones de ton para el año 2000 (CSG, 1996). Como habíamos señalado al hacer el análisis de la industria mundial, el crecimiento del mercado de productos semiterminados está estrechamente ligado con las normas ambientales de los países desarrollados que encarecen la producción de acero crudo. Esta reglamentación obliga a muchas empresas a cerrar la parte más contaminante de su proceso productivo y hace incoosteable la rehabilitación de las plantas para evitar la contaminación. Por lo anterior, los países con normas ambientales más laxas, como son los países en desarrollo, y como México son el lugar adecuado para que una empresa como IMEXA incremente su producción de semiterminados en los próximos años.

10.2.6 Conclusiones

En general consideramos que el gobierno mexicano no previó una estrategia de inserción en la economía internacional cuando vendió IMEXA, por lo que no se dieron los eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás, ni las sinergias con instituciones y firmas locales que se habían planeado en el programa nacional de desarrollo y en el de política industrial.

El grupo ISPAT es un ejemplo de multinacional que actúa globalmente y en él se refleja cómo la industria siderúrgica está pasando por un proceso de concentración de capital a nivel mundial gracias a los cambios en las leyes de inversión y a la desaparición de barreras al comercio. Al seguir el patrón de comportamiento presentado por Dunning, el grupo económico aprovecha todas las ventajas de localización y propietarias para asegurar su crecimiento y continuidad. Por lo que a pesar de que IMEXA está ubicada en una posición geográfica estratégica en las costas del pacífico mexicano y cuenta con una posición privilegiada dentro de la escena internacional de negocios, que aprovecha la infraestructura que el gobierno mexicano creó en los años setenta (un puerto, un aeropuerto, una carretera, una presa, una hidroeléctrica) de ninguna manera fortalece el desarrollo tecnológico y económico del país.

En realidad IMEXA sirve a los intereses del grupo ISPAT; fabrica productos con bajo valor agregado, paga bajos salarios, al subcontratar procesos y mano de obra barata se deslinda de las obligaciones con posibles empleados, es una empresa altamente exportadora por lo que recibe los beneficios del Estado encaminados a impulsar el crecimiento de las mismas, además de que realiza los procesos más contaminantes en el suelo mexicano. La inversión que ha realizado va dirigida principalmente a ampliar su capacidad instalada, mantenimiento, reducir costos y un poco a mejorar la calidad de sus productos, pero de ninguna manera se dirige hacia crear productos con mayor valor agregado o crear fuentes de empleo con mejores condiciones salariales o prestaciones, desarrollar proveedores, realizar investigación y desarrollo, etc.

En 1999 llegó a ser la primera productora de acero del país pero no es una empresa que aporte grandes beneficios al mismo. En este sentido la propuesta sería hacia la regulación gubernamental especialmente sobre contaminación ambiental y corresponsabilidad de la industria con la región.

Capítulo XI Proceso de cambio en SICARTSA

En este capítulo se aborda el estudio de la estrategia tecnológica seguida por la Siderúrgica Lázaro Cárdenas las Trucha (SICARTSA), después de la privatización hasta 1999. Inicialmente se analiza el grupo económico a que pertenece con el propósito de entender el papel que le ha tocado desempeñar a la siderúrgica dentro de éste. Posteriormente presentamos la estrategia global y el plan de modernización tecnológica, incluyendo las alianzas estratégicas, certificaciones de calidad y algunos cambios organizativos y de personal que la acompañan

11.1 El grupo económico

El grupo VILLACERO es mexicano y responde a la competencia buscando convertirse en una empresa multinacional que actúa regionalmente. En esta década inició el envío de flujos de inversión extranjera directa a EUA y a Centroamérica buscando la entrada a nichos de mercado en estas regiones. La empresa ha seguido una trayectoria de acumulación de capacidades directivas, tecnológicas y financieras al integrarse vertical y horizontalmente, además de diversificar esfuerzos hacia otros sectores, lo que le ha permitido defender la posición adquirida en los mercados nacionales y enfrentar a las importaciones

VILLACERO es un grupo económico de un país en desarrollo que nace al calor de la política de sustitución de importaciones, en el que su diversificación productiva es un rasgo distintivo de la industrialización tardía ya que el desigual desarrollo de los sectores le generó diferentes señales de beneficio atrayendo al grupo en dirección de actividades con alto rendimiento. La empresa se integró verticalmente hacia actividades ligadas a la misma industria usufructuando algunas

ventajas emergentes de ciertas funciones corporativas como el acceso a la información, al crédito, etc.

El grupo VILLACERO es un conglomerado que abarca la cadena completa del proceso productivo, desde la extracción del mineral de hierro hasta el suministro de servicios especializados en la comercialización de productos de acero e incursiona en otras ramas productivas.

De acuerdo con su director general, "VILLACERO tiene un perfil de empresa comercial y hoy es el principal productor de varilla corrugada del país. Su vocación es hacer que los productos lleguen a sus mercados con el mayor valor agregado posible y en las proporciones que éstos lo requieran" (CSG, 1996). El grupo se especializa en productos de acero, considerados en dos rangos: los que van desde la materia prima hasta el producto no plano terminado, y el que va desde el producto plano al producto transformado. Hasta ahora la estrategia de comercialización en el exterior se ha basado en precios bajos y formación de alianzas estratégicas para lograr penetración en los mercados. En los próximos años VILLACERO buscará ingresar al mercado de producto transformado con alto valor agregado porque es en el que tienen experiencia y mayor tradición.

Los antecedentes del grupo se remontan a los años cincuenta, cuando Pablo Villarreal inició en Matamoros, Tamaulipas, un negocio de comercialización de productos de acero. Después incursionó en el área de transformación, realizando actividades básicas de procesos en frío, es decir corte y doblez simple de láminas de acero. En la década de los setenta se estableció Lámina y Placa de Monterrey y evolucionó hasta llegar a la organización actual la cual consta de cinco divisiones (Leal, 1998). Ver cuadro 11.1 al final del capítulo.

La división siderúrgica atiende desde la extracción de materia prima hasta producción y venta de productos de acero no planos, está formada por 38 empresas nacionales y algunas extranjeras.

La división centros de servicio integra los sectores industrial, comercial y de transformación de productos de acero planos y no planos. Consta de 15 empresas ubicadas en México y en Estados Unidos

La división agroindustrial está integrada por seis empresas siendo la principal Agroinsa que produce y comercializa harina de maíz, harina de trigo y alimentos balanceados

La división Viga Inversiones es la división de desarrollo empresarial que proporciona servicios empresariales y financieros, además de administrar las empresas del grupo en el extranjero. Dispone de 22 empresas en México y 13 en el extranjero.

La división inmobiliaria promueve y administra proyectos de inversión y expansión de bienes inmuebles. Cuenta con 18 empresas en México.

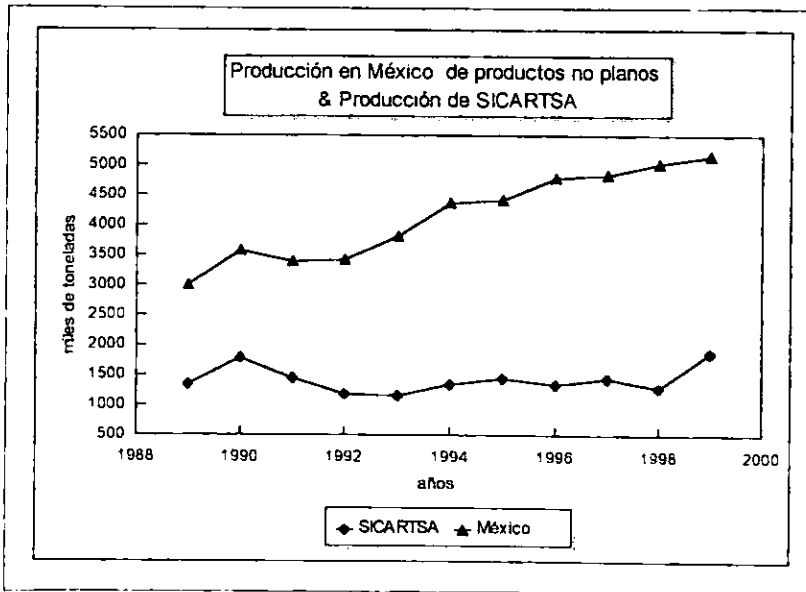
11.2 SICARTSA

En 1991 Grupo VILLACERO adquirió SICARTSA. Al incorporar a su estructura esta planta el Grupo alcanza su plena integración como productor de acero. Para VILLACERO era importante adquirir SICARTSA porque le permitía ingresar al negocio de la fabricación de productos no planos, la varilla corrugada, el alambón y el alambre, además había notables ventajas de emplazamiento geográfico hacia la zona centro del país y hacia el mercado de exportación.

SICARTSA era un complejo siderúrgico que incluía minas ferríferas, la acería con varias plantas, un puerto y vías de transportación para el comercio de sus productos: la varilla corrugada, y el alambón. La siderúrgica operaba de manera efectiva y producía alrededor de un millón de toneladas de acero líquido mientras que la región poseía una cultura minera y siderúrgica de 20 años. La empresa tiene una localización privilegiada, cerca de yacimientos de mineral ferrosos y tiene acceso al puerto de mayor calado del Pacífico. En la región se fundaron desde principio de los

años ochenta diversas empresas metalmeccánicas como KOBBE Steel (NKS), productora de bienes de capital y la Productora Mexicana de Tubería (PMT) fabricante de tubos de diámetro grande, en el ramo de la petroquímica se instalaron Fertilizantes Mexicanos (FertiMex) y unos depósitos de Petróleos Mexicanos (PEMEX), así como un gasoducto y un parque industrial. Así se formó un complejo minero metalúrgico, que permitiría el entrelazamiento técnico-productivo de las distintas empresas y la reducción de costos de circulación. Este objetivo nunca pudo alcanzarse por el desfase entre empresas, por construcción inconclusa de la segunda parte de SICARTSA que iba a generar los productos intermedios para el NKS y PMT. La planta industrial instalada en la zona no logró la integración vertical ni horizontal esperada y únicamente coadyuvó a la formación de un raquítico mercado local.

Gráfica 11.1



Fuente: CANACERO, "Diez años de estadística siderúrgica, 1989-1998", México, 1999

Como podemos observar en la gráfica 12.1 SICARTSA ha disminuido su participación en la producción nacional de aceros no planos en el periodo estudiado. En 1989 participó con el 44.5% de la producción, y en 1991 con el 42.73%. Después de la privatización cayó su producción en 1993, debido a la crisis económica que se presentó ese año. Posteriormente en la crisis económica de 1995, en la que la empresa se vio obligada a exportar la mitad de su producción ante la aguda reducción del mercado interno. En este periodo SICARTSA abrió la ruta hacia nuevos mercados como son: Estados Unidos, Cuenca del Pacífico, América Latina y Asia.

En 1996 nuevamente disminuyó su producción, lo que puede relacionarse con problemas de mantenimiento atrasado que obligaron a detener el proceso durante 11 días.

En 1998 su producción disminuyó nuevamente y su participación en el total de la producción cayó hasta 25.5%. Esta disminución también puede relacionarse con la crisis de los países de la ex-Unión Soviética que vendían su producción con prácticas "dumping" y por la reparación de alto horno "Eréndira", el cual se mantuvo parado por 68 días a partir del mes de noviembre de ese año. Finalmente, en 1999 se recupera la producción participando con el 36% del total nacional y exportando el 18% (Espinoza, 2000).

Actualmente SICARTSA tiene el 45% del mercado nacional de varilla corrugada y el 23% del mercado nacional de alambrón (Espinoza, 2000). Sus principales competidores nacionales entre las siderúrgicas son HYL-SAMEX y en menor medida AHMSA, mientras que de las acerías o minimills sus principales competidores son Deacero y Grupo San Luis.

11.2.1 Estrategia general

La estrategia genérica de SICARTSA se fincaba en la disminución de costos y en economías de escala, ya que la diferenciación de su producto, varilla y alambroón, es baja

La gestión de VILLACERO en SICARTSA se puede dividir en dos grandes etapas. La primera de 1992 a 1996, en que se diseñó e implantó un programa para utilizar los equipos instalados y se aumentó la productividad aprovechando la experiencia de la fuerza laboral existente. También se buscó cumplir con las normas ambientales a través de convenios establecidos con las autoridades. Se realizó una inversión menor en equipos, mejoras en los procesos productivos, reducción de mermas y aumento en el rendimiento y en la productividad. Mediante este programa SICARTSA logró incrementar su producción siderúrgica en 11.9% al pasar de 1 millón 194 mil toneladas anuales a 1 millón 300 mil toneladas de producto terminado en el periodo (Espinoza, 2000). Buscó seguir una estrategia de bajo costo mientras se recuperaba la inversión y se lograban sinergias con las empresas del grupo. Por esto, la selección de sus inversiones debería de enfocarse principalmente a este propósito y debería resultar en el aumento de la producción, la reducción de mermas, reducción del costo de ventas, en el aumento de índices de productividad, etc.

11.2.2 Estrategia tecnológica

En 1996 comenzó un programa de reconversión y en forma paralela se emprendió la expansión estratégica con las asociaciones, adquisiciones y apertura de oficinas en el extranjero, para establecer sinergias y posicionarse en el mercado mundial. Como hemos visto, la tecnología existente le restringía el proceso de producción de metal caliente a la capacidad del alto horno y a la imposibilidad de detener su producción. A partir de 1996 se realizan inversiones de 400 millones dólares (Espinoza, 2000) destinados a adquisición de equipo y tecnología con lo que se buscó principalmente incrementar la capacidad instalada a 2.3 millones de

toneladas anuales, balancear la línea de producción y dar servicio de mantenimiento a equipos que lo necesitaban urgentemente.

SICARTSA realizó tareas de mantenimiento que le permitieron reducir costos y como efecto secundario aumentar capacidad instalada, y mejorar la calidad de los productos. La empresa es un seguidor tecnológico y en sus planes no está el invertir en investigación y desarrollo. Sin embargo, con el objetivo de disminuir costos ha desarrollado un programa de aprovechamiento de escoria con lo que produce ladrillos para alimentar el nuevo horno oxícúpula.

En esta segunda etapa sus inversiones se dirigen a realizar mantenimiento olvidado, a mejoras incrementales al proceso, principalmente la automatización de equipos que le permitan reducir costos, flexibilizar un poco la producción y mejorar la calidad de los productos. Sin embargo, adquiere un nuevo alto horno con una tecnología diferente que le permite alimentarlo de chatarra y obtener acero líquido

11.2.1.3 Características de su proceso productivo

Como ya lo habíamos señalado, SICARTSA produce a partir de la ruta alto-horno - BOF ²³ alambón y varilla. El conjunto consta de una planta peletizadora, una planta coquizadora, cuenta únicamente con un alto horno, el "Eréndira" y un nuevo horno tipo oxícúpula instalado en 1999. En la planta de aceración tienen dos hornos BOF, una colada continua con seis líneas de producción, una planta de laminación con un molino de alambón y uno de barras. El proceso está condicionado a la capacidad de cada una de estas plantas, especialmente la capacidad del alto horno que no tiene flexibilidad en su uso, ya que apagarlo significa la pérdida de la producción en varios días. A lo largo del proceso la producción se organiza de modo continuo, totalmente mecanizada y con controles automatizados. A lo largo de la línea de producción se instalan cuartos de operación o púlpitos para monitorear y controlar la producción desde las computadoras, en

²³Para una explicación completa de las tendencias tecnológicas ver cap 7

las que se puede observar las líneas de producción y los registros estadísticos. Al mismo tiempo, los controles mecánicos no han desaparecido.

Durante todo el proceso es importante controlar la calidad y tipo de productos. La pureza y calidad del acero se relaciona con el tipo de mineral de hierro que se extrae de la naturaleza, pero en el proceso de aceración y laminación se le puede dar al acero algunas características que ayuden a diferenciar el producto.

En la planta de aceración se pueden limpiar o filtrar las impurezas y lograr diferentes grados de acero, también se pueden formar aleaciones que le den dureza o maleabilidad. En la planta de laminación se tiene la posibilidad de diferenciar el calibres del alambón y de la varilla, así como lograr algunas cualidades mecánicas o de dureza gracias a los sistemas de enfriamiento o laminación.

Se logra flexibilizar un poco la rigidez que se tiene en la organización productiva mediante la formación de pequeñas cuadrillas de trabajo en las que se distribuyen e intercambian un conjunto de tareas y turnos, especialmente de vigilancia y control de los procesos.

11.2.1.4 Programa de modernización

A continuación comentamos brevemente algunos proyectos. Se realizaron trabajos para inyectar finos de carbón al alto horno con lo que se ahorra energía y se bajan costos de producción. Se construyó una planta de oxígeno y nitrógeno que de igual forma ayuda a disminuir costos y asegurar la provisión de materias primas. Se instaló un sistema de automatización de bandas para transportar mineral de hierro y se aumentó la capacidad de producción y purificación del mineral en la planta concentradora.

Tabla 11.1
Proyectos de inversión y objetivos

| Proyecto | objetivo |
|--|--|
| Inyección de finos de carbón al alto horno | Ahorrar energía y bajar costos |
| Planta de oxígeno y nitrógeno | Asegurar materias primas y bajar costos |
| Bandas para transportar mineral | Ahorra tiempo y costo |
| Modernización del molino de barras | Control automatizado (costos y calidad) |
| Molino de alambrón | Control automatizado (costos, calidad y flexibilidad) |
| Reparación del alto horno Erendira | Mantenimiento que como efecto secundario incrementó la capacidad instalada. Automatización (costos, calidad y flexibilidad) |
| Automatización en la planta de colada continua | Control automatizado (costos, calidad y flexibilidad) |
| Horno Oxícúpula | Aumenta la capacidad instalada, reduce costos, balancea la línea de producción y da una gran flexibilidad a la misma. |

Fuente: Entrevistas realizadas a los directivos de SICARTSA, abril 2000

El alto horno Eréndira sufrió en 1996 una perforación en la parte baja de la piqueta que obligó a pararlo. Desde entonces se comenzó a planear el mantenimiento y las reparaciones necesarias así como algunos elementos de modernización. En 1998 el alto horno estuvo parado 68 días en los que se le cambió el material refractario y se instalaron cajas de enfriamiento para la coraza. Debido al tipo de ladrillo refractario que se instaló, el volumen útil del alto horno aumentó de 1520 m³ a 1649 m³ por no requerir el muro interno de refractario, y por lo tanto se incrementó la productividad del alto horno. Se le instalaron sistemas de automatización y control que consisten en computadoras para el control y gestión matemático del proceso. Los principales beneficios de esto es que se puede controlar mejor el proceso y se cuenta con mayor información para la toma de decisiones. Para llevar a cabo este proyecto intervinieron 1,350 personas, de las cuales 190 fueron de

origen extranjero y el resto mano de obra mexicana compuesta por subcontratistas y contratistas filiales y locales

La modernización de los molinos de alambón se llevó a cabo en agosto de 1998, invirtiéndose 7.7 millones de dólares. La modernización consistió en automatizar el molino conectando sistemas computacionales a diferentes partes del mismo como son: el molino de desbastes, las tijeras despuntadoras, molino intermedio, secciones auxiliares, el block acabador, los rodillos de arrastre. Con esto se logró disminuir el tiempo de demoras, controlar la velocidad de laminación, controlar los perfiles de enfriamiento, mayor control en la formación y manejo de rollos, el control de la longitud de los despuntes. En general se logró mejorar la calidad del producto. En julio de 1999 se iniciaron los trabajos de reconversión para sustituir los sistemas de enfriamiento por aire y agua cuya finalidad era garantizar que el alambón cumpla con los requisitos que el cliente requiera; esto les permitirá una mejor calidad y la posibilidad de fabricar alambón autorecocido, semialeado, aleado y de alto carbón.

El molino de Barras al igual que el de alambón fue automatizado por medio de sistemas computacionales, lo que permitirá disminuir notablemente el tiempo de ajuste en cada producción, los paros de operación, etc. En esta modernización se invirtieron 6.6 millones de dólares y se generaron 30 empleos (Nuestra Voluntad no 76,1999).

En enero de 1999 se modernizó la máquina 1 de colada continua y en noviembre de 1999 se inauguró el horno oxícúpula que produce arrabio a partir de chatarra y lingotes de arrabio o escoria que son una innovación y parte del proyecto de investigación y desarrollo de la empresa. El horno oxícúpula es una adopción tecnológica que permite balancear la producción y da flexibilidad a todo el proceso, ya que a diferencia del alto horno se puede parar su producción sin incurrir en grandes costos.

A pesar de la limitaciones del equipo y la ruta tecnológica, se logra alguna flexibilidad en la producción con el horno oxícúpula. Pero debemos entender que las

materias primas, los insumos y el empleo de fuerza de trabajo, está restringida por la tecnología, el equipo y sus necesidades de operación.

El uso de sistemas computarizados ha ayudado a un mayor control del proceso en la producción, el almacenamiento, el abastecimiento, en sus tiempos y en las funciones del personal, además de permitir un mejor aprovechamiento de la información.

Se ha buscado inculcar una cultura de calidad, los obreros adquieren conciencia y advierten que implica mayor atención en sus tareas elevar la productividad mediante trabajar más y más intensamente, y mejorar la capacidad competitiva, pero en contrapartida no perciben mejoras en las condiciones de trabajo y salariales.

11.2.5 Cambios organizacionales

Al igual que AHMSA , SICARTSA fue saneada antes de la venta. Se cancelaron sus deudas, se redujo personal y se cambian los contratos colectivos de trabajo. Esta fue la base para que se pudiera iniciar una nueva administración. Se siguieron las tendencias mundiales y se descentralizaron procesos. SFRSINSA es una empresa que pertenece 50% a SICARTSA y 50% a IMEXA y se encarga de proporcionarles servicios de mantenimiento. Además SICARTSA tiene una empresa "GAMA" dedicada a subcontratar personal para la siderúrgica.

En los últimos años se ha impulsado una cultura de calidad y se busca la participación activa del empleado. Sin embargo, aunque los entrevistados aseguran que en la empresa se les anima a tomar riesgos y efectuar propuestas de cambio, se pudo observar durante la visita un ambiente tenso, un control estricto sobre la información y la molestia de algunos empleados debido a que los nuevos dueños de la empresa prefieren reclutar personal en Monterrey que es dónde se encuentra el grupo Villacero

auditoria que le permite conservar la certificación BS4449 de UK Cares (Nuestra Voluntad no. 81, 2000).

11.2.3 Conclusiones

SICARTSA pertenece a un grupo muy diferente, en principio éste ha empezado a internacionalizarse como una manera de poder competir en una economía abierta y no consideramos que sus flujos de capital que exporta reduzcan empleo o inversiones en el país porque van dirigidos a ampliar sus mercados y adquirir nuevas competencias tecnológicas y organizativas.

VILLACERO se considera comercializador de acero más que productor y está interesado en aprovechar oportunidades y crear empresas en México, por lo que de alguna manera contribuye con empleos aunque sean mal pagados.

SICARTSA también ha seguido una estrategia de bajos costos, descentralizando procesos, dando salarios bajos e invirtiendo lo estrictamente necesario en la siderúrgica. Ha buscado la flexibilización de la producción mediante la automatización de viejos equipos pero no introdujo un cambio tecnológico importante en el periodo, además de que sus inversiones en tecnologías limpia son muy limitadas.

Cuadro 11.1
Empresas del Grupo Villacero

| | |
|-----------------------------------|--|
| División Siderúrgica | |
| 1 SICARTSA | Siderúrgica integrada productora de alambón y varilla |
| 2 SERMOSA | Explora la mina de mineral de hierro de Michoacán |
| 3 Metover | Semiintegrada que produce varilla corrugada en Veracruz |
| 4 SERSITNSA | Empresa de subcontratación de servicios en la que tiene como socio a IMEXA al 50% |
| 6 Temple industrial | Se ubica cerca de Córdoba, Ver produce malla electrosoldada y alambre galvanizado |
| 7 Siderúrgica del Bajío | Es productora de varilla corrugada en Villagrán Gto |
| 8 Border Steel | Produce varilla corrugada en el Paso, Texas |
| 9 Viga trefilados | Produce derivados de alambón en Lázaro Cárdenas |
| División Centros de Servicio | |
| 11 Zincacero | Productora de aceros recubiertos con alto valor agregado |
| 12 Cintacero | Produce cintas de acero laminado en frío |
| 13 Gama Estructuras | Produce varilla corrugada en el DF |
| 14 Maquilas Metálicas | Taller de servicios ubicado en Monterrey |
| 15 Ferrometal | Centro de servicios ubicado en Mexicali BC |
| 16 Lámina y placa de Monterrey SA | Centro de servicio ubicado en Monterrey NL |
| 17 Servitranportes Viga SA | Rama de transporte y entrega de acero |
| 18 S&P Steel and Products | Comercializadora con sedes en Lardeo, Texas y Salem, Oregon |
| 19 Acerotex Internacional | Comercializadora ubicada en Houston Texas |
| 20 CCC Steel GMBH | Comercializadora mundial que tiene en sociedad con empresas alemanas del grupo ISPAT |
| 21 Aceros de Centro América | Empresa asociada, ubicada en El Salvador |
| División Agroindustrial | |
| 22 Agroinsa | Comercializadora de harina de maíz, trigo y alimentos |
| División Viga Inversiones | |
| 23 Tex-tub | Productora de tubos en Houston, Texas |
| División Inmobiliaria | |
| 24 GAMA | Empresa de subcontratación de personal en Lázaro Cárdenas |
| 25 Servimar | Supermercado y vales de despensa de SICARTSA |

Elaboración propia Fuente: Entrevistas realizadas en SICARTSA, abril 2000 y pagina web

Capítulo XII Caracterización tecnológica de las cuatro siderúrgicas integradas

En este capítulo se presentan los resultados de la encuesta realizada a funcionarios de las cuatro siderúrgicas integradas. Se aplicó un cuestionario (ver anexo 2) y se complementó con entrevistas a profundidad, visitas a las plantas y reportes e informes anuales entregados por las personas entrevistadas.

La encuesta tiene por objeto conocer el perfil tecnológico de las empresas especialmente en siete dimensiones: el desempeño innovador, la posición de la empresa con respecto a la vanguardia tecnológica, los factores de competitividad, el tipo de inversión tecnológica realizada en el periodo 1992-1999, las tecnologías clave y la relación entre la estrategia general y la estrategia tecnológica. Con base en los resultados obtenidos se presenta la matriz de posición competitiva que tiene como ejes la actuación en el mercado y la innovación en la empresa.

12.1 Desempeño innovador

El desempeño innovador se evaluó de acuerdo con la metodología del Índice Indico (Corona, 1999). Ver anexo 2

Cuadro 12.1
Desempeño Innovador

| Concepto | IMEXA | AHMSA | HYLSAMEX | SICARTSA |
|----------------------|-------|-------|----------|----------|
| Índice de innovación | 3.5 | 4.0 | 8.0 | 4.0 |

Evaluación máxima 10 puntos.

Elaboración propia con base en la metodología de Corona (1999).

Fuente: Entrevistas realizadas a los directivos de las cuatro siderúrgicas

HYLSAMEX es la siderúrgica evaluada con la mayor puntuación con respecto al desempeño innovador. Como ya hemos visto, es la única que realiza actividades de investigación y desarrollo formalmente y tiene patentes tanto nacionales como internacionales. Los directivos de AHMSA, SICARTSA e IMEXA

señalaron innovaciones incrementales que no se formalizan a través de patentes y van dirigidas a mejoras en el proceso con el objeto de elevar la calidad y reducir costos.

En AHMSA señalan algunas innovaciones que se han realizado en los talleres de la empresa, todas ellas de proceso. Por ejemplo, el proceso de recocido que les valió el premio de círculos de calidad que se otorga cada año y les permitió ahorrar 4 millones de dólares. Los funcionarios de SICARTSA reportan entre sus innovaciones más importantes la construcción de un carro termo para transportar arrabio, éste fue fabricado dentro de la empresa y tiene un valor de un millón de dólares. Mencionan también un proyecto para fabricar ladrillos de escoria, que deberán servir como insumos para el nuevo horno eléctrico, lo que les permitirá reciclar acero, evitar contaminación y bajar costos. En IMEXA señalan como una de sus principales innovaciones el método desarrollado para fabricar acero utilizando 100% HRD. Indican que son los únicos en el grupo ISPAT y en México que fabrican acero sin usar chatarra y que esto les da una ventaja competitiva ya que el acero que obtienen es de alta pureza. En general sus innovaciones son producto de su búsqueda continua para reducir costos, principalmente en energéticos.

12.2 Posición tecnológica

Esta pregunta busca conocer la opinión de los funcionarios entrevistados respecto a cómo se encuentra la tecnología de producción de su empresa con respecto a la vanguardia tecnológica.

Como podemos observar en el cuadro 12.2 los funcionarios de HYL SAMEX consideran que están en la frontera tecnológica en la primera parte del proceso y que en el resto su posición es buena ya que adquieren tecnología pero la pueden modificar conforme a sus necesidades. HYL SAMEX construyó en los últimos tres años una nueva planta en Monterrey con capacidad de 1500 toneladas anuales para productos planos. Ésta incluye tecnologías modificadas para el proceso de HRD del cual son propietarios, un horno eléctrico EBT, una planta de planchón

delgado y una línea de laminación. La producción de esta planta les da una gran ventaja en costos especialmente de energía, pero aclaran que no se obtienen los mismos resultados en todas las plantas de la compañía. Sus funcionarios señalan que están utilizando tecnología de punta y que son capaces de asimilarla modificándola conforme a sus necesidades. El resto de sus activos como son las plantas de varilla y alambón de Puebla y la planta de Apodaca tienen entre 25 y 30 años pero han sido modificados para lograr costos inferiores.

Cuadro 12.2
Posición con respecto a la vanguardia tecnológica

| Posición tecnológica | IMEXA | AHMSA | HYLSAMEX | SICARTSA |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| Alto Horno | no tiene | 2 y 3 | no tiene | 3 |
| Reactor HRD | 3 y 4 | no tiene | 5 | no tiene |
| Hornos de aceración | no tiene | 2 y 3 | no tiene | 3 |
| Horno eléctrico | 3 | no tiene | 3 y 4 | 4 |
| Lingoteras, | no tiene | 1 | 1 | no tiene |
| Colada continua | 3 | 2, 4 | 3 y 4 | 4 |
| Molinos de laminación | no tiene | 2, 3, 4 | 3 y 4 | 3 |
| Recubiertos | no tiene | vendido | 3 y 4 | no tiene |

5 = Estamos en la frontera tecnológica y somos propietarios de la tecnología, la modificamos de acuerdo a nuestras necesidades

4 = Estamos en la frontera tecnológica y la adaptamos según nuestras necesidades

3 = Tenemos tecnología moderna que adquirimos y adaptamos según nuestras necesidades

2 = Tenemos tecnología atrasada que ha sido modificada y automatizada para mejorar la calidad tiempo desperdicio y flexibilidad en la producción

1 = Estamos muy atrasados, tenemos tecnología obsoleta, nuestro producto es de baja calidad

IMEXA y SICARTSA son plantas relativamente nuevas, la primera inició operaciones a principio de los años ochenta por lo que a pesar de que no han tenido una gran inversión en tecnología durante el periodo bajo estudio sus funcionarios señalan que tienen tecnologías modernas que modifican y automatizan para mejorar calidad y bajar costos. AHMSA tiene activos con mayor antigüedad que las dos

anteriores, algunos fueron modificados y automatizados en los últimos nueve años para mejorar la calidad, el tiempo, los desperdicios, la flexibilidad, el control de la producción y producir nuevos productos. Además las líneas de recubiertos (galvanizado y pintado) que se adquirieron en el periodo utilizaban tecnología de vanguardia pero fueron vendidas a principios de 1999.

Tanto HYL SAMEX como AHMSA aún utilizan lingoteras en su producción, esto se debe a que hay algunos aceros que únicamente se pueden producir mediante esta tecnología.

12.3 Factores de competitividad

Al analizar los factores de competitividad se incluyeron dos dimensiones que se evalúan con respecto a la competencia: En primer lugar tenemos los factores de competitividad como precio, calidad, servicio, tiempo de entrega, flexibilidad para modificar tanto el producto como el volumen de producción. En segundo lugar tenemos factores de innovación como es el contar con departamentos de investigación y desarrollo, calificación del staff y éxito en nuevos productos. Los resultados fueron los siguientes.

Tabla 12.3
Actuación con respecto a la competencia

| Factores de competitividad | IMEXA | AHMSA | HYLSAMEX | SICARTSA |
|---|-------|-------|----------|----------|
| Precio | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Calidad | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Servicio | 5 | 3 | 4 | 3 |
| Tiempo de entrega | 5 | 3 | 3 | 3 |
| Flexibilidad para modificar el producto | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Flexibilidad en volumen de producción | 3 | 3 | 3 | 3 |

1 = muy por debajo del promedio, 2 = debajo del promedio, 3 = promedio, 4 = arriba del promedio, 5 = mucho más arriba del promedio

Respecto al precio y calidad todas consideran que están por arriba del promedio. IMEXA se evaluó más alta en servicio y tiempo de entrega explicando que trabajan por pedido y bajo especificaciones de calidad del cliente. Indican que podría considerarse que tienen un nicho de mercado porque son muy pocos los productores de planchón en el mundo que tienen la calidad y el costo que ellos han alcanzado. IMEXA exporta una buena parte de su producción a las empresas del grupo ISPAT que opera globalmente por lo que tiene una función específica que es surtir de planchón a otras empresas del grupo.

HYLSAMEX es una empresa con una alta eficiencia operativa especialmente en su nueva planta por lo que puede ser competitiva en precio y calidad. Sin embargo, mencionaron que durante 1998, durante la crisis de los países de la Ex-URRS la empresa prefirió reducir sus exportaciones y dedicarse al mercado interno en lugar de vender su producción a precios muy bajos. Respecto al renglón servicio, señalaron que GALVACK ha desarrollado un sistema de cliente distinguido que da un servicio diferenciado a través de un sistema en línea vía internet. Este sistema le permite generar operaciones comerciales y contar con información oportuna y confiable de sus operaciones. Cuentan también con un sistema de control de inventarios KAN BAN vía electrónica. por lo que los clientes pueden dar seguimiento a sus pedidos a fin de saber en todo momento el avance de los mismos.

Con respecto al tiempo de entrega, SICARTSA señaló que cuando el producto no es diferenciado o se tiene un nicho de mercado el tiempo de entrega no es un factor real de competitividad.

Respecto a la flexibilidad en el producto y en el proceso señalaron que están dentro del promedio porque las plantas tienen posibilidad de crear productos con ciertas especificaciones y dentro de estas hay una gran flexibilidad.

Cuadro 12.4
Actuación con respecto a la competencia

| Crterios de innovación | IMEXA | AHMSA | HYLSAMEX | SICARTSA |
|----------------------------------|-------|-------|----------|----------|
| Introducción de nuevos productos | 3 | 3 | 3 y 4 | 3 |
| Éxito en nuevos productos | 5 | 3 | 4 | 3 |
| Tamaño del Staff ID | 3 | 3 | 5 | 3 |
| Nivel de experiencia | 3 | 3 | 5 | 3 |

1 = muy por debajo del promedio, 2 = debajo del promedio, 3 = promedio, 4 = arriba del promedio, 5 = mucho más arriba del promedio

Respecto a los criterios de innovación todas menos HYLSAMEX señalaron estar en el promedio, esto significa que no tienen un staff de investigación y desarrollo y que no hay una generación activa de nuevos productos para poner en el mercado en tiempo récord. Se mencionó que las empresas que se dedican a crear tecnología tienen sus raíces en el siglo XVIII y XIX, y que es muy raro encontrar una siderúrgica que además de producir acero tenga una fuerte inclinación hacia la producción de nuevas tecnologías, por lo que HYLSAMEX queda fuera de los parámetros de la mayoría de las siderúrgicas.

HYLSAMEX señaló que introduce innovaciones en cada planta que construye por lo que se evalúa arriba del promedio con respecto a su tecnología de reducción directa pero también señala otras como las válvulas deslizantes.

IMEXA señaló que tiene gran éxito en sus nuevos productos porque son creados para satisfacer una necesidad específica de un cliente pero que no son resultado de investigación y desarrollo original.

12.4 Tipo de inversión en tecnología (1992-1999)

La tendencia de la industria siderúrgica en los países industrializados es hacia la creación de productos con mayor valor agregado, mientras que disminuyen

capacidad instalada y abandonan partes contaminantes de proceso productivo dejando que estos se lleven a cabo en los países en desarrollo. Debido a esto nos interesa conocer el objetivo de las principales inversiones en tecnología que se realizaron en la siderúrgicas durante el periodo, considerando dos preguntas: cuánto dinero se invirtió y en qué proyectos durante este periodo.

Cuadro 12.5
Objetivos de los proyectos

| | IMEXA | AHMSA | HYLSAMEX | SICARTSA |
|---|---------------------|-------|----------|----------|
| MONTO DE LA INVERSIÓN ENTRE 1992 Y 1999 EN MILLONES DE DÓLARES | 300 | 971 | 1 500 | 600 |
| | número de proyectos | | | |
| a) Incrementar capacidad instalada para nuevos productos con mayor valor agregado. | | 6 | 4 | |
| b) Incrementar capacidad instalada para el mismo tipo productos | 2 | 1 | 2 | 1 |
| c) Mejorar en el producto y el proceso a través de diversas acciones, incluye acciones de automatización del equipo | 1 | | | 4 |
| d) Mejoras en el proceso incluye acciones de automatización | 1 | 7 | 1 | 1 |
| e) Adquisición de equipos para balancear la línea de producción | | 1 | | |
| f) Asegurar abasto de materiales como oxígeno, cal, etc. | | 2 | | 1 |
| g) Mejoras en procesos laterales que reducen costos, tiempos | 1 | 1 | | 1 |
| h) Acciones de mantenimiento | | 2 | | 1 |
| Evita emisiones contaminantes al ambiente | 1 | 3 | 1 | |
| Incide en el proceso de certificación | | 1 | 1 | |

El desglose y explicación de los proyectos se encuentra en el capítulo dedicado a cada siderúrgica

HYLSAMEX invirtió 1 500 millones de dólares en tecnología. Esto representa 44.4% de la inversión total de las siderúrgicas integradas. Dirigió la inversión a crear nuevas tecnologías en su planta de HRD, a instalar equipo para fabricar productos como es la lámina ultradelgada de alta calidad y muy bajo costo. También incluyó en su inversión instalaciones para fabricar aceros recubiertos que

han incrementado su demanda en forma importante durante los últimos años. Esto le permitió incrementar el valor agregado en la mezcla de productos ya que la lámina galvanizada se vende a precios tres veces superiores al precio del planchón y al doble de la laminada rolada en caliente.

AHMSA invirtió 971 millones de dólares que representan 28.8% del total de la inversión de las siderúrgicas integradas. Dirigió su inversión a modernizar los procesos de laminación que estaban sumamente atrasados y a adquirir nuevos procesos que agregan mayor valor al producto, como son, los laminados recubiertos ya sea galvanizados o pintados. A pesar de que la empresa aparece en segundo lugar en inversión, ésta vendió la línea de galvanizado y pintado a Industrias Monterrey SA durante el inicio de su crisis financiera por lo que le quedaron activos viejos que se han automatizado para fabricar los mismos productos con mayor calidad, menor tiempo, etc.

SICARTSA e IMEXA han invertido pocos recursos y los han destinado a incrementar su capacidad instalada, automatizar equipo que mejora el proceso productivo y la calidad, lo que les permite diferenciar un poco sus productos. De hecho la estrategia de IMEXA depende del grupo ISPAT y aunque sería factible que empezara a fabricar productos con mayor valor agregado como son los laminados, la empresa seguirá dedicada a vender productos semiterminados.

12.5 Tecnologías clave

Llama la atención que todas las empresas consideraron su ruta tecnológica como su tecnología clave. Como recordaremos en el capítulo sobre tecnología siderúrgica se señaló que existen dos rutas tecnológicas que dominan en el mundo, el alto horno- BOF y el HRD-horno eléctrico, y que la primera está perdiendo terreno en favor de la segunda. Sin embargo, existen ventajas de localización al utilizar cada una de ellas, por ejemplo, el costo de la energía eléctrica, el agua, el costo de la chatarra, etc.

Cuadro 12.6
Actuación respecto a tecnologías clave

| Concepto | Tecnología clave | Inversión sistemática existen patentes | inversión sistemática | inversión selectiva | ninguna actividad |
|----------|------------------|--|-----------------------|---------------------|-------------------|
| IMEXA | Ruta tecnológica | | X | | |
| AHMSA | Ruta tecnológica | | X | | |
| HYLSAMEX | Ruta tecnológica | X | X | | |
| SICARTSA | Ruta tecnológica | | X | | |

Fuente: Encuesta y estudios de caso

Empresas como SICARTSA y AHMSA señalan que con su ruta alto horno-BOF logran costos más bajos y arrabio más puro. Indican además algunas desventajas de la ruta HRD-Horno eléctrico como es el alto costo de la chatarra ya que ésta es más barata en países industrializados y en México se tiene que importar. Ambas empresas realizan una inversión sistemática en la ruta tecnológica con objeto de modernizarla para mantener sus costos bajos, lograr mejor calidad de los productos y mayor control en la producción.

Por otro lado, en IMEXA se comentó que su ruta tecnológica, HRD-Horno eléctrico, es su tecnología clave ya que les permite tener acero muy limpio y tienen flexibilidad en la producción, además de que es la tecnología medular del grupo. Cabe recordar que IMEXA señaló entre sus innovaciones más importantes el proceso para fabricar acero utilizando únicamente hierro de reducción directa HRD y eliminando el uso de chatarra. Además tienen un énfasis importante hacia la reducción de costos de energía.

HYLSAMEX señaló que su tecnología clave es el proceso de hierro de reducción directa de la que es propietaria, tiene patentes y somete constantemente a

mejora siguiendo las necesidades del mercado (pull demand). El ser líder tecnológico le permite aprovechar por un tiempo las ventajas en costos y vende la tecnología porque cada vez que construyen un reactor de hierro de reducción directa HYL tienen que innovar los procesos de adaptación, mejorando la tecnología y aprendiendo en cada ocasión. Por ejemplo, en las últimas plantas que se construyeron se tuvo que generar energía y agua por ser recursos escasos en la India y en Arabia Saudita. Una segunda razón es que si no venden el proceso, eventualmente se podrá adquirir de otros proveedores, por lo que prefieren aprovechar la oportunidad y tener presencia en otras partes del mundo.

Cuadro 12.7

Actuación respecto a tecnologías con potencial para cambiar la base de competencia

| | Inversión sistemática existen patentes | Inversión sistemática | Inversión selectiva | Monitores | ninguna actividad |
|----------|--|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|
| IMEXA | | | | X | |
| AHMSA | | | | X | |
| HYLSAMEX | | | X | X | |
| SICARTSA | | | | X | |

Fuente: Encuesta y estudios de caso

Respecto a la pregunta sobre tecnologías que en el largo plazo pueden cambiar las bases de competencia, todas las empresas coinciden en que hay mucha experimentación con diferentes métodos pero que aún no han mostrado su ventaja respecto a costos, lo cual sería la prueba de fuego. Ejemplos de estos procesos serían el COREX, DIOS etc. que fueron mencionados en el capítulo de tecnología. También se señalaron los materiales sustitutos, principalmente el aluminio que se monitorea constantemente para conocer los resultados que se tienen con sus últimas aplicaciones. El aluminio ha ganado mercados en alimentos enlatados y en la industria automotriz pero el precio es alto y la industria necesita desarrollar procesos que utilicen menos energía eléctrica.

12.6 Estrategia general y estrategia tecnológica

A continuación presentamos una matriz de estrategias que se realiza con base en los resultados de la encuesta y en el estudio detallado que se hace de cada siderúrgica en los capítulos anteriores. En el cuadro 12.8 se identifican un conjunto de posiciones estratégicas derivadas de la interacción de cuatro estrategias genéricas (énfasis en precio, valor, nicho de mercado o imagen) con cuatro estrategias tecnológicas (líder, seguidor, explotador de tecnología y conservador de tecnología obsoleta).

Cuadro 12.8

Estrategia tecnológica de la siderúrgicas

| | | Estrategia de negocio | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|---|
| | | Buscar Liderazgo en precio | Buscar Liderazgo en calidad | Buscar Nicho de mercado | Liderazgo ambiental |
| Estrategia Tecnológica | | Minimización de costos estrategia compulsiva para lograr utilidades y sobrevivir | Maximización de valor. Estrategia proactiva para satisfacer al cliente | Especialización distintiva. Estrategia reactiva para superioridad en la segmentación | Conservación del ambiente. Estrategia proactiva para creación de imagen |
| Liderazgo en tecnología | Producción de estado del arte de la tecnología | HYLSAMEX | HYLSAMEX | HYLSAMEX | <i>VALOR DE MERCADO MUY ALTO</i> |
| Seguidor tecnológico | Adaptación de tecnologías avanzadas | IMEXA AHMSA SICARTSA HYLSAMEX | IMEXA AHMSA SICARTSA | <i>VALOR DE MERCADO ALTO</i> IMEXA | . |
| Explotador de tecnología | Utilización de tecnología estandarizada | IMEXA AHMSA SICARTSA HYLSAMEX | <i>VALOR DE MERCADO MEDIO</i> | | |
| Tecnologías obsoletas | Conservación de tecnología obsoleta | <i>VALOR DE MERCADO MUY BAJO</i> | | | |

Elaborada en base a la propuesta de Sharif, Nawaz, op cit p 45

Fuente: Encuesta y a los estudios de caso de cada empresa

La competencia en precios a través de la minimización de costos de producción parece ser la estrategia obligada de las siderúrgicas. Esto se debe a que los atributos de los productos son equivalentes, o muy parecidos, con aquéllos con los que compiten, de manera que las empresas con los menores costos podrán ser más competitivas al participar con precios inferiores que dejen un margen promedio a la empresa, o con precios promedio que den un margen superior. Aquéllos competidores que no pueden reducir sus costos y quedan en la parte alta de la curva de costos tienden a salir de la industria a menos que tengan un nicho de mercado.

Para lograr la estrategia de mínimo costo HYLAMEX buscó utilizar las tecnologías más avanzadas en todas las etapas del proceso de fabricación de productos planos. Al inicio de la década de los noventa la empresa se encontraba muy atrasada tecnológicamente ya que producía aceros planos a través de lingote. A principios del año 2000 alcanza una capacidad de 1 millón 500 mil toneladas anuales de aceros planos con tecnología de planchón delgado, por lo que realizó un gran esfuerzo de modernización. Se clasifica como líder tecnológico en la producción de hierro de reducción directa mientras que es un seguidor tecnológico con una actividad excepcional en cada una de las otras tres partes; aceración, colada continua y laminación, debido a que es co-desarrollador de tecnología en estas otras fases del proceso. Su estrategia consistió en disminuir costos y aumentar la calidad de los productos buscando la fabricación de productos diferenciados que le permitieran aumentar el precio al proveer de un valor único y superior al cliente en términos de calidad o características especializadas. El tener un nuevo laminador en caliente para un ancho de 1 350 mm le permitió entrar a nuevos mercados específicamente a línea blanca y automotriz. El producir cinta laminada en caliente con espesores inferiores a 1.0 mm le da una ventaja en costo frente a sus competidores que venden la cinta pero laminada en frío y que incluye el costo extra de lavado, recocido y temple. Sin embargo, reconoce que las firmas tienen que ser innovadoras para encontrar nichos en el mercado de manera que puedan enfrentarse

exitosamente con mercados saturados para productos maduros, debido a que los beneficios de una ventaja pronto se alcanzan conforme otras firmas introducen los mismos cambios.

AHMSA había sido desde sus inicios un seguidor tecnológico y en sus planes no estaba el invertir en investigación y desarrollo. Su decisión sobre las inversiones se dirige a realizar mantenimiento olvidado, y a mejoras incrementales al proceso, principalmente la automatización de viejos equipos que le permitan reducir costos, flexibilizar un poco la producción y mejorar la calidad de los productos. AHMSA buscó lograr un costo mínimo que le permitiera mantenerse competitiva, por lo que una parte de su inversión se destinó a reducir costos, y después buscó diferenciarse a través de mejoras incrementales en los procesos como son el tensonivelado y el skinn pass, que les permitieron incrementar la calidad en ciertos productos como placa, lámina rolada en caliente y en frío. En el periodo adquiere tecnología que le permita incursionar en el mercado de lámina recubierta, galvanizada principalmente, que tenía un crecimiento muy importante en el mercado mundial. Esta estrategia no tuvo éxito, en parte por su incapacidad comercial para penetrar en estos mercados rápidamente y en segundo lugar por la crisis financiera que presentó a finales de 1999 que no le permitió el tiempo suficiente para obtener resultados de su inversión.

IMEXA es la siderúrgica que mejor ha logrado su estrategia de bajo costo, de hecho el grupo ISPAT es reconocido mundialmente por su liderazgo en costos y por ser la primera multinacional siderúrgica que opera globalmente. Son seguidores y explotadores de tecnología estandarizada y han desarrollado una estrategia proactiva para satisfacer al cliente ya que su producción se programa en base a los pedidos. Consideran que actualmente tienen un nicho de mercado que se mantendrá mientras las reglas ambientales sean más laxas en los países en desarrollo que en los países desarrollados.

SICARTSA ha buscado mantener costos mínimos que le permitan mantenerse en el mercado, es un seguidor y explotador de tecnología, su estrategia

tecnológica le ha llevado a formar un híbrido con su ruta tecnológica que le permita balancear la línea de producción y adquirir cierta flexibilidad. Sus proyectos de inversión buscan bajar costos de operación. La estrategia general de VILLACERO está dirigida hacia la integración vertical y a la diversificación de productos por lo que se espera que siga creando empresas a lo largo de la cadena productiva.

12.7 Grado de internacionalización

El grado de internacionalización de los grupos económicos a los que pertenecen las siderúrgicas se refiere a la diversificación geográfica alcanzada por las empresas en su producción internacional, asumiendo que cuanto más amplia sea esta diversificación mayor será la capitalización de las ventajas propietarias atribuibles al proceso de internacionalización (Garrido, 1999:204)..

Cuadro 12.9
Internacionalización de los grupos

| Concepto | ISPAT | GAN | ALFA | VILLACERO |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Grado de internacionalización | Multinacional que opera globalmente | Nacional exportadora | Multinacional que opera regionalmente | Multinacional que opera regionalmente |

Fuente: Encuesta y estudios de caso

Bajo este concepto la empresa que más ventajas tiene es IMEXA ya que pertenece a un grupo multinacional que opera globalmente distribuyendo partes del proceso en diferentes países y aprovechando ventajas de localización y propietarias gracias a las capacidades de comercialización a nivel mundial que ha adquirido. Tanto HYLAMEX como SICARTSA pertenecen a grupos que son multinacionales pero aún no logran operar de una forma global ya que necesitan expandirse aún más y estructurar sus actividades productivas en diferentes países. AHMSA es una empresa nacional altamente exportadora ya que no tiene inversión extranjera directa en otros países.

12.8 Conclusiones

La única siderúrgica integrada en México que realiza investigación y desarrollo, tiene un presupuesto específico y un staff con un nivel de experiencia en investigación y desarrollo arriba del promedio, es HYLSAMEX. En esta empresa hay tradicionalmente un comportamiento que apoya la innovación y no castiga los errores por lo que los empleados se sienten animados a tratar cosas nuevas.

IMEXA se considera más competitiva en calidad, servicio y tiempo de entrega. Esta percepción que tienen sus directivos respecto a sus ventajas competitivas se relacionan estrechamente con su forma de operar, ya que trabajan sobre pedido, y tienen ventas intrafirma.

La inversión en la industria sigue la tendencia mundial aumentando capacidad instalada en países en desarrollo. Sin embargo, AHMSA e IMEXA han buscado tecnología que les permite fabricar productos con mayor valor agregado, principalmente en laminados recubiertos. IMEXA, que únicamente produce semitermiados, ha logrado diferenciar su producto durante estos años, fabricando planchones de mejor calidad para la industria automotriz y logrando un nicho de mercado.

Respecto a las tecnologías que consideran pueden llegar a cambiar las bases de competencia parece que están a la expectativa. Existen varias posibilidades como las nuevas tecnologías COREX, DIOS etc., que hemos visto en el capítulo siete. Sin embargo, aún no son competitivas en costos por lo que no consideran necesaria ninguna inversión relacionado con éstas.

Capítulo XIII Encuesta aplicada a clientes y proveedores de Altos Hornos de México, ubicados en Monclova Coahuila

En este capítulo se describen los resultados de la encuesta aplicada en enero de 1999, a los proveedores y clientes de AHMSA, ubicados en la ciudad de Monclova, Coahuila. El objetivo general de la encuesta fue conocer los cambios en la relación que las siderúrgicas privatizadas han establecido con su estos, especialmente con las micros, pequeñas y medianas empresas.

Estas encuestas se realizaron en el marco del proyecto de investigación conjunto de la Facultad de Contaduría y Administración y el Instituto de Investigaciones Económicas, denominado “La dinámica de la participación de las micro, pequeña y mediana empresas en las cadenas productivas de la industria siderúrgica”, en la cual he participado.

13.1 Antecedentes sobre la relación de AHMSA y sus proveedores

Cuando AHMSA fue creada en 1942, no existían en la ciudad de Monclova las empresas ni los servicios que existen hoy en día. El tejido económico de Monclova se fue formando con los años y la búsqueda de satisfacción de necesidades de AHMSA y de los habitantes de Monclova. Su primer director, Harlod Pape, impulsó la creación de muchas de éstas empresas con el objeto de asegurar las materias primas y servicios necesarios, al mismo tiempo que él y sus principales directivos se establecían como accionistas de muchas de estas empresas.

A través de los años se siguió promoviendo la creación de empresas proveedoras de bienes y servicios, así como de empresas que transformarían el acero, fortaleciendo las cadenas productivas alrededor de la siderúrgica, y dando vida a una

ciudad industrial. Esta situación cambió al privatizarse la siderúrgica, ya que sus nuevos dueños se orientaron a diversificar su cartera de proveedores buscando aquellos que les ofrecían mejores condiciones de precio, calidad y tiempo de entrega. Muchas de estas empresas tomaron conciencia de la inconveniencia de depender únicamente de la siderúrgica y comenzaron a buscar activamente nuevos mercados.

De acuerdo con López (1999) a partir de 1992 se creó en la dirección corporativa de abastecimiento del GAN, el departamento de desarrollo de proveedores, con el objetivo de tener una cartera de proveedores confiables. Para ello se diseñó e implantó un sistema de evaluación integral en que los insumos se clasifican conforme inciden en la calidad del producto final, estableciendo diferentes niveles, parámetros y formas de evaluación en el que varias personas y departamentos intervienen con el objeto de que no sea una persona únicamente quien tenga el poder de decidir sobre la selección de la empresa proveedora. El sistema de evaluación de proveedores es un avance con respecto a la situación anterior, sin embargo, aún es una concepción restringida sobre el concepto de "desarrollo de proveedores".

Por otro lado, AHMSA tiene un tipo de contrato especial con ciertos proveedores que se denomina de servicios integrales, que es cuando se subcontrata un proceso completo a terceros, para lo que se establecen los parámetros del servicio y se evalúa por resultados, dependiendo de esta evaluación la posibilidad de cobrar el servicio otorgado.

13.2 Resultados de la encuesta

Se encuestaron un total de 66 empresas las cuales se dividieron con base en el número de empleados (clasificación oficial de Secofi, Diario Oficial del 30 de marzo de 1999) resultando 38 microempresas, 14 pequeñas, 9 medianas y 5 grandes.

13.2.1 Características generales de las empresas y de sus administradores

Cuadro 13.1
Características generales
porcentajes por estrato

| Estratos por tamaño | Administrador profesional | Estudios profesionales | Han sido empresarios | Exempleados AHMSA |
|---------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| 38 Micro | 13.2% | 71.0% | 34.2% | 31.5% |
| 14 Pequeñas | 35.7% | 92.9% | 42.9% | 35.7% |
| 9 Medianas | 33.3% | 100.0% | 44.4% | 22.2% |
| 5 Grandes | 80.0% | 100.0% | 80.0% | 20.0% |

Encontramos que el 80% de las grandes empresas tienen un administrador profesional, con estudios de licenciatura o posgrado, en su mayoría (80%) eran empresarios y únicamente uno de cinco (20%) fue empleado de AHMSA.

El 33% de las medianas tiene un administrador profesional y el resto son dirigidas por los dueños o accionistas, con estudio de licenciatura y/o estudios de posgrado, el 44.4% tenían experiencia como empresario y dos de ellos (22.2%) son exempleados de AHMSA.

El 35.7% de las pequeñas tiene un administrador profesional y el resto son dirigidas por los dueños o accionistas, el 92.9% de los administradores tienen estudios de licenciatura, seis de ellos (42.9%) eran empresarios anteriormente y el 35.7% son exempleados de AHMSA.

Por último tenemos que las microempresas entrevistadas de la ciudad de Monclova tienen un perfil diferente a las microempresas del resto del país, ya que el 13.2% de éstas tiene un administrador profesional, de los cuales, el 13% tenían experiencia como empresarios y el 71% tienen estudios licenciatura o profesionales, mientras que el 31.5% son exempleados de AHMSA.

También se encontró que 18 empresas que representan el 27.3 % del total fueron fundadas después de la privatización de AHMSA, 10 Micro, 6 pequeñas y 2

medianas.

13.2.2. Procedencia de los insumos que utiliza

La mayoría de los insumos de estas 66 empresas son nacionales: 53 empresas señalaron que sus insumos son nacionales en más del 70. Por otro lado, 19 empresas señalaron que no utilizan ningún insumo importado.

De los insumos que se importan más de la mitad provienen de los Estados Unidos, una pequeña parte de Alemania y de otros países como Italia y Brasil.

13.2.3 Trabajadores y empleados

Cuadro 13.2

Estímulos para lograr la participación de empleados
Número de empresas y porcentaje de estrato

| Empresas por estrato | Cursos | | Sociales y deportivas | | Equipos de trabajo | | Círculos de calidad | |
|----------------------|--------|------------|-----------------------|------------|--------------------|------------|---------------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| 38 Micro | 25 | 65.8% | 8 | 21.1% | 11 | 28.4% | 7 | 18.4% |
| 14 Pequeñas | 11 | 78.6% | 8 | 57.1% | 7 | 50.0% | 2 | 14.3% |
| 9 Medianas | 7 | 77.8% | 7 | 77.8% | 3 | 33.3% | 4 | 44.4% |
| 5 Grandes | 5 | 100.0% | 3 | 60.0% | 3 | 60.0% | 3 | 60.0% |

A nivel general los cursos son la herramienta más usada para estimular la participación del trabajador, en segundo lugar encontramos las actividades sociales y deportivas y en tercero la formación de equipos de trabajo. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tamaño de la empresa y el estímulo de participación a trabajadores y empleados (Cramer's $V = 32$, $\alpha = 073$). Esto quiere decir que las empresas grandes y medianas son las que utilizan principalmente los círculos de calidad para estimular la participación de los empleados y trabajadores y lograr propuestas que mejoren la productividad, la calidad y la seguridad en el

trabajo. Lo mismo sucede con las actividades sociales y deportivas (Cramer's $V=0.45468$, $\alpha = .0034$).

Las condiciones de seguridad e higiene son consideradas por el 78.8% de las empresas como buenas o muy buenas y el 22.2% restante las considera regulares. Cabe señalar que estas últimas no incluyen a empresas grandes.

Cuadro 13.3
Cursos en los que han participado
Porcentaje por estrato

| Cursos | Empresas por estrato | | | |
|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------|----------------|
| | 38 Micro % | 14 Pequeñas % | 9 Medianas % | 5 Grandes % |
| Mejoras al proceso productivo | 44.7 | 35.7 | 88.9 | 60.0 |
| Seguridad e higiene | 47.4 | 57.1 | 88.9 | 100.0 |
| productividad | 26.3 | 28.6 | 55.6 | 80.0 |
| Calidad | 57.9 | 85.7 | 100.0 | 80.0 |
| Tecnología | 21.1 | 35.7 | 44.4 | 40.0 |
| Relaciones Humanas | 23.7 | 64.3 | 44.4 | 60.0 |
| Administración | 39.5 | 64.3 | 88.9 | 60.0 |
| Finanzas | 21.1 | 50.0 | 44.4 | 40.0 |
| Ventas | 23.7 | 14.3 | 66.7 | 40.0 |
| Computación | 60.5 | 71.4 | 88.9 | 80.0 |
| Contribuciones | 18.4 | 21.4 | 33.3 | 60.0 |

En el cuadro 13.3 podemos observar que los cursos de computación y de calidad fueron los que más importancia tuvieron ya que todos los estratos participaron con un alto porcentaje. Los cursos de mejoras al proceso productivo, seguridad e higiene y productividad fueron tomados principalmente por las grandes y medianas, mientras que en relaciones humanas y administración también las pequeñas tuvieron una presencia importante. Los cursos de ventas fueron tomados especialmente por las medianas debido a que sus proyectos en los últimos cinco años están muy relacionados con buscar nuevos mercados e incrementar sus ventas.

13.2.4 Apoyo institucional

Cuadro 13.4
Instituciones de las que reciben apoyo
Número de empresas y porcentajes

| Empresa | Nafin | | CIMO* | | Secofi | | Bancomext** | | Ninguna | |
|------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------------|-------|---------|-------|
| 38 Micro | 9 | 23.7% | 15 | 39.5% | 3 | 7.9% | 4 | 10.5% | 12 | 31.6% |
| 14 Pequeña | 7 | 50.0% | 7 | 50.0% | 6 | 42.9% | 4 | 28.6% | | |
| 9 Mediana | -- | -- | 2 | 22.2% | 5 | 55.6% | 3 | 33.3% | 2 | 22.2% |
| 5 Grande | -- | -- | -- | -- | 2 | 40.0% | 2 | 40.0% | | |

* Capacitación integral de la mano de obra (CIMO)

**Banco de Comercio Exterior (Bancomext)

Como se puede observar Nafin y CIMO dan apoyo principalmente a las pequeñas empresas y en segundo lugar a las micro, mientras que Secofi da apoyo a todas pero en mucho menor medida a las micro (7.9%). Bancomext apoya principalmente a las grandes, y en menor medida a las medianas, pequeñas y micro. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tamaño de la empresa y el apoyo que dan las instituciones mencionadas:

13.2.5 Proyectos que han realizado en los últimos cinco años y que planean llevar a cabo a corto y a largo plazo. Ver Cuadro 13.5

En general podemos decir que en los últimos cinco años las empresas encuestadas se han preocupado principalmente por incrementar la capacidad instalada, mejorar la atención a los clientes y elevar la calidad de los productos.

A corto plazo buscan obtener la certificación de calidad ISO 9000, incrementar sus ventas, renovar parcial o totalmente su maquinaria y penetrar nuevos mercados.

Se observa que son muy pocas las empresas que tienen planes a largo plazo, al dividirlos por tamaños encontramos que son principalmente las micro y pequeñas las que señalaron que realizarán proyectos a largo plazo. Esto puede deberse a que no

han tenido los recursos para realizar los proyectos señalados y lo van dejando para un futuro. También es posible que debido a la inestabilidad de la economía nacional las grandes y medianas no estén haciendo planes a largo plazo. Entre los proyectos a largo plazo encontramos que la certificación ambiental y renovación de maquinaria fueron los más señalados.

Las empresas grandes y medianas han trabajado en ampliar la capacidad instalada, realizar mejoras tecnológicas a su producción, aumentar la calidad de sus productos, obtener la certificación de calidad, cumplir con las normas ambientales señaladas en la ley y algunas de ellas en lograr la certificación ambiental. En contraste las pequeñas y micro han realizado proyectos para incrementar su capacidad instalada pero en menor medida, muy pocas renovaron su maquinaria, realizaron mejoras tecnológicas a la producción o a sus productos. Todas han trabajado para obtener la certificación de calidad pero aún no la han logrado. Muchas de las micro y pequeñas consideran los proyectos como planes a mediano y largo plazo debido a que en este momento no prevalecen las condiciones necesarias para llevarlos a cabo.

Cuadro 13.5
Proyectos de las empresas encuestadas: actuales, a corto y a largo plazo.
Número de empresas y porcentaje por estrato

| | CONCEPTO | ULTIMOS CINCO AÑOS | | MÁS DE CINCO AÑOS | | MÁS DE CINCO AÑOS | |
|---|---|--------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
| | | No Empresas | % | No Empresas | % | No Empresas | % |
| A | Expansión de la capacidad instalada | 45 | 68.2 | 26 | 39.4 | 4 | 6.1 |
| B | Mejoras tecnológicas en producción | 34 | 51.5 | 28 | 42.4 | 2 | 3.0 |
| C | Capacitación de personal | 38 | 57.6 | 32 | 48.5 | 8 | 12.1 |
| D | Elevar la calidad de los productos | 41 | 62.1 | 26 | 39.4 | 5 | 7.6 |
| E | Obtener la certificación de calidad ISO9000 | 15 | 22.7 | 37 | 56.1 | 2 | 3.0 |
| F | Mejorar la atención a los clientes | 44 | 66.7 | 25 | 37.9 | 8 | 12.1 |
| G | Cumplir con las normas ambientales | 28 | 42.4 | 27 | 40.9 | 4 | 6.1 |
| H | Obtener la certificación ambiental ISO 9002 | 7 | 10.6 | 24 | 36.4 | 12 | 18.2 |
| I | Buscar nuevos mercados | 17 | 25.6 | 34 | 51.5 | 5 | 7.6 |
| J | Diversificar productos | 32 | 48.5 | 27 | 40.9 | 2 | 3.0 |
| K | Investigación y desarrollo | 22 | 33.3 | 25 | 37.9 | 6 | 9.1 |
| L | Incrementar las ventas | 32 | 48.5 | 37 | 56.1 | 4 | 6.1 |
| M | Nuevas tecnologías informáticas | 29 | 43.9 | 32 | 48.5 | 2 | 3.0 |
| N | Subcontratación de procesos y/o componentes | 16 | 24.2 | 21 | 31.8 | 6 | 9.1 |
| Ñ | Estimular la relación entre niveles jerárquicos | 23 | 34.8 | 23 | 34.8 | 3 | 4.5 |
| O | Disminución de departamento y/o proceso | 10 | 15.2 | 14 | 21.2 | 3 | 4.5 |
| P | Renovación parcial o total de la maquinaria | 11 | 16.7 | 36 | 54.5 | 9 | 13.6 |

13.2.6 Tecnología

A nivel general, 36 de las empresas señalan que más del 60% de su maquinaria es importada. También se encontró una correlación estadísticamente significativa $V=(.423)$ entre el origen de la maquinaria y su antigüedad. Esto quiere decir que la mayoría de la maquinaria se adquirió entre 1989 y 1994, que fue un periodo de relativa recuperación de la economía mexicana y de la industria

siderúrgica, exceptuando 1993 en que el crecimiento del PIB fue de sólo 69%. La maquinaria proviene principalmente de los Estados Unidos (51.5%) y en un pequeño porcentaje de países como Brasil, Italia y Alemania.

Cuadro 13.6
Proyectos relacionados con tecnología en los últimos cinco años
Por empresa y porcentaje de estrato

| Estratos por tamaño | Mejoras tecnológicas en la producción | | Nuevas tecnologías informáticas | | Renovación parcial o total de maquinaria | |
|---------------------|---------------------------------------|--------|---------------------------------|-------|--|-------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 38 Micro | 17 | 44.7% | 15 | 39.5% | 6 | 15.8% |
| 14 Pequeñas | 5 | 35.7% | 5 | 35.7% | 1 | 7.1% |
| 9 Medianas | 7 | 77.8% | 6 | 66.7% | 4 | 44.4% |
| 5 Grandes | 5 | 100.0% | 3 | 60.0% | 2 | 40.0% |

Como podemos observar en el cuadro 13.6, el 100 % de las grandes realizaron mejoras tecnológicas en los últimos cinco años, mientras que las demás también las realizaron pero en menor medida. Encontramos una relación estadísticamente significativa de esta variable con el tamaño de la empresa (Cramer's $V = .37517 \alpha .025$), aunque el porcentaje de las micro en este rubro fue mayor que el de las pequeñas.

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tamaño de la empresa y la renovación de la maquinaria (Cramer's $V = .30216 \alpha .014$). Esto se explica porque el 40% de las grandes y el 44.4% de las medianas renovaron su maquinaria mientras que un porcentaje muy bajo de pequeñas y de micro realizaron cambios. Estas últimas señalan su deseo a corto y a largo plazo de renovar la maquinaria si las condiciones económicas son favorables.

Las grandes y medianas han introducido tecnología informática con mayor

rapidez que las pequeña y micro, sin embargo, estas últimas también han participado de forma importante en la introducción de tecnologías informáticas a su empresa.

No existe relación entre el tamaño de la empresa y sus proyectos de investigación y desarrollo. El 100% de las grandes y las medianas consideran que éstas son muy importantes así como el 78.6% de las pequeñas y el 89.4% de las micro, sin embargo, ninguna de ellas realiza investigación.

Cuadro 13.7
Métodos para incorporar tecnología
Número de empresas y porcentaje por estrato

| Estrato por tamaño | Copia y adaptación | | Licencias | | Desarrollo de proveedores | |
|--------------------|--------------------|------------|-----------|------------|---------------------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| 38 Micro | 16 | 42.1% | 3 | 7.9% | 10 | 26.3% |
| 14 Pequeñas | 6 | 42.9% | 3 | 21.4% | 4 | 28.6% |
| 9 Medianas | -- | ----- | 4 | 44.4% | 5 | 55.6% |
| 5 Grandes | 1 | 20.0% | 2 | 40.0% | 4 | 80.0% |

Las micro y pequeñas indicaron que incorporan tecnología mediante copia y adaptación, mientras que las medianas grandes principalmente adquieren licencias. Respecto a desarrollo de proveedores las empresas se refieren únicamente al seguimiento de reglas, indicaciones y estándares que son solicitados por las empresas a quienes proveen y que les obliga a introducir cambios y mejoras en sus productos y procesos.

Cuadro 13.8
Asesoría por número de empresas
Número de empresas y porcentaje por estrato

| Estrato por tamaño | Si recibo asesoría | | De AHMSA | | De empresa mexicana | | De empresa extranjera | | De Institución Educativa | |
|--------------------|--------------------|-------|----------|-------|---------------------|-------|-----------------------|-------|--------------------------|------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 38 Micro | 18 | 47.4% | 4 | 10.5% | 5 | 13.2% | 8 | 21.1% | 1 | 2.6% |
| 14 Pequeñas | 7 | 50.0% | 1 | 7.1% | 3 | 21.4% | 4 | 28.6% | 1 | 7.1 |
| 9 Medianas | 8 | 88.9% | 1 | 11.1% | 4 | 44.4% | 6 | 66.7% | -- | -- |
| 5 Grandes | 3 | 60.0% | --- | --- | --- | --- | 3 | 60.0% | -- | -- |

Como podemos ver en el cuadro 13.8, las medianas son las que más asesoría reciben (88.9%) principalmente de asesores extranjeros aunque también son las que más señalan alguna asesoría de AHMSA. Las pequeñas y micro reciben asesoría tanto de empresas mexicanas como de extranjeras, aunque en menor medida que las medianas y grandes, además el 7.1 y el 10.5% respectivamente reciben asesoría de AHMSA. Por otro lado es notable que la grandes únicamente reciben asesoría de empresas extranjeras, es por esto que encontramos una relación estadísticamente significativa entre el tamaño de la empresa y la asesoría extranjera (Cramer's V .36859, $\alpha=.02974$).

13.2.7 Cambios Organizativos

Cuadro 13.9
Cambios en la organización
Número de empresas y porcentaje por estrato

| Estrato por tamaño | Subcontratación | | Disminución deptos y procesos actualmente | | Disminución deptos y procesos en corto plazo | |
|--------------------|-----------------|-------|---|-------|--|-------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Micro | 6 | 15.8% | 5 | 13.2% | 5 | 13.2% |
| Pequeña | 3 | 21.4% | 2 | 14.3% | 3 | 21.4% |
| Mediana | 4 | 44.4% | 2 | 22.2% | 3 | 33.3% |
| grande | 3 | 60.0% | 1 | 20.0% | 3 | 60.0% |

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre subcontratación y tamaño (Cramer's V = .31006 $\alpha = .07127$) Como podemos observar las grandes y medianas han recurrido en mayor proporción a la subcontratación; además, al hacerlo subcontratan procesos mientras que las micro y pequeñas son subcontratistas pero en menor medida. En el corto plazo las grandes mencionaron que no piensan subcontratar más procesos.

Respecto a la reorganización se observa que han sido pocas las empresas que se han reorganizado disminuyendo sus departamentos o sus procesos. Sin embargo, en los próximos 5 años el 60% de las grandes mencionaron que tienen planeado llevar a cabo reorganización y adelgazamiento de las empresas. (Cramer's V = .30497 $\alpha = .0796$)

Una tercera parte de las medianas y una quinta parte de las pequeñas también planean disminuir departamentos o procesos en menor proporción.

13.2.8 Calidad y normas ambientales

Cuadro 13.10
Calidad y normas ambientales
Proyectos trabajados en los últimos cinco años

| Estratos por tamaño | Elevar calidad del producto | | Certificación ISO9000 | | Normas ambientales | | Certificación ISO 9002 | |
|---------------------|-----------------------------|--------|-----------------------|-------|--------------------|-------|------------------------|-------|
| | 38 Micro | 19 | 50.0% | 5 | 13.2% | 16 | 42.1% | 3 |
| 14 Pequeña | 9 | 64.3% | 2 | 14.3% | 3 | 21.4% | 1 | 7.1% |
| 9 Mediana | 8 | 88.9% | 5 | 55.6% | 6 | 66.7% | 0 | 0 |
| 5 Grande | 5 | 100.0% | 3 | 60.0% | 3 | 60.0% | 3 | 60.0% |

Encontramos una relación estadísticamente significativa entre el tamaño de la empresa y los proyectos de elevar la calidad de los productos (Cramer's V = .35226, $\alpha = .042$). Como podemos observar el 100 % de las grandes han trabajado en

aumentar la calidad de sus productos en los últimos cinco años y 88.9% de las medianas, mientras que las demás también lo hicieron pero en menor medida.

Respecto a la obtención de la certificación de la norma ISO 9000, encontramos que guarda una relación estadísticamente significativa con el tamaño de la empresa (Cramer's $V = .42689$, $\alpha = .007$). Esto quiere decir que 60% de las grandes y más de la mitad de las medianas han trabajado para obtener la certificación en los últimos cinco años, mientras que menos del 15% de las micro y pequeñas han trabajado en este proyecto y ninguna de éstas lo ha logrado aún. En este rubro también se encontró una relación estadísticamente significativa, pero esta vez identifica a las micro y pequeñas empresas que buscan obtener la certificación en los próximos cinco años (Cramer's $V = .31035$, $\alpha = .095$) Esto puede deberse a que no han podido trabajar para obtener la certificación y que prefieren verlo como un plan a corto plazo. Dos de las microempresas (5.35%) decidieron dejar el proyecto de elevar la calidad para el largo plazo.

Encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el tamaño de la empresa y buscar cumplir con las normas ambientales (Cramer's $V = .28407$, $\alpha = .14943$). Como podemos observar el 60% de las grandes y el 66.7% de las medianas han buscado cumplir con las normas ambientales en los últimos cinco años, mientras que las demás también lo han hecho pero en menor medida, aunque las micro en una proporción mucho mayor que las pequeñas.

La certificación de la ISO 9002 presenta una asociación estadísticamente significativa con el tamaño de la empresa. (Cramer's $V = .46719$, $\alpha = .0024$). El 60% de las empresas grandes ha obtenido la ISO ambiental mientras que ninguna de las medianas la ha logrado. Tres micro y una pequeña declararon estar trabajando al respecto y mostraron algunos documentos de trabajo pero aún no han podido terminar el proyecto principalmente por el costo que representa. A corto plazo las pequeñas y medianas señalan que están muy interesadas en lograr la certificación pero esto dependerá de su situación

Cuadro 13.11
Opinión sobre la certificación de la norma de calidad ISO-9000
 Número de empresas y porcentaje por estrato

| Concepto | Estratos por tamaño | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|-------|
| | Micro | | Pequeña | | Mediana | | Grande | |
| Son para grandes empresas | 10 | 26.3% | 1 | 7.1% | 1 | 11.1% | | |
| Son para MEPYMEs de otros países | 3 | 7.9% | | | | | | |
| Es una estrategia para varios años | 16 | 42.1% | 7 | 50.0% | 2 | 22.2% | | |
| Costo muy elevado para mi empresas | 22 | 57.9 | 3 | 21.4% | 2 | 22.2% | | |
| Requiere de asesoría especializada | 15 | 39.5 | 7 | 50.0% | 1 | 11.1% | 1 | 20.0% |
| Requisitos fuera de mi alcance | 4 | 10.5 | 1 | 7.01% | | | | |

Para las micro y pequeñas representa un problema el conseguir la norma de calidad ISO-9000, ya que es costosa, necesita asesoría especializada y requiere de una estrategia a desarrollar en varios años. El 26.3% de las micro considera que son normas para grandes empresas. Sin embargo, pocas de éstas opinan que el conseguir la norma de calidad esté fuera de su alcance, que sea únicamente para MPYMEs de otros países. Aún así, el hecho de que ninguno de ellos tenga la certificación de calidad nos deja ver que tienen dificultades para lograrla.

Por otro lado, como es de esperarse, las grandes no consideran que éstos sean problemas para sus empresas y de las medianas el 22% considera que la norma de calidad es costosa y 11% que requiere tiempo y asesoría especializada.

13.2.9 Competitividad de las empresas

Cuadro 13.12
Aspectos que entorpecen el desarrollo competitivo de la empresa
 Porcentaje de un total de 66 empresas

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|----|--|-----------|-------|---------|------|------|-------------|
| | | Muchísimo | Mucho | Regular | Poco | Nada | No contestó |
| a) | Nivel tecnológico | 9.1 | 9.1 | 28.8 | 19.7 | 25.8 | 7.6 |
| b) | Conflictos laborales | 0 | 1.5 | 4.5 | 12.1 | 74.2 | 7.6 |
| c) | Calificación de la mano de obra | 0 | 15.2 | 27.3 | 30.3 | 24.2 | 3 |
| d) | Competencia externa | 4.5 | 25.8 | 34.8 | 16.7 | 15.2 | 3 |
| e) | Demanda reducida | 19.7 | 31.8 | 19.7 | 12.1 | 13.6 | 3 |
| f) | Problemas para obtener financiamiento | 31.8 | 24.2 | 10.6 | 13.6 | 13.6 | 6.1 |
| g) | Precios de los insumos | 7.6 | 27.3 | 34.8 | 19.7 | 7.6 | 3 |
| h) | Elevada regulación gubernamental | 15.2 | 19.7 | 19.7 | 16.7 | 21.2 | 7.6 |
| i) | Excesiva carga impositiva | 24.2 | 31.8 | 22.7 | 7.6 | 13.6 | 0 |
| j) | Altas tasas de interés | 37.9 | 24.2 | 9.1 | 6.1 | 16.7 | 6.1 |
| k) | Insuficiente capacidad de producción instalada | 1.5 | 12.1 | 19.7 | 27.3 | 31.8 | 7.6 |
| l) | Dificultad para entregar a tiempo los pedidos | 0 | 7.6 | 28.8 | 18.2 | 37.9 | 7.6 |
| m) | Inadecuada comercialización de los productos | 6.1 | 7.6 | 19.7 | 25.8 | 33.3 | 7.6 |
| n) | Rotación de personal | 3 | 9.1 | 21.2 | 33.3 | 27.3 | 6.1 |
| ñ) | Calidad de los productos | 0 | 4.5 | 13.6 | 31.8 | 43.9 | 6.1 |
| o) | Capital insuficiente | 16.7 | 24.2 | 21.2 | 18.2 | 15.2 | 4.5 |
| p) | Dificultad para obtener refacciones de maquinaria | 0 | 6.1 | 22.7 | 34.8 | 27.3 | 9.1 |
| q) | Atención y satisfacción al cliente | 1.5 | 4.5 | 19.7 | 30.3 | 37.9 | 6.1 |
| r) | Falta de aseguramiento de calidad | 1.5 | 7.6 | 18.2 | 31.8 | 30.3 | 10.6 |
| s) | Cooperación entre deptos. o secciones | 0 | 6.1 | 9.1 | 24.2 | 51.5 | 9.1 |
| t) | Comunicación entre jefes y empleados | 1.5 | 4.5 | 13.6 | 28.8 | 45.5 | 6.1 |
| u) | Comunicación entre jefes y obreros | 0 | 6.1 | 12.1 | 31.8 | 42.4 | 7.6 |
| v) | Cooperación entre los trabajadores en la producción | 0 | 6.1 | 12.1 | 39.4 | 33.3 | 9.1 |
| w) | Adaptación de sus productos a la demanda de los clientes | 1.5 | 6.1 | 9.1 | 34.8 | 42.4 | 6.1 |
| x) | Condiciones de seguridad e higiene en el trabajo | 0 | 4.5 | 18.2 | 31.8 | 39.4 | 6.1 |

En el cuadro 13.12 podemos observar que las altas tasas de interés, los problemas para obtener financiamiento, la excesiva carga impositiva y la demanda reducida son los factores que fueron señalados como problemas principales y que entorpecen el desempeño de sus negocios. En segundo lugar encontramos competencia externa, capital insuficiente, los precios de los insumos y la elevada regulación gubernamental como elementos entorpecedores de la competitividad.

La administración de las empresas y sus elementos humanos no representan problemas que amenacen el desempeño de la empresa, ya que en general no se dan conflictos laborales, la cooperación entre departamentos y secciones es buena y se da la cooperación entre jefes, empleados y obreros.

La calificación de la mano de obra y el nivel tecnológico representan una limitante para más de 40% de las empresas y también, aunque en menor porcentaje, la comercialización de los productos, la rotación de personal, la capacidad de producción instalada, la atención y satisfacción al cliente y la calidad de los productos.

Cuadro 13.13
Factores limitantes por tamaño de empresa
Número de empresa y porcentaje por estrato

| Estratos por tamaño | 38 Micros | | 14 Pequeñas | | 9 Medianas | | 5 Grandes | |
|--------------------------|-----------|-------|-------------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Impuesto excesivo | 22 | 57.9% | 6 | 42.9 | 5 | 55.5% | 4 | 80.0% |
| Regulación gobierno | 11 | 29.0% | 7 | 50.0% | 3 | 33.3% | 2 | 40.0% |
| Altas tasas de interés | 25 | 65.7% | 9 | 64.3% | 4 | 44.4% | 3 | 60.0% |
| Falta financiamiento | 21 | 55.3% | 9 | 64.3 | 4 | 44.4% | 3 | 60.0% |
| Competencia extranjera | 10 | 31.6% | 4 | 28.6% | 1 | 11.1% | 3 | 60.0% |
| Demanda reducida | 19 | 50.0% | 8 | 57.2% | 3 | 33.3% | 4 | 80.0% |
| Nivel tecnológico | 8 | 21.1% | 3 | 21.4% | - | - | 1 | 20.0% |
| Baja capacidad instalada | 5 | 17.1% | 2 | 14.3% | - | - | 2 | 40.0% |
| Mano de obra | 4 | 10.5% | 3 | 21.4% | 2 | 22.2% | 1 | 20.0% |

Como podemos observar al dividir algunos de los factores que entorpecen el desempeño competitivo por tamaño de empresa, encontramos que los altos intereses,

la demanda reducida, los impuestos, el obtener financiamiento y la alta regulación gubernamental son problemas generales para todos los estratos.

La demanda reducida y la competencia extranjera afectan principalmente a las grandes empresas y en menor proporción a las medianas. La mitad de las micro y pequeñas señalan que la demanda reducida sí las ha afectado y que también la competencia extranjera pero en menor medida.

El nivel tecnológico y la calificación de la mano de obra no parecen ser problemas para la mayoría de ellas, mientras que la baja capacidad instalada afecta principalmente a las grandes empresas que además han indicado que no piensan cambiar su maquinaria en el corto plazo.

13.2 10 Mercados en los que opera

Cuadro 13.14
Tipos de mercado a los que vende
Número de empresa y porcentaje por estrato.

| Tipo de mercado | Local | | Regional | | Nacional | | Extranjero | |
|-----------------|--------|------------|----------|------------|----------|------------|------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| 38 Micro | 34 | 89.4% | 23 | 60.5% | 7 | 18.4% | 3 | 7.8% |
| 14 Pequeña | 12 | 85.7% | 10 | 71.4% | 8 | 57.1% | 5 | 35.7% |
| 9 Mediana | 4 | 44.4% | 5 | 55.5% | 7 | 77.7% | 6 | 66.6% |
| 5 Grande | 2 | 40.0% | 1 | 20.0% | 5 | 100.0% | 4 | 80.0% |

Como podemos observar, las micro y pequeñas empresas venden sus productos o servicios principalmente en el mercado local y muchas de éstas tienen como principal o único cliente a AHMSA. Sin embargo, el 60.5% de las micro y el 71.4% de las pequeñas mencionó que también venden sus productos o servicios al mercado regional lo que las ayuda en cierta medida a diversificar su cartera de clientes y a no ser tan dependientes de una sola empresa o del resto de las empresas de Monclova. Aun así, consideramos que estos segmentos son sumamente dependientes de Altos Hornos y todos ellos se verán afectados por la suspensión de

pagos en que se ha declarado la empresa.

Por otro lado, las medianas y grandes venden una buena parte de sus productos y servicios fuera de Monclova, lo que les da cierta independencia de cualquier crisis que pueda sufrir AHMSA o el resto de las en esta ciudad.

13.2. 11 Proveedores de AHMSA

Cuadro 13.15
Principales ventajas de ser proveedor de AHMSA

| Ventajas proveedoras | % de empresas |
|---|---------------|
| Aumentar ventas | 64.4 |
| Mejor utilización de la capacidad de producción instalada | 82.2 |
| Volumen de ventas más estable | 64.4 |
| Conocimiento tecnológico | 28.9 |
| Mejorar administración | 22.2 |
| Ampliar su cartera de clientes | 44.4 |
| Asesoría y capacitación | 15.6 |

Como puede observarse en el cuadro 13.15, las principales ventajas que obtienen de su relación con AHMSA, señaladas por las empresas proveedoras, fueron mejor utilización de la capacidad de producción y un volumen mayor y más estable de sus ventas. Destaca el hecho de que muy pocas empresas manifestaron verse beneficiadas en el aspecto tecnológico y administrativo, así como en la asesoría y capacitación.

En el cuadro 13.16 se presentan las desventajas que les representan a las empresas entrevistadas ser proveedoras de AHMSA.

Cuadro 13.16
Principales desventajas de ser proveedor de AHMSA

| Desventajas | % de empresas proveedoras |
|---|---------------------------|
| Mayores plazos en el cobro de facturas | 88.9 |
| Precio de venta castigado | 75.6 |
| Más exigencia en plazos de entrega | 51.1 |
| Mayor exigencia de calidad | 46.7 |
| Necesidad de mayor capital de trabajo | 46.7 |
| Necesidad de mayor volumen de inventarios | 26.7 |

Destaca en el cuadro 13.16 el hecho de que el 89% de las empresas proveedoras de AHMSA manifestaron que ésta les paga sus facturas en plazos más largos de los normales, el 76% que les castiga el precio de venta y el 51% que dicha siderúrgica les pone mayores exigencias en los plazos de entrega. El 47% manifestó que también les exige mayor calidad y capital de trabajo y sólo el 27% declaró requerir mayor volumen de inventarios.

Desde luego que los proveedores de AHMSA que dependen de ésta para sobrevivir tienen que adaptarse a sus exigencias según nos manifestaron, principalmente en lo relativo al plazo de cobro de las facturas, a la calidad, al tiempo de entrega de los productos y al precio que la siderúrgica está dispuesta a pagarles. (Véase cuadro 13.17)

También señalaron que deben adaptarse a los trámites que establece dicha empresa para mantenerse como su proveedor

Cuadro 13.17
Requerimientos a los que se han tenido que adaptar las empresas para ser proveedoras de AHMSA en porcentaje

| | Muchisimo | Mucho | Regular | Poco | Nada | No casos |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| a) Volumen de producción | 12.2 | 29.3 | 26.3 | 13.3 | 15.6 | 41 |
| b) Número de empleados y obreros | 7.3 | 14.6 | 26.8 | 19.5 | 31.7 | 41 |
| c) Calidad de los productos | 36.4 | 31.8 | 13.6 | 11.4 | 6.8 | 44 |
| d) Tiempo de entrega | 27.3 | 38.6 | 18.2 | 9.1 | 6.8 | 44 |
| e) Capacitación de la mano de obra | 14 | 27.9 | 30.2 | 18.6 | 9.3 | 43 |
| f) Plazo de cobro de las facturas | 48.9 | 31.1 | 15.6 | 2.2 | 2.2 | 45 |
| g) Tecnología | 9.5 | 19 | 42.9 | 16.7 | 11.9 | 42 |
| h) Inversión en capital de trabajo | 8.9 | 35.6 | 26.7 | 11.1 | 17.8 | 45 |
| i) Trámites | 18.6 | 20.9 | 25.6 | 16.3 | 18.6 | 43 |
| j) Volumen de inventario | 7.1 | 19.0 | 33.3 | 16.7 | 23.8 | 42 |
| k) Reducción de precios | 23.3 | 39.5 | 23.3 | 7.0 | 7.0 | 43 |
| l) Otro | - | - | - | - | - | 45 |

Un alto porcentaje de las empresas entrevistadas señaló que las características que les permitieron ser proveedor de AHMSA fueron el precio que ofrecen, así como la calidad de sus productos y su experiencia en el ramo. Sin embargo, sólo el 38% de dichas empresas manifestó que fue la tecnología el factor que le permitió venderle a AHMSA.

De las 45 empresas proveedoras entrevistadas, 39 declararon que lo son desde antes de 1992. La magnitud de los cambios en las condiciones de su relación con AHMSA, respecto a las que prevalecían cuando era paraestatal se presentan en el siguiente cuadro 13.18

Cuadro 13.18
Cambios en las condiciones de la relación de los proveedores con AHMSA
después de la privatización

| | en porcentajes | | | | | |
|---|------------------|------------|------------|------------|------------------|----------|
| | Mucho mayor 1 | Mayor 2 | Igual 3 | Menor 4 | Mucho menor 5 | No Casos |
| a) La calidad de la atención de los funcionarios y empleados ahora es | 12.8 | 51.3 | 33.3 | 2.6 | 0 | 39 |
| b) Los plazos para el pago de las facturas ahora son. | 25.6 | 38.5 | 35.9 | 0 | 0 | 39 |
| c) Las exigencias de calidad de los productos ahora son. | 33.3 | 59.0 | 7.7 | 0 | 0 | 39 |
| d) Los apoyos que reciben los proveedores son. | 0 | 39.5 | 34.2 | 15.8 | 10.5 | 38 |
| e) Los requisitos para ser proveedor actualmente son. | 15.8 | 63.2 | 15.8 | 5.3 | 0 | 38 |
| f) Mi inversión en inventario ahora es | 5.1 | 53.8 | 35.9 | 5.1 | 0 | 39 |
| g) Las devoluciones de productos ahora son | 2.6 | 13.2 | 34.2 | 36.8 | 13.2 | 38 |
| h) Las cancelaciones de pedidos son. | 2.6 | 18.4 | 36.8 | 23.7 | 18.4 | 38 |
| i) El volumen de las ventas a AHMSA ahora es | 10.3 | 46.2 | 17.9 | 7.7 | 17.9 | 39 |
| j) El % de utilidad sobre las ventas a AHMSA es: | 0 | 5.1 | 25.6 | 43.6 | 25.6 | 39 |
| k) La competencia para ser proveedor de AHMSA es: | 20.5 | 43.6 | 28.2 | 7.7 | 0 | 39 |
| l) El tiempo que toman los trámites con AHMSA es | 5.3 | 28.9 | 42.1 | 18.4 | 5.3 | 38 |
| m) Otro | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 |

Como puede verse, ahora AHMSA privada les exige mayor calidad en los productos y les impone más requisitos para ser proveedores, les paga a plazos más largos que lo hacía cuando era paraestatal, ahora requieren tener mayor inversión en inventarios y el tiempo que toman los trámites con AHMSA son iguales o mayores que antes, según manifestó el 71% de los entrevistados. Sólo el 39% de éstos expresó que ahora reciben mayores apoyos por parte de AHMSA, sin embargo, 64% de los entrevistados señaló que es mayor la calidad de la atención de los funcionarios y empleados.

El 69% de los proveedores dijo que el porcentaje de utilidad sobre las ventas a AHMSA privada es menor que el que obtenían antes de la privatización; sin embargo, mantienen su relación con AHMSA, pues ahora existen más competidores para ser proveedores de esta empresa, según declaró el 64% de los entrevistados.

13.2.12 Clientes de AHMSA

De las empresas que conformaron nuestra muestra, 14 son clientes de AHMSA. En el cuadro 20 se estratifican por tamaño, según el número de empleados que reportaron.

Estas empresas mencionaron ser clientes permanentes de AHMSA, a excepción de 3 microempresas que realizan compras esporádicas. Todas ellas son transformadoras de los productos que le compran a la siderúrgica, aunque un pequeño porcentaje (14%) los distribuye y/o revende. El 50% de estos clientes le compra exclusivamente a AHMSA y el otro 50% le compra además a otros proveedores nacionales e internacionales.

Los clientes de AHMSA entrevistados mencionaron que esta empresa les exige algunos requisitos, que se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 13.19
Requisitos que deben cumplir los clientes de AHMSA

| Requisitos | % de clientes que lo mencionaron |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Información financiera | 64.3 |
| Determinados volúmenes de compra | 28.6 |
| Garantías | 21.4 |
| Aval | 21.4 |
| Fianzas | 7.1 |
| Regularidad en los pedidos | 7.1 |

Como puede observarse el 64% expresó que AHMSA les exige presentar su información financiera para aceptarlos como clientes; más del 20% dijo que deben comprar determinados volúmenes y tener aval y garantías.

Cuadro 13.20

Opinión de los empresarios sobre algunos aspectos de sus relaciones actuales con AHMSA

| | Totalment e de acuerdo | De acuerdo | No tengo opinión | En desacuer do | Totalmente desacuerdo |
|---|------------------------------|---------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| | % | % | % | % | % |
| a) Los funcionarios y empleados de AHMSA se esfuerzan por atender a sus clientes: | 14.3 | 64.3 | 0 | 14.3 | 7.1 |
| b) Los plazos que establece AHMSA para el cobro de las facturas son razonables: | 21.4 | 42.9 | 7.1 | 21.4 | 7.1 |
| c) Los productos que le compro a AHMSA se caracterizan por su calidad: | 21.4 | 57.1 | 7.1 | 14.3 | 0 |
| d) La atención a los clientes posterior a la venta es la que mi empresa requiere: | 35.7 | 35.7 | 14.3 | 14.3 | 0 |
| e) Los requisitos que establece AHMSA para aceptar los pedidos son adecuados: | 21.4 | 50.0 | 0 | 14.3 | 14.3 |
| f) AHMSA cumple formalmente los plazos de entrega de los productos: | 21.4 | 35.7 | 14.3 | 14.3 | 14.3 |
| g) AHMSA acepta devoluciones, cuando no cumple las especificaciones del pedido: | 28.6 | 64.3 | 7.1 | 0 | 0 |
| h) Los plazos de entrega de los productos me parecen razonables: | 28.6 | 42.9 | 7.1 | 14.3 | 7.1 |
| i) AHMSA nunca deja de surtir los pedidos de sus clientes por falta de inventario: | 28.6 | 28.6 | 21.4 | 21.4 | 0 |
| j) Los precios de los productos de AHMSA están al nivel de los de sus competidores: | 7.1 | 35.7 | 14.3 | 35.7 | 7.1 |
| k) Cuando me atraso en mis pagos, AHMSA no surte mis pedidos: | 14.3 | 57.1 | 14.3 | 7.1 | 7.1 |
| l) AHMSA cobra intereses moratorios elevados, si me retraso en mis pagos: | 7.1 | 50.0 | 14.3 | 21.4 | 7.1 |
| m) Se requiere financiamiento para cumplir las obligaciones con AHMSA | 14.3 | 35.7 | 7.1 | 42.9 | 0 |

Los aspectos que más acuerdo tuvieron entre los clientes fueron:

- AHMSA acepta devoluciones, cuando no cumple las especificaciones del pedido (93%)
- Los productos de AHMSA son de calidad y los funcionarios y empleados se esfuerzan por atender a sus clientes (79%)

El 71% mencionó que: 1) los plazos de entrega de los productos son razonables, 2) que les dan la atención que requieren después de la venta y 3) que están de acuerdo con los requisitos establecidos para aceptar los pedidos

De los 14 clientes de AHMSA entrevistados, 11 lo son desde antes de la privatización. En su opinión, la magnitud de los cambios en las condiciones de su relación con dicha empresa respecto a las que prevalecían cuando era paraestatal, se resume en el cuadro 13.21

Cuadro 13.21
Opinión de los empresarios sobre los cambios en las condiciones de su relación con AHMSA

| | (1) Mucho mayor(es) | (2) Mayor(es) | (3) Igual(es) | (4) Menor(es) | (5) Mucho menor(es) |
|---|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|
| | % 1 | % 2 | % 3 | % 4 | % 5 |
| a) La atención de los funcionarios y empleados ahora es: | 18.2 | 36.4 | 36.4 | 9.1 | 0 |
| b) El plazo para el cobro de las facturas ahora es: | 18.2 | 27.3 | 36.4 | 18.2 | 0 |
| c) La calidad de los productos de AHMSA ahora es : | 21.4 | 63.6 | 9.1 | 0 | 0 |
| d) La atención a los clientes posterior a la venta es: | 18.2 | 36.4 | 36.4 | 0 | 9.1 |
| e) Los requisitos para aceptar los pedidos son: | 9.1 | 27.3 | 45.5 | 9.1 | 9.1 |
| f) Los plazos de entrega de los productos ahora son: | 0 | 36.4 | 27.3 | 27.3 | 9.1 |
| g) Los intereses moratorios que cobra AHMSA ahora son: | 0 | 44.4 | 55.6 | 0 | 0 |
| h) Las cancelaciones de pedidos ahora son: | 11.1 | 0 | 44.4 | 33.3 | 11.1 |
| i) Los precios de los productos de AHMSA en relación a los de sus competidores ahora son: | 9.1 | 54.5 | 18.2 | 9.1 | 9.1 |
| l) El tiempo que toman los trámites con AHMSA ahora es: | 0 | 27.3 | 27.3 | 27.3 | 18.2 |
| m) Otro: | - | - | - | - | - |

Aún cuando el 85% de los clientes opinó que la calidad de los productos de AHMSA ahora es mayor, los precios de sus productos en relación a los de sus

competidores también es mayor, según dijo el 64% de los clientes entrevistados. El 100% de éstos nos manifestó que los intereses moratorios que cobra AHMSA ahora son iguales o mayores que los que establecía cuando era paraestatal. Más del 50% opinó que después de la privatización, la atención de los funcionarios y empleados a los clientes es mejor y más de 40% que han disminuido las cancelaciones de pedidos y el tiempo que se llevan los trámites para que AHMSA acepte los pedidos, situación que ha beneficiado principalmente a las medianas y grandes empresas, quienes siempre reciben un trato preferencial en relación a las micro y pequeñas.

El 50% de las empresas medianas y grandes que entrevistamos, nos expresó que la crisis financiera de AHMSA no les ha afectado; sin embargo, en el caso de las micro y pequeñas sólo el 37.5% mencionó que sus relaciones con la siderúrgica no se han visto perjudicadas.

13.2.13 Subcontratistas de AHMSA

De las 66 empresas entrevistadas sólo 3 reconocieron que mantienen relaciones de subcontratación como tal, con AHMSA. Algunos de los proveedores son de hecho subcontratistas, pero no se denominan así.

Estas tres empresas manifestaron que ser subcontratistas de AHMSA les representa muchísimas ventajas, pero sólo en relación a que aprovechan mejor su capacidad instalada y tienen un volumen de ventas más estable. Asimismo, señalaron como principal desventaja el largo plazo para el pago de sus facturas.

Los salarios que estas empresas subcontratistas pagan a sus trabajadores son menores que los que paga AHMSA. Sólo una de estas empresas pertenece a una bolsa de subcontratación.

Estas tres empresas eran subcontratistas de AHMSA desde antes de su privatización y nos manifestaron que ahora reciben mejor atención de los funcionarios y empleados, pero tienen mayor exigencia de calidad. Sus ventas a la siderúrgica han aumentado así como su margen de utilidad, aún cuando tienen más competidores.

13.2. 14 Proveedores de proveedores de AHMSA

Catorce de las empresas entrevistadas manifestó ser también proveedor de algún proveedor de AHMSA. Éstas señalaron que prefieren venderle a ésta, pero ante la crisis financiera que padece han tenido que buscar nuevos clientes para tener un volumen de ventas más estable. Desde luego que también les pagan a plazos muy largos y les venden a precio castigado.

Manifestaron que son proveedores de AHMSA y de algunas empresas relacionadas con ésta, debido a su experiencia, precio que ofrecen y la calidad de los productos. Además, dijeron que tienen que ser cumplidos y que deben cubrir todos los requerimientos legales.

El 100% de estas empresas manifestó que la calidad de la atención de los funcionarios de AHMSA ahora es mayor y que les exigen productos de alta calidad.

13.2. 15 Clientes de Clientes de AHMSA

Cuatro empresas dijeron comprarle a clientes de AHMSA. Dos de las entrevistadas le compran a Ryerson de México, S.A. de C.V. , la cual es una coinversión de AHMSA al 50% con Ryerson Tull para fortalecer la red de distribución y presencia de AHMSA en el mercado nacional e internacional, así como para realizar procesos de transformación del acero.

Al igual que AHMSA, Ryerson les exige información financiera, garantías y/o fianzas, además de determinado volumen de compra. A pesar de que AHMSA les otorga a sus clientes un plazo mayor de 60 días, éstos les dan menos plazo a sus clientes, según manifestaron los entrevistados.

Por lo general, las empresas en Monclova distintas a AHMSA, no le cobran intereses a sus clientes, a pesar de la devaluación del peso, pues necesitan seguir vendiendo para sobrevivir, aún cuando reduzcan su margen de utilidad.

13.2.16 Conclusiones sobre la encuesta aplicada a clientes y proveedores de AHMSA en Monclova.

Podemos decir que las nuevas formas organizativas y de cooperación entre proveedores y clientes que se esperaba encontrar no se percibieron. Pocas empresas señalaron haber tenido relaciones de subcontratación y la supuesta interacción entre grandes y pequeñas, en la cual las primeras contribuyen al desarrollo tecnológico y organizativo de las últimas, no se da.

Se encontró que AHMSA ha modificado las condiciones de su relación con sus proveedores después de la privatización ya que ha establecido criterios de evaluación para mejorar su cartera de clientes y lograr mayor calidad, menor precio y mejor servicio. Sin embargo, los proveedores encuentran varias desventajas en su nueva relación ya que las exigencias aumentaron y las utilidades disminuyeron. AHMSA les exige tener la mercancía disponible para el momento en que se las requiera, trasladándoles el costo de financiamiento de los inventarios y/o almacenamiento. Además, los proveedores tienen que adaptarse a lo que AHMSA les imponga principalmente en lo relativo al plazo de cobro de las facturas, a la calidad de los productos y al precio de los mismos. En opinión de los proveedores entrevistados dichas exigencias son ahora mayores que las que prevalecían en AHMSA cuando esta pertenecía al Estado.

A pesar de que el porcentaje de utilidades sobre las ventas a AHMSA es menor que el que obtenían cuando la siderúrgica era paraestatal, los proveedores se ven obligados a mantener su relación dada la mayor competencia para vender sus productos en la zona.

La MPYMEs han respondido positivamente a los retos del entorno a pesar del escaso apoyo de programas gubernamentales y la falta de reciprocidad de AHMSA

En los últimos años ha aumentado la dificultad para obtener financiamiento por las altas tasas de interés, las elevadas garantías y la menor canalización de recursos para el fomento de estas empresas. Un factor que afecta a todas pero principalmente a las grandes son los impuestos excesivos que se deben pagar al gobierno. A lo anterior se suma el hecho de que en varias ocasiones las empresas tienen que pagar los impuestos causados por ventas a crédito antes de cobrar la venta, lo que las descapitaliza. Además, los empresarios consideran que el marco regulatorio aún no ha logrado los parámetros de eficiencia necesarios para fomentar la capacidad competitiva de las empresas.

Respecto al fomento de la capacidad de clientes y proveedores de AHMSA para aplicar sistemas de calidad y estándares internacionales, encontramos que las empresas han realizado diferentes esfuerzos durante los últimos cinco años para cumplir con la calidad que se les solicita en sus productos y con las normas ambientales nacionales. Las empresas grandes y medianas son las que han trabajado en este rubro; sin embargo, el hecho de que la certificación ISO 9000 haya sido lograda por un número tan reducido de empresas nos deja ver que no se ha podido cumplir con este objetivo como era deseable. Para las micro y pequeñas lograr la certificación ISO 9000 tiene un costo muy alto, en dinero y tiempo, que no han podido pagar por lo que ninguna está certificada.

Por lo que se refiere al fortalecimiento tecnológico de las empresas encontramos que éste ha sido desigual para las grandes, medianas, pequeñas y micro. Llama la atención que todas han realizado un esfuerzo para incluir tecnología informática y capacitar al personal en su uso. En general podemos decir que las grandes y medianas han mejorado su base tecnológica al incrementar su capacidad instalada y realizar mejoras al sistema de producción; además, la mitad de ellas adquirieron maquinaria, equipos y licencias en los últimos años. Su maquinaria tiene una antigüedad en promedio entre 6 y 10 años, la mitad es de origen extranjero y fue adquirida principalmente de los Estados Unidos.

Por otro lado, las pequeñas y micro han mejorado sus capacidades en menor medida, la compra de maquinaria ha sido casi inexistente y han modernizado sus

procesos de producción principalmente a través de la copia y adaptación. Reciben asesoría y capacitación tanto de empresas nacionales como extranjeras y, como se ha visto en investigaciones anteriores (Rueda, 1998) CIMO ha sido mencionada frecuentemente como el programa que más las apoya.

La competencia extranjera impactó a toda la cadena productiva; en general, las grandes señalan tener claros problemas al respecto, mientras que las otras identifican una demanda reducida, sin especificar las causas, como fuerte limitante a sus objetivos empresariales.

El desarrollo industrial moderno depende de la acumulación de diversos y numerosos elementos como son: proveedores competitivos y eficientes, clientela dinámica, mano de obra calificada, centros educativos de alto nivel e infraestructura de comunicaciones y transportes adecuada. Sin embargo, las empresas ubicadas en Monclova están limitadas por su ambiente y por la relación que guardan con AHMSA que no funciona como un cliente con un enfoque de largo plazo que les de seguridad para su desarrollo. El gobierno no tiene programas efectivos para fomentar la competitividad de las mismas y sus organizaciones empresariales no han logrado cubrir espacios que los ayuden a ser más competitivos.

XIV Encuesta aplicada a los clientes y proveedores de SICARTSA e IMEXA ubicados en Lázaro Cárdenas Michoacán.

14.1 Consideraciones sobre la encuesta aplicada en de Lázaro Cárdenas

A diferencia de las facilidades encontradas en Monclova para conseguir las listas de empresas afiliadas a la Cámara Nacional de la Industria de la transformación (CANACINTRA) relacionadas con la industria siderúrgica, en Lázaro Cárdenas, Michoacán no se pudo tener acceso a un listado similar. Por lo anterior, se recurrió al directorio telefónico seleccionándose las empresas que podían pertenecer a la cadena productiva como talleres, comercializadoras de acero, constructoras, etc. y que informaron tener relaciones ya sea como proveedor o cliente de las siderúrgicas. Las empresas que accedieron a ser encuestadas fueron únicamente 23, las cuales fueron visitadas por una o varias de las académicas en el proyecto, quienes completaron la información con entrevistas a profundidad. A continuación presentamos los resultados de la encuesta y ejemplificamos con algunos casos que consideramos son importantes

14.2 Resultados

Se aplicó la encuesta a un total de 23 empresas las cuales se dividieron con base en el número de empleados (clasificación oficial de Secofi, Diario Oficial del 30 de marzo de 1999) resultando 8 microempresas, 7 pequeñas, 2 medianas y 6 grandes.

14.2.1 Características generales de los empresarios y sus administradores.

Cuadro 14.1
Características generales
porcentajes por estrato

| Estratos por tamaño | Administrador profesional | Estudios profesionales | Han sido empresarios | Exempleados AHMSA |
|---------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| 8 Micro | 50.0 % | 87.5 % | 12.5 % | 37.5 % |
| 7 Pequeñas | 28.6 % | 57.2 % | 42.9 % | 28.6 % |
| 2 Medianas | 100.0 % | 100.0 % | 0.0 % | 50.0 % |
| 6 Grandes | 50.0 % | 83.3 % | 50.0 % | 33.3 % |

Como podemos observar en el cuadro 14.1 el tamaño de la empresa no guarda relación con el hecho de tener administradores profesionales con estudios de licenciatura. El 100% de las medianas señalaron tener un administrador profesional con estudios de licenciatura y no tener experiencia como empresarios. Sin embargo, tanto las micro como las grandes presentan porcentajes similares en estos tres renglones. Las pequeñas son las que presentan los porcentajes más bajos.

Es importante señalar que las microempresas entrevistadas en la ciudad de Lázaro Cárdenas al igual que las empresas de Monclova tienen un perfil diferente a las microempresas del resto del país, debido a que cuentan con recursos humanos con educación superior y tienen experiencia como empresarios.

14.2.2 Procedencia de los insumos que utiliza

La mayoría de los insumos de estas 23 empresas son nacionales. Del total, 18 empresas señalaron que sus insumos son nacionales en más del 70%. Además 12 empresas señalaron que no utilizan insumos importados. De los insumos que se importan más de la mitad provienen de Estados Unidos, una pequeña parte de Alemania y de otros países.

14.2.3 Trabajadores y empleados

Cuadro 14.2
Estímulos para lograr la participación de empleados
Número de empresas y porcentaje de estrato

| Empresas por estrato | Cursos | | Sociales y deportivas | | Equipos de trabajo | | Círculos de calidad | |
|----------------------|--------|------------|-----------------------|------------|--------------------|------------|---------------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| 8 Micro | 4 | 50.0 % | - | 0.0 % | 2 | 25.0 % | - | 0.0 % |
| 7 Pequeñas | 4 | 57.1 % | 6 | 71.4 % | 2 | 28.6 % | 1 | 14.3 % |
| 2 Medianas | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | - | 0.0 % |
| 6 Grandes | 6 | 100.0 % | 2 | 33.3 % | 2 | 33.3 % | 3 | 50.0 % |

A nivel general los cursos son la herramienta más usada para estimular la participación del trabajador. Los cursos de calidad fueron los que más se impartieron dentro de las empresas. Las grandes y medianas se interesaron principalmente por cursos de seguridad e higiene y computación, mientras que las pequeñas buscaron cursos sobre productividad, calidad, ventas y computación. Las microempresas tuvieron poca participación en cursos siendo importante para ellas los cursos de administración general.

Cuadro 14.3
Cursos en los que han participado
Porcentaje por estrato

| Cursos | Empresas por estrato | | | |
|-------------------------------|----------------------|------------|------------|-----------|
| | 8 Micro | 7 Pequeñas | 2 Medianas | 6 Grandes |
| | % | % | % | % |
| Mejoras al proceso productivo | -- | 28.6 | 50.0 | 66.7 |
| Seguridad e higiene | 25.0 | 57.1 | 100.0 | 83.3 |
| Productividad | -- | 71.4 | -- | 66.7 |
| Calidad | -- | 71.4 | 100.0 | 66.7 |
| Tecnología | 25.0 | 28.6 | 50.0 | 33.3 |
| Relaciones Humanas | 37.5 | 57.1 | 50.0 | 33.3 |
| Administración | 50.0 | 57.1 | 50.0 | 16.7 |
| Finanzas | -- | 14.3 | -- | 16.7 |
| Ventas | 37.5 | 71.4 | -- | 16.7 |
| Computación | 25.0 | 71.4 | 100.0 | 50.0 |
| Contribuciones | 12.5 | -- | 50.0 | 16.7 |

En el cuadro 14.3 podemos observar que los cursos de computación y seguridad e higiene fueron los que más importancia tuvieron ya que todos los estratos participaron con un alto porcentaje. Tecnología, relaciones humanas, y administración también fueron tomadas por todos los estratos pero en menor medida.

14.2.4 Apoyo Institucional

Cuadro 14.4
Instituciones de las que reciben apoyo
Número de empresas y porcentajes

| Empresa | Nafin | | CIMO* | | Secofi | | Bancomext** | | Ninguna | |
|-----------|-------|--------|-------|---|--------|---|-------------|--------|---------|-------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 8 Micro | 2 | 25.0 % | - | - | - | - | - | - | 5 | 62.5% |
| 7 Pequeña | - | - | - | - | - | - | 1 | 14.3 % | - | - |
| 2 Mediana | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 Grande | 1 | 16.7 % | - | - | - | - | - | - | - | - |

* Capacitación integral de la mano de obra (CIMO)

**Banco de Comercio Exterior (Bancomext)

Entre las empresas de Lázaro Cárdenas la ayuda que les prestan las instituciones gubernamentales es casi inexistente, únicamente 17 % de las 23 empresas mencionaron que se les había prestado alguna ayuda. Cuatro micros y una grande recibieron ayuda de NAFIN, mientras que una pequeña recibió ayuda de Bancomext. Capacitación Integral de la Mano de obra (CIMO) y SECOFI no fueron mencionados por los entrevistados.

Es importante mencionar que en otras investigaciones a nivel nacional y sobre la siderúrgica (Rueda, 1998), CIMO ha sido reconocida por los empresarios como un importante asesor de las empresas en la mejora de sus procesos productivos, sin embargo, debido a que en Lázaro Cárdenas las empresas proveedoras de SICARTSA E IMEXA son pocas y los bienes manufacturados que proveen son casi inexistentes la intervención de esta institución parece ser nula.

14.2.5 proyectos que han realizado en los últimos cinco años.

Cuadro 14.5
Proyectos de las empresas actuales, a corto y a largo plazo
Número de empresas y porcentaje por estrato

| | Concepto | Últimos cinco años | | Menos de cinco años | | Más de cinco años | |
|---|---|--------------------|------|---------------------|------|-------------------|------|
| | | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| A | Expansión de la capacidad instalada | 7 | 30.4 | 8 | 34.8 | 3 | 13.0 |
| B | Mejoras tecnológicas en producción | 9 | 39.1 | 8 | 34.8 | 3 | 13.0 |
| C | Capacitación de personal | 16 | 69.6 | 11 | 47.8 | 7 | 30.4 |
| D | Elevar la calidad de los productos | 13 | 56.5 | 9 | 39.1 | 6 | 26.1 |
| E | Obtener la certificación de calidad ISO9000 | 8 | 34.8 | 7 | 30.4 | 2 | 8.7 |
| F | Mejorar la atención a los clientes | 16 | 69.6 | 12 | 52.2 | 8 | 34.8 |
| G | Cumplir con las normas ambientales | 7 | 30.4 | 6 | 26.1 | 2 | 8.7 |
| H | Obtener la certificación ambiental ISO14000 | 4 | 17.4 | 3 | 13.0 | 2 | 8.7 |
| I | Buscar nuevos mercados | 13 | 56.5 | 12 | 52.2 | 6 | 36.1 |
| J | Diversificar productos | 9 | 39.1 | 8 | 34.8 | 3 | 13.0 |
| K | Investigación y desarrollo | 6 | 26.1 | 7 | 30.4 | 4 | 17.4 |
| L | Incrementar las ventas | 12 | 52.2 | 11 | 47.8 | 8 | 34.8 |
| M | Nuevas tecnológicas informáticas | 12 | 52.2 | 10 | 43.5 | 5 | 21.7 |
| N | Subcontratación de procesos Y/O componentes | 3 | 13.0 | 2 | 8.7 | 3 | 13.0 |
| N | Estimular la relación entre niveles jerárquicos | 13 | 56.5 | 6 | 26.1 | 4 | 17.4 |
| P | Disminución de departamentos y/o procesos | 1 | 4.3 | -- | -- | 2 | 8.7 |
| p | Renovación parcial o total de la maquinaria | 5 | 21.7 | 4 | 17.4 | 2 | 8.7 |

En general podemos decir que en los últimos cinco años las empresas encuestadas se han preocupado principalmente por capacitar al personal y mejorar la atención a clientes, en segundo lugar han buscado elevar la calidad de los productos y

buscar nuevos mercados; en tercer lugar se han preocupado por incrementar las ventas y adquirir nuevas tecnologías informáticas.

A corto y a largo plazo se observa que las empresas siguen con la misma línea de trabajo ya que sus proyectos incluyen nuevamente mejorar la atención a clientes y buscar nuevos mercados y en segundo lugar incrementar las ventas, capacitar al personal y adquirir nuevas tecnologías informáticas.

El 95.6% mencionó que no ha disminuido departamentos o procesos, que no lo harán en el corto plazo y únicamente 8.6% indicó que en el largo plazo si piensan reducir el número de departamentos de la empresa.

El 13% de las empresas señaló haber realizado funciones de subcontratación. Cabe señalar que aquí la tendencia es más a subcontratar mano de obra que se ocupa en servicios que procesos de manufactura.

Al dividir las por tamaño se observa que especialmente las grandes han trabajado en mejorar la atención al cliente y son las que buscan mejoras tecnológicas en la producción. Las grandes y medianas han trabajado para obtener la ISO 9000, aunque son las medianas las más interesadas en cumplir con las normas ambientales. Por otro lado las pequeñas y micro también han realizado algunos proyectos para incrementar su capacidad instalada pero en mucho menor medida.

14.2.6 Tecnología

Al analizar este renglón es importante recordar que la mayoría de las empresas pertenecen a la rama de servicios o comercio. De las 23 empresas el 30% señalan que tienen maquinaria nacional con una antigüedad de 5 años o menos, y el 31% señaló que tiene maquinaria nacional entre 6 y 10 años. Como podemos ver la maquinaria es relativamente nueva. Una buena parte se adquirió en el periodo 1989-1994, que fue una época de recuperación de la economía mexicana y de la industria siderúrgica. La maquinaria proviene principalmente de Estados Unidos y en pequeños porcentajes de otros países como Alemania. En general las empresas no han renovado maquinaria en los últimos cinco años. Al dividir las por tamaño encontramos que las nuevas tecnologías informáticas son importantes para todas las empresas, sin embargo, las micro son las que menos proyectos realizaron al respecto.

Cuadro 14.6
Proyectos relacionados con tecnología en los últimos cinco años
 Por empresa y porcentaje de estrato

| Estratos por tamaño | Mejoras tecnológicas en la producción | | Nuevas tecnologías informáticas | | Renovación parcial o total de maquinaria | |
|---------------------|---------------------------------------|--------|---------------------------------|--------|--|--------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 8 Micro | 3 | 37.5 % | 2 | 25.0 % | 4 | 50.0 % |
| 7 Pequeñas | 2 | 28.6 % | 5 | 71.4 % | - | - |
| 2 Medianas | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | - | - |
| 6 Grandes | 3 | 50.0 % | 4 | 66.7 % | 1 | 16.7 % |

Como podemos observar todas los estratos participan con proyectos en nuevas tecnologías informáticas y mejoras tecnológicas en la producción, sin embargo, las micro participan en menor medida. Respecto a la renovación parcial o

total de la maquinaria vemos que el 50% de las microempresas señalan haber renovado alguna maquinaria.

Cuadro 14.7
Métodos para incorporar tecnología
 Número de empresas y porcentaje por estrato

| Estrato por tamaño | Copia y adaptación | | Licencias | | Desarrollo de proveedores | |
|--------------------|--------------------|------------|-----------|------------|---------------------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| 8 Micro | 1 | 12.5 % | 1 | 12.5 % | 2 | 25.0 % |
| 7 Pequeñas | 1 | 14.3 % | - | - | 2 | 28.6 % |
| 2 Medianas | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | 2 | 100.0 % |
| 6 Grandes | 3 | 50.0 % | - | - | 1 | 16.7 % |

El 50% de las grandes y medianas indicaron que incorporan tecnología mediante copia y adaptación. La adquisición de licencias es muy baja ya que únicamente dos empresas una micro y una mediana, que representan el 8.6% del total han adquirido una licencia. Las empresas medianas mencionaron que incorporan nueva tecnología mediante el programa de desarrollo de proveedores. En realidad las empresas se refieren únicamente al seguimiento de reglas, indicaciones y estándares que son solicitados por las empresas a quienes proveen y que les obligan a introducir cambios y mejoras en sus productos y procesos

Ninguna de las empresas entrevistadas describe estar en un programa de desarrollo de proveedores en la que las grandes empresas transfieran conocimientos tecnológicos a las más pequeñas.

Cuadro 14.8
Asesoría por número de empresas
Número de empresas y porcentaje por estrato

| Estrato por tamaño | Sí recibió asesoría | | De sicartsa o IMEXA | | De empresa mexicana | | De empresa extranjera | | De Institución Educativa | |
|--------------------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|-----------------------|--------|--------------------------|--------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 8 Micro | 4 | 50.0 % | 1 | 12.5 % | 1 | 12.5 % | 1 | 12.5 % | - | - |
| 7 Pequeñas | 1 | 14.3 % | - | - | 1 | 14.3 % | - | - | - | - |
| 2 Medianas | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % | 1 | 50.0 % |
| 6 Grandes | 3 | 50.0 % | 1 | 16.7 % | 2 | 33.3 % | 1 | 16.7 % | - | - |

Como podemos ver en el cuadro 14.8, el 50% de las micro, medianas y grandes indicaron que sí reciben asesoría tanto de empresas mexicanas como extranjeras e inclusive de las dos siderúrgicas. En cambio únicamente una de las pequeñas señaló que recibe asesoría.

14.2.7 Calidad y normas ambientales

Elevar la calidad de los productos es un proyecto que interesa a todas las empresas pero conseguir la ISO 9000 interesa especialmente a las grandes y medianas. Para las grandes empresas no representa un problema conseguirlas aunque las medianas y pequeñas consideran que son costosas y que llevan tiempo conseguirlas. Es importante cumplir con las normas ambientales pero conseguir la ISO14000 no es importante para las empresas en la encuesta.

14.2.8 Tipos de mercado a los que venden las empresas

Cuadro 14.9
Tipos de mercado a los que vende
Número de empresas y porcentaje por estrato

| Estrato por tamaño | Tipo de mercado | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|-------|----------|------|----------|-------|------------|------|
| | Local | | Regional | | Nacional | | Extranjero | |
| 8 microempresas | 8 | 100.0 | 2 | 25.0 | -- | -- | -- | -- |
| 7 pequeñas | 7 | 100.0 | 6 | 85.7 | -- | -- | -- | -- |
| 2 medianas | 1 | 50.0 | -- | -- | 2 | 100.0 | 1 | 50.0 |
| 6 grandes | 4 | 66.7 | 2 | 33.4 | 2 | 33.4 | 1 | 16.7 |

Las micro y pequeñas empresas venden sus productos o servicios principalmente en el mercado local, sin embargo el 25% de las micro y el 85.7% de las pequeñas mencionó que también venden sus productos o servicios al mercado regional, lo que las ayuda a diversificar clientes. Por otro lado, las medianas venden la mayor parte de sus productos en el mercado nacional y en segundo lugar al mercado local y extranjero, lo que les da cierta independencia de las siderúrgicas. Las grandes empresas venden su producción principalmente en el mercado local pero también tienen acceso al mercado nacional y un poco al extranjero.

14.2.9 Entrevistas a Proveedores de materiales diversos

Como proveedores de materiales diversos de las siderúrgicas se ubican 10 de las 23 empresas entrevistadas. De acuerdo con la clasificación oficial de empresas de SECOFI, tres de ellas se consideran micro y siete pequeñas, aunque cuatro de éstas en realidad son filiales que pertenecen a grandes empresas, una de ellas en el ámbito mundial, dos a nivel nacional y una a nivel estatal.

Estas empresas se dedican al comercio y venden a las siderúrgicas ubicadas en Lázaro Cárdenas productos como son: materiales para construcción, gases industriales, aceros y perfiles, maquinaria industrial, baños y pisos, tubulares y placas, material eléctrico, rodamientos industriales, mangueras y conexiones, y cable de acero.

Todas ellas son proveedoras de SICARTSA y únicamente siete son proveedoras de IMEXA. La mitad de las empresas fueron creadas antes de la privatización de la siderúrgica y desde ese entonces eran sus proveedores.

En general nos indicaron que después de la privatización SICARTSA suspendió las compras a los proveedores locales y comenzó a surtir de proveedores ubicados en Monterrey y en la ciudad de México. Con el tiempo ha habido un poco de apertura debido a que en ocasiones tienen emergencias y necesitan surtir de proveedores locales, lo que les ha dado oportunidad de trabajar con SICARTSA y darse a conocer.

Consideran que después de la privatización el trato a los proveedores ha mejorado, ya no hay corrupción y las siderúrgicas pagan formalmente en un mes, sin embargo, todos se quejan de los precios castigados que les obligan a mantener.

Debido a que en Lázaro Cárdenas las siderúrgicas producen únicamente alambra, varilla o planchón, las pequeñas empresas que comercializan acero se surten de otras siderúrgicas, acerías y relaminadoras ubicadas en otros estados de la república, además de que a las grandes siderúrgicas no les conviene surtir pedidos pequeños. Los entrevistados consideran que el mayor competidor de SICARTSA es DeAcero ya que les da mejor servicio, surte pedidos menores y les da un mes de crédito. En general estuvieron de acuerdo en que el factor que más los perjudica son los precios castigados que establecen las dos siderúrgicas.

De acuerdo con lo señalado por los entrevistados, 6 de estas empresas son administradas por el dueño y 7 de los 10 administradores tienen estudios de licenciatura. Tres son exempleados de SICARTSA, dos de ellos fundaron su empresa y ahora le surten a la siderúrgica, el tercero se contrató para trabajar en una empresa que se dedica a la venta de rodamientos industriales y ahora es el administrador de la misma. Únicamente en tres de las empresas, los dueños o accionistas tenían experiencia como empresarios y dos de ellas señalan haberse creado a iniciativa de alguna de las siderúrgicas.

AGA GAS, SA de CV, es una pequeña empresa subsidiaria de PRAXAIR, la segunda empresa más grande en su género a nivel mundial, que tiene su matriz en Alemania y otras subsidiarias en Suecia y EUA. AGA se fundó a iniciativa de SICARTSA hace 11 años y actualmente provee de gas a SICARTSA, IMEXA, NKS y Agroindustrias del Balsas (FERTINAL). También Casa Somer, que se dedica a la venta de rodamientos industriales, fue creada hace un año a iniciativa de SERSIINSA por uno de sus exempleados.

Nueve de las empresas señalaron que sus insumos son nacionales en más del 70% y que aquellas que llegan a tener insumos adquiridos en el extranjero lo hacen en Estados Unidos y Alemania.

Ninguna de las empresas ha recibido apoyo de instituciones como Nacional Financiera, SECOFI o CIMO, únicamente una de ellas mencionó haber recibido ayuda de BANCOMEXT.

El 50% de estas 10 empresas proveedoras, tienen un plan de negocios y capacitan a sus empleados buscando mayor calidad, nuevos mercados, aumentar las ventas y nuevas tecnologías informáticas. No han disminuido departamentos en los últimos nueve años y ninguna exporta, de hecho sus ventas son al mercado local y en un bajo porcentaje al mercado regional. La mitad de las empresas señalaron que los salarios que pagan a sus trabajadores son inferiores a los que paga la siderúrgica y desde luego las prestaciones también lo son. Algunos señalaron que el mantener los salarios dentro de un mismo nivel se hace a petición de las siderúrgicas que quieren controlar el nivel de sueldos del mercado de trabajo.

Como principal problema señalan los tiempos de entrega que le fija la siderúrgica y en ocasiones el capital insuficiente para financiar la venta a crédito, aunque las siderúrgicas pagan puntualmente y en lapsos de tres semanas a un mes.

SICARTSA puede surtirles alambrión y varilla, pero tiene un mínimo de compra establecido y les da crédito por un mes o un descuento por pronto pago de 3%, además de que los pedidos deben hacerse a las oficinas de Monterrey. De Acero da mejor atención a clientes y los visita cada 28 días mientras que SICARTSA no se preocupa por ellos, tal vez porque son demasiado pequeños.

14.2.9.1 Aceros Plateado es una pequeña empresa que cuenta con dos sucursales en el Estado de Michoacán y tiene un acuerdo con SICARTSA para surtir varilla a sus trabajadores. Ésta es una prestación que les da la empresa a sus empleados para la construcción de viviendas. Su principal proveedor es De Acero que le surte malla soldada, malla ciclónica y alambre de púas. SICARTSA le surte alambrión y varilla, pero tienen problemas debido a que son pequeños clientes y no pueden comprar grandes cantidades. El servicio que les da SICARTSA es malo en comparación con el servicio que les da DeAcero, sin embargo, después de la privatización la relación con

SICARTSA ha mejorado porque las condiciones de pago son mejores, no hay corrupción para otorgar los contratos y le dan hasta un mes de crédito.

14.2.10 Entrevistas a empresas en los servicios de la construcción

Se encuestaron tres empresas que se dedican a dar servicios de construcción a SICARTSA e IMEXA. De acuerdo con la clasificación oficial de SECOFI, una de éstas es grande, una es pequeña y otras es micro. Todas son administradas por algún accionista o dueño con educación profesional que fue empleado de SICARTSA. Los servicios que ofrecen a las siderúrgicas consisten en hacer obra civil, electromecánica, hidráulica, asesoría y protección anticorrosiva, pero en realidad dos de ellas surten de mano de obra barata a las siderúrgicas.

En primer lugar tenemos a una empresa extranjera que tiene representaciones a nivel nacional y realiza obra civil para instalaciones hidráulicas y mecánicas. La empresa tiene más de 30 años ubicada en México y mantiene relaciones con SICARTSA desde su creación. Cuenta con 300 empleados de planta y aproximadamente 2500 eventuales. Su director y accionista actual es ex empleado de la siderúrgica.

Sus insumos son 100% nacionales pero su maquinaria es 100% importada de EUA y Alemania y tiene una antigüedad de 6 a 10 años por lo que la considera nueva. Actualmente están trabajando para conseguir la norma ISO 9002. El principal problema que presenta la ISO 9000 es que es una norma hecha para empresas productoras y no para empresas constructoras, por lo que a los certificadores les ha costado mucho trabajo hacer una adaptación. Considera que el aseguramiento de la calidad en México les cuesta un 20% de lo que cuesta actualmente en EUA, Japón o Francia ya que en nuestro país las empresas están interesadas en llenar la papelería más que en asegurar la calidad.

Incorpora tecnología mediante copia y adaptación, la asesoría tecnológica la recibe a menudo de los proveedores. Por ejemplo, Mitsubishi los asesora actualmente para instalar aparatos electromecánicos que fueron comprados a esa compañía y que son parte de un proyecto que se contrató con SICARTSA.

Sus obreros están sindicalizados y los salarios y prestaciones son mayores que los de la siderúrgica. El 40% de los trabajadores proviene de SICARTSA y han incrementado su personal en los últimos nueve años en 150 empleados más. Implantaron la polivalencia de los trabajadores técnicos en un 30% y de los administrativos en un 100%. Esto se debe a que no es tan fácil que un trabajador técnico adquiera todos los conocimientos y destrezas necesarios para operar la maquinaria o realizar las instalaciones electromecánicas. Las condiciones de seguridad e higiene son buenas dentro de lo que cabe en una planta siderúrgica.

La segunda empresa que se entrevistó subcontrata obras de mantenimiento en el muelle, obra civil y electromecánica. En realidad esta empresa provee de mano de obra barata con herramientas y equipo de seguridad a SERSIINSA, SICARTSA E IMEXA.

El administrador es el dueño quién fundó la empresa hace nueve años al ser liquidado de SICARTSA. Tiene ocho empleados de planta y entre 80 y 100 empleados eventuales, aproximadamente 60% de éstos fueron trabajadores de SICARTSA. Los obreros no están sindicalizados y sus salarios y prestaciones son menores que los de IMEXA, SICARTSA y SERSIINSA. La empresa ha crecido en los últimos nueve años aumentando aproximadamente 70 empleados. El 40% de los trabajadores se pueden considerar como polivalentes ya que realizan todo tipo de trabajo que se les encomiende en las empresas a las que dan servicio además de recibir capacitación de las mismas.

Tiene problemas de financiamiento ya que son responsables de una nómina quincenal importante y consideran que la carga impositiva es muy pesada, no tienen planes a largo o mediano plazo pero saben que dependen totalmente de las siderúrgicas y les preocupa diversificar su negocio.

Por último tenemos a una micro empresa que les da servicios de obra civil, asesoría y aplicación de anticorrosivos. El administrador es el dueño y fundó la empresa al ser liquidado de SICARTSA. Tiene únicamente un empleado de planta y los demás son eventuales. Ha recibido apoyo de NAFINSA pero no tiene planes a mediano o largo plazo y no está interesada en las normas ISO ya que son para

grandes empresas y está fuera del alcance de una microempresa. Tiene problemas con la baja demanda, la falta de financiamiento. La asesoría tecnológica la recibe de los proveedores de anticorrosivos.

Respecto a sus trabajadores señalaron que no tienen obreros sindicalizados, que el 20% provienen de SICARTSA y sus salarios son menores que los de las siderúrgicas. Sin embargo, la empresa ha crecido en los últimos nueve años incrementando sus obreros eventuales y todos ellos se pueden considerar como polivalentes.

14.2.11 Conclusiones

Podemos decir que las formas organizativas y de cooperación entre proveedores y clientes que se esperaba encontrar en Lázaro Cárdenas no se desarrollaron. Pocas empresas señalaron haber tenido relaciones de subcontratación y la supuesta interacción entre grandes y pequeñas, en la cual las primeras contribuyen al desarrollo tecnológico y organizativo de las últimas, no se dio.

Las relaciones de SICARTSA e IMEXA con sus proveedores y clientes han cambiado a raíz de la privatización. En realidad podemos dividir a las empresas entrevistadas en dos clases. Las transnacionales que tienen oficinas en México y que dan servicio a la siderúrgica desde los años setenta y las pequeñas empresas que buscan venderle servicios, principalmente de mano de obra.

Después de muchos años en que las siderúrgicas se negaron a abastecerse de empresas locales se ha comenzado a ver una ligera apertura. Las empresas que se mantuvieron como proveedoras y que en realidad son grandes empresas transnacionales con oficinas ubicada en nuestro país consideran que hay menos corrupción y más formalidad en la relación. Las pequeñas empresas locales están interesadas en surtir a las siderúrgicas ya que éstas pagan formalmente y en plazos aceptables, sin embargo, se ven presionados para castigar los precios y proporcionar una buena calidad en el producto y servicio.

La subcontratación de mano de obra para labores de mantenimiento y limpieza es muy común. Esto se realiza a través de varias empresas y algunas son filiales de

SICARTSA como es GAMA. Gracias a este sistema de subcontratación las siderúrgicas se evitan problemas, costos laborales y logran mantener bajo el salario de la zona. Algunas de las grandes empresas comentaron que las siderúrgicas solicitan que no se les pague a los trabajadores un salario mayor con objeto de evitar problemas laborales.

El apoyo que el gobierno da a estas empresas es mínimo ya que en su mayoría son comercializadoras, muchas de ellas de manos de obra, o constructoras. Es importante mencionar que en otras investigaciones a nivel nacional y sobre la siderúrgica, CIMO ha sido reconocida por los empresarios como un importante asesor de las empresas en la mejora de sus procesos productivos. Debido a que en Lázaro Cárdenas las empresas proveedoras de SICARTSA e IMEXA son pocas y los bienes manufacturados que proveen con casi inexistentes la intervención de esta institución parece ser nula.

Las empresas grandes que además son filiales de transnacionales tienen las certificaciones de calidad necesarias mientras que las pequeñas no se interesan en lograrlas. Para las micro y pequeñas lograr la certificación ISO 9000 tiene un costo muy alto, en dinero y tiempo, que no han podido pagar por lo que ninguna está certificada.

El desarrollo industrial moderno depende de la acumulación de diversos y numerosos elementos como son: proveedores competitivos y eficientes, clientela dinámica, mano de obra calificada, centros educativos de alto nivel e infraestructura de comunicaciones y transportes adecuada. Consideramos que las siderúrgicas de Lázaro Cárdenas cuentan con todos estos recursos ya que los toman de diferentes lugares tanto de México como del extranjero. Pero definitivamente las micro, pequeñas y medianas empresas de la región, no se están beneficiando de esta situación por lo que consideramos que ha habido graves fallas de gobierno al regular el funcionamiento de las siderúrgicas, principalmente de IMEXA.

Capítulo XV Consideraciones Finales

15.1 Conclusiones

La industria siderúrgica mexicana es más competitiva en el mercado mundial que hace nueve años, lo que está de acuerdo con la hipótesis central de esta tesis. Ha incrementado sus exportaciones en forma sostenida a un mercado dinámico; al mismo tiempo ha introducido nuevas tecnologías para reducir costos y fabricar nuevos productos con mayor valor agregado.

Por otro lado, no todas las siderúrgicas presentan el mismo comportamiento y además, los resultados para estas empresas no necesariamente implican un resultado favorable para el país.

El crecimiento en las exportaciones está lejos de lo ideal. Respecto al llamado “éxito de las exportaciones” es importante hacer notar que si bien es cierto que ahora México exporta más productos de hierro y acero, no necesariamente lo hace óptimamente. En primer lugar, la mezcla de productos de la siderúrgica no ha avanzado en valor agregado, ya que los productos semiterminados son los que más aumentaron su producción y representan el 44.3% del total exportado. El principal competidor de México en este mercado es Brasil, que es uno de los exportadores de materias primas siderúrgicas más importante en el mundo.

- El mercado de semiterminados es un mercado dinámico, que crece a la sombra de las normas ambientales más rígidas en los países desarrollados y el agotamiento de las minas de hierro en los países de la Unión Europea. IMEXA señala que ha encontrado un nicho de mercado, pero los beneficios para el país no son claros. Esta empresa saca del país la materia prima (el mineral de hierro), después de llevar a cabo las partes más contaminantes del proceso, paga bajos salarios a sus trabajadores y surte parte de sus insumos y necesidades fuera del territorio nacional. Esto es

una consecuencia de que el gobierno mexicano no previó una estrategia de inserción en la economía internacional al privatizar las empresas, por lo que no se dieron los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante en la cadena productiva. En este sentido será necesario cambiar la regulación respecto a la contaminación ambiental y la co-responsabilidad con el medio ambiente y los trabajadores

- Por otro lado, también se exportan productos con mayor valor agregado. El producto que ocupa el segundo lugar en las exportaciones siderúrgicas de México es el laminado plano de hierro o acero sin alear de más de 60 cm de ancho, revestido de Zinc no electrolítico. Este mercado creció de manera importante durante 1996 y 1997 por lo que muchas empresas, como AHMSA e HYL SAMEX, decidieron invertir en líneas de galvanizado y pintado, sin embargo, parece haber perdido dinamismo en 1998. Canadá y Corea son los principales competidores de México en este mercado.

La industria siderúrgica en México sigue el mismo patrón de cambio tecnológico que se detecta en los países en desarrollo. Las inversiones se dirigen principalmente a aumentar la capacidad instalada. Encontramos empresas que mantienen partes de su proceso productivo en la frontera tecnológica, como HYL SAMEX con el proceso de reducción directa del que además es propietaria, y otras como AHMSA que ha realizado un esfuerzo de modernización constante pero que aún no converge con las empresas siderúrgicas de los países desarrollados contra las que compete.

- HYL SAMEX es la empresa que está en mejor posición para competir internacionalmente. A pesar de ser propietaria del proceso de reducción de directa HYL, la empresa estaba atrasada tecnológicamente en algunos de su procesos productivos hasta hace unos años que tomó la decisión de cambiar su tecnología para producir laminados planos. HYL SAMEX se ha mantenido innovando en la tecnología de reducción directa además de

buscar la cooperación e interacción con otras siderúrgicas lo que le da la oportunidad y acceso a tecnología que no está a la venta en el mercado y que de otra manera no podría obtener. La actividad de HYL SAMEX beneficia al país ya que participa en toda la cadena productiva creando empleos, productos con mayor valor agregado y dando oportunidad a proveedores. En estos años ha entrado al mercado de recubiertos lo que le permitirá ser más competitiva.

- AHMSA cumplió sus objetivos de modernización tecnológica e incluso se superaron. La empresa presentaba un atraso tecnológico notable en las líneas de laminado cuando fue privatizada, sin embargo, la crisis financiera que ha vivido en el último año la condujo al absurdo de vender los activos adquiridos para modernizar las líneas de laminado, que le generaban mayor valor agregado, y en un futuro tendrá que invertir nuevamente en ellos. Posiblemente en los próximos años AHMSA se verá obligada a realizar un nuevo esfuerzo de modernización para iniciar el cambio de ruta tecnológica. Esta visión no ha sido ajena a sus directivos quienes anunciaron sus intenciones de construir una planta en Oaxaca que se conformaría alrededor de la ruta de reducción directa-horno eléctrico, pero debido a la crisis financiera que sufrió la empresa este proyecto se encuentra suspendido.
- SICARTSA pertenece a un grupo que ha empezado a internacionalizarse para competir en una economía abierta. Los flujos de capital que exporta van dirigidos a ampliar sus mercados y adquirir nuevas competencias tecnológicas y organizativas. VILLACERO se considera una empresa comercializadora de acero más que un productor y está interesado en aprovechar oportunidades y crear empresas en México, por lo que contribuye a incrementar la actividad económica y a la creación de empleos. SICARTSA ha seguido una estrategia de bajos costos, descentralizando procesos, dando salarios bajos e invirtiendo lo estrictamente necesario en la siderúrgica. Ha buscado la flexibilización

de la producción mediante la automatización de viejos equipos y la adquisición de un horno que le permite balancear la producción, pero sus inversiones en tecnología y especialmente en tecnologías limpias son muy limitadas.

La industria siderúrgica incrementará su productividad y cambiará estructura gracias al cambio tecnológico. El cambio tecnológico en la siderúrgica no se ha dado a un ritmo similar en los diferentes países, empresas o procesos productivos, sino que la búsqueda de innovaciones y transferencia y la asimilación de la tecnología depende de la situación específica de cada país y empresa

La nueva tecnología ha ayudado a reducir el costo de producción disminuyendo el tiempo del proceso, y el consumo de energía y de recursos, ha mejorado la calidad y variedad de los productos y ha reducido el costo de producción. La productividad se ha incrementado, el número de empleados ha disminuido y la competencia ha aumentado.

La capacidad instalada seguirá creciendo en los países en desarrollo y disminuirá ligeramente en los países desarrollados. Específicamente se espera que la capacidad instalada de la ruta alto horno- BOF decrezca, mientras que la capacidad instalada de la ruta HRD-horno eléctrico se incremente. El uso de chatarra en hornos eléctricos super-eficientes también se verá favorecido.

Existe una tendencia hacia la diversificación y especialización de los productos siderúrgicos. Los nuevos productos serán cada vez más ligeros y con recubrimientos especiales que les permitan competir con otros materiales sustitutos como el aluminio.

El comercio de materias primas y semiterminados se incrementará impulsado por las nuevas tecnologías que permiten producir hierro (briqueteado) en forma de ladrillo y exportarlo sin peligro.

Las tecnologías de reducción directa HYLIII y MIDREX presentarán una competencia importante. La MIDREX tiende a ganar mercado y a unirse con una

nueva tecnología de fusión- reducción, la COREX, que le ayuda a bajar costos de producción.

Las mejoras incrementales en las tecnologías de colada continua (tecnología para planchón delgado) se unirán con el proceso de laminado, un paso adelante en el proceso productivo para reducir costos de una forma importante y crear nuevas alcaciones.

Las nuevas tecnologías para recubrir la lámina, ya sea galvanizada o pintada, permitirán mejorar su competitividad ante el aluminio, por lo que este mercado tendrá un crecimiento muy importante en los próximos años

Las siderúrgicas integradas en México han asimilado en diferente medida los cambios mundiales tanto tecnológicos como de organización, lo que les ha permitido mejorar su competitividad, sostener su posición en los mercados domésticos e incursionar en mercados externos exigentes. Esto último se ha facilitado también por la apertura de mercados, los acuerdos comerciales y las devaluaciones del peso.

México es un sitio ideal para el desarrollo de las empresas integradas pero no para las miniacerías. En el ámbito mundial encontramos dos fuerzas que impulsan la industria siderúrgica en sentidos opuestos. Por un lado, los cambios en las leyes de inversión extranjera directa y la desaparición de las barreras al comercio favorecen la hegemonía sobre la industria siderúrgica de unos cuantos grupos. Por otro lado, la tecnología ha bajado los requisitos de capital y las barreras de entrada a la industria, por lo que aparecen una serie de miniacerías que ahora compiten con las grandes empresas integradas.

- Las empresas integradas inician su proceso desde la transformación de mineral de hierro, buscan posicionarse en países donde éste es abundante y las normas ambientales no son muy estrictas, por lo que las alianzas y co-inversiones han tomado relevancia. México es un lugar ideal para estas

empresas pues aquí se han pronosticado reservas de mineral de hierro para aproximadamente 90 años más, mientras que en algunos países de Europa se agotaron desde los años ochenta y los países asiáticos importan todos sus requerimientos de mineral.

- Las miniacerías se surten especialmente de chatarra y algún porcentaje de hierro esponja, por lo que se multiplican en países desarrollados donde la chatarra es abundante y los mercados son cercanos. Además las nuevas tecnologías, como las líneas de planchón delgado les han permitido penetrar al mercado de productos planos que ahora disputan con las empresas integradas, teniendo una ventaja en costos.

En el ámbito nacional la industria siderúrgica está altamente concentrada, el nivel de competencia es alto y hay una elevada rivalidad, lo que ha resultado de las presiones de la apertura comercial, y del poder de negociación que han adquirido las grandes empresas de la industria de la transformación. De acuerdo con las curvas de crecimiento de la producción siderúrgica, en los países desarrollados la siderurgia es una industria madura, mientras que en los países en desarrollo es una industria en crecimiento. México se encuentra en vías de desarrollo. El sector de bienes de consumo durable, la industria automotriz, la vivienda y la construcción en general son áreas con importantes posibilidades.

El reto para las siderúrgicas nacionales será mantener y mejorar la posición que han logrado en estos años. La siderúrgica se ha modernizado, se ha hecho más competitiva, tiene una mejor inserción en el mercado mundial. Sin embargo, tiene que competir con siderúrgicas integradas multinacionales y miniacerías de países desarrollados que son más eficientes y con siderúrgicas de países emergentes y en desarrollo que también se han modernizado tecnológicamente.

Las pequeñas empresas proveedoras y clientes de las siderúrgicas integradas no mejoraron su relación con éstas a partir de la privatización. Las formas organizativas y de cooperación de las siderúrgicas con sus proveedores y clientes no cambiaron con la privatización. En las ciudades de Monclova y Lázaro Cárdenas las grandes empresas han desarrollado mejores sistemas de selección de proveedores, exigiéndoles más y pagándoles en plazos más largos y a precios castigados

Respecto al fomento de la capacidad de proveedores para mejorar la calidad de los insumos las exigencias en el cumplimiento de estándares está promoviendo el cambio tecnológico en algunas de las pequeñas empresas.

Por lo que se refiere al fortalecimiento tecnológico en general podemos decir que las grandes y medianas empresas han mejorado su base tecnológica al incrementar su capacidad instalada y realizar mejoras al sistema de producción. Todas han incluido tecnología informática capacitando al personal en su uso

Casi todas las variables están relacionadas con el tamaño de las empresas, teniendo mejores condiciones de operación las grandes y medianas.

El gobierno federal no tiene programas efectivos para fomentar la competitividad de estas empresas. Los gobiernos estatales y locales han promovido la instalación de nuevas empresas e inversiones, pero les falta implantar políticas de fomento a la competitividad.

15.2 Recomendaciones

La importancia de las empresas estudiadas en una economía de mercado como la que prevalece en el país es crucial por dos razones. En primer lugar a las grandes empresas se les ha asignado el papel de liderar nuestra economía después de la privatización y tienen un papel muy importante para generar un efecto de arrastre de las medianas, pequeñas y microempresas, buscando articular cadenas productivas eficientes. Si queremos empresas exitosas que contribuyan al bienestar general de la población, que creen empleo y además contribuyan con sus impuestos será necesario que el gobierno y estas grandes empresas implementen un conjunto de políticas y acciones orientadas a buscar *efectivamente* la articulación de las cadenas productivas y a evitar la polarización de la riqueza que se ha venido dando. En la situación en la que se encuentran las empresas el gobierno debe regular para proteger al consumidor y exigir el pago de impuestos y la corresponsabilidad de las siderúrgicas con la región. De los de los proyectos tecnológicos analizados son pocos los que se destinan a la conservación del medio ambiente.

Debido a que el mineral de hierro es un recurso no renovable el gobierno debe de reglamentar para que IMEXA que es una empresa extranjera dedicada a extraerlo encuentren algunas limitaciones y lleven a cabo algunas acciones de corresponsabilidad con la región.

La industria siderúrgica es uno de los principales consumidores de energía del país y la privatización de la industria eléctrica podría afectarla gravemente ya que no llevarse a cabo un proceso transparente, que se base en una valuación justa de los activos y que se adjudique a un grupo con experiencia, la siderúrgica se vería amenazada en el caso de que se llegase una crisis de energéticos

15.3 Alcances y limitaciones

Como se señaló en un principio, este trabajo es parte de una línea de investigación dirigida por la Dra. Isabel Rueda que estudia la competitividad de la industria siderúrgica en México, por lo que este trabajo no pretende ser total o definitivo. Para poder analizar por completo la competitividad de la industria siderúrgica se necesitan estudios sobre desarrollo regional, cambio institucional y diferentes partes de la cadena productiva entre otros. Este estudio proporciona información que ayuda a evaluar la posición competitiva de las cuatro siderúrgicas integradas en México, desde el punto de vista de su desempeño de mercado y los esfuerzos de innovación tecnológica realizados entre 1992 y 1999. Los resultados nos permiten hacer algunas recomendaciones principalmente sobre medidas de regulación de las industrias que son necesarias para que la siderurgia contribuya efectivamente al desarrollo en México.

Bibliografía

- AHMSA, Informes Anuales, México 1997, 1996, 1995, 1994, 1993 México.
- Álvarez, María de Lourdes, (1999) "Procesos productivos y cambio técnico. Altos Hornos de México y su evolución 1992-98", en Isabel Rueda, Isabel y Nadima Simón, (coord) De la privatización a la crisis: el caso de Altos Hornos de México, México, IIEC-FCA, UNAM, (libro en prensa)
- American Iron and Steel Institute AISI, (1999) "Full year 1999 report", www. Steel. Org.
- Andrews, Kenneth R., (1987) The concept of corporate strategy, Homewood, Illinois, Irwin. (First edition 1971, Second edition 1980).
- Ángeles Cornejo, Oliva Sarahi, (1994) "La industria siderúrgica mexicana y AHMSA ante el TIC", en Isabel Rueda, (coord) Tras las huellas de la privatización: el caso de AHMSA, México. Siglo XXI.
- Ángeles Cornejo, Olivia Sarahi, (1997) "Evolución de la micro, pequeña y mediana empresa en México", en Isabel Rueda, (coord) Las empresas integradoras en México, México, Siglo XXI.
- Ansoff, Igor H., (1997) La dirección estratégica en la práctica empresarial, Delaware, EUA, Addison Wesley Iberoamericana.
- Balassa, Bela, (1977) "Reveled Comparative Advantage Revisited. An Analysis of Relative Export Shares of Industrial Countries", *Manchester School*, no 45, dic. pp 327-344
- Banxico, (1999) Indicadores macroeconómicos 1999, página web.
- Barba, A., et Col., (1998) "Perspectivas internacionales de los estudios organizacionales", ponencia presentada en el IV Congreso de Investigación en Administración, FCA, UNAM.
- Berry, M., y Taggart, J., (1994) "Managing technology and innovation: a review", *R&D Management*, no. 24, abril, pp.341.
- Bertalanffy, (1986) Teoría general de los sistemas, México, Fondo de Cultura Económica, (primera edición 1968, quinta reimpression 1986)
- Burgelman, R., (1983) "Corporate entrepreneurship and strategic management: insights for a process study" *Management Science*, no. 29, p1349-64.
- Burgelman R., et. Col., (1998) Strategic management of technology and innovation, USA, Times Mirror.

- CANACERO, (1999) Diez años de Estadística Siderúrgica 1989-1998, México Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.
- CANACERO, (2000) Diez años de estadística siderúrgica 1989-1999, México, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.
- CANACERO, (2000 b) "IMEXA una empresa de clase mundial". Suplemento de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero, México, abril
- CEESP, (1996) La industria siderúrgica mexicana, México, Centro de Estudios Económicos del Sector Privado A.C.
- CEPAL. (1999) Sistema para analizar el crecimiento del comercio internacional, México.
- Christmas Ian, (1999) "Report of the secretary general", 33 annual meeting del Internacional Iron and Steel institute (IISI), México
- Compañía Siderúrgica de Guadalajara (CSG,1996) México a través del acero, Mexico,.,
- Coriat, Benjamin, (1992) Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa, primera edición, México, Siglo XXI
- Corona, Leonel, (1977) Cien empresas innovadoras en México, México, Miguel Angel Porrúa.
- Corona, Leonel, (1991) "Revolución Científico-Técnica", en (coord.) Leonel, Corona, México ante las nuevas tecnologías, México, Miguel Ángel Porrúa.
- Corrales, Salvador (1998) "Reestructuración productiva y cambio tecnológico en Altos Hornos de México", en Francisco, Zapata, (compilador) ¿Flexibles y productivos?: estudios sobre flexibilidad laboral en México, México, El Colegio de México.
- Chandler, Alfred D., (1990) Strategy and structure, chapters in the history of american industries enterprise, Cambridge, MA., The MIT Press, (First edition 1962)
- Chávez Quezada, Servando, (1994) "Notas sobre la historia de AHMSA", en Isabel Rueda, (coord), Tras las huellas de la privatización. el caso de Altos Hornos de México. México, Siglo XXI - Instituto de Investigaciones Económicas.
- Chudnovsky D., et. Col., (1999) "Inversión extranjera directa y empresas multinacionales de países en desarrollo Tendencias y marco conceptual", en Chudnovsky et. Col., (coord.) Las Multinacionales Latinoamericanas, Argentina, Fondo de Cultura Económica
- De Andraca, Roberto (2000) "Internacionalización siderúrgica cómo afectará el comercio", Acero Latinoamericano, no 458, Santiago de Chile, Instituto Latinoamericano del Hierro y el Acero, enero-febrero, pp.41

- Dietrich, H. (1998), Fin del capitalismo global, México, Nuestro Tiempo.
- Dosi G., (1984) "Technical change and industrial transformation", Londres, Mc. Millan Press.
- Espinosa, Gerardo, (2000) "Transformación reciente y perspectiva de la industria del acero" en (coord) Isabel Rueda y Nadima Simón, La industria siderúrgica en México frente a la globalización, México, (Libro en dictamen).
- Fernández de Castro, Rafael y Judith Mariscal, (1994) "La industria siderúrgica mexicana ante el Libre Comercio en América del Norte", en Georgina Kessel, (compiladora) Lo negociado del Tratado de Libre Comercio, México, ITAM -McGraw Hill.
- Freeman, Christopher y Carlota, Pérez. (1988) *Structural crises adjustment, business cycles and investment behaviour*, en: Dosi, Giovanni (et al) Technical change and economic theory, London, N.Y Printer Publishers.
- García, Anselmo Et. Col., (1997) Subcontratación y perspectiva sindical: cuatro casos en México, México, OIT-ACTRAV.
- Garrido, Celso, (1999) "El caso mexicano", en Chudnovsy, et. Col. (coord) Las Multinacionales Latinoamericanas, Argentina, Fondo de Cultura Económica.
- Grupo Acerero del Norte, (1997): 55 años de Altos Hornos de México, México
- Grupo Financiero Serfin, (1998) Anuario Sectorial 1997, México.
- Goodman, Richard y Lawless Michael, (1994) Technology and Strategy. Conceptual models and diagnostic, New york, Oxford University Press
- Han-Soo Yu (1998) "Las perspectivas de crecimiento de la industria siderúrgica de Asia, en el umbral del siglo XXI" ponencia presentada en el congreso de ILAFA
- Hattori, Masayuki, (1997) "The future integrated steel plant", Congreso ILAFA, México.
- Hernández Sampieri, Roberto, et col., (1997) Metodología de la investigación México, McGraw Hill.
- Hernández, Sergio, (1974) Fundamentos de Administración, México, Interamericana
- Hall, Richard, (1998) Organizaciones: estructuras, procesos y resultados, México, Mc Graw Hill, sexta edición.
- Hill, Charles W.L. y Jones R. Gareth, (1996) Administración Estratégica, un enfoque integrado, Colombia, McGraw-Hill -Interamericana.
- Hofer, Charles, W., y Dan E. Schendel, eds (1979) Strategic management A new view of business policy and planning, 2nd edition, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

- Hofer, Charles W. (1984) Strategic Management a casebook in business policy and planning, 2nd Edition, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall
- HYLSAMIX, (1997) Informe Anual, México
- HYLSAMIX, (1998) Informe Anual, México
- INEGI (1991) La industria siderúrgica en México 1990, México
- INEGI, (1995) La industria siderúrgica en México 1994, México
- INEGI, (1998) La industria siderúrgica en México 1997, México
- INEGI. (1998) Sistemas de cuentas nacionales de México, Series históricas del PIB trimestral, año base 1993, México.
- International Iron and Steel Institute (IISI, 1995) Steel Technology Roadmap, página web
- International Iron and Steel Institute (IISI, 1999) Short and medium term outlook for steel demand, Annual report of the Secretary General, Annual conference of the International Iron and Steel Institute, october, México
- Jackson, A. (1981) Fabricación de Aceros al oxígeno, España, Urmo SA
- Jasso, Javier (1998) "Desempeño innovador y competitividad internacional", México. Documentos del CIDE, no 116, pp2
- Kaesshaefer, Joseph B., (1996) "Globalization in the Steel Industry", en Globalization of Industry, OECD, Geneva.
- Kast, Fremont F. y James E. Rosenzweig, (1987) Administración en las organizaciones enfoque de sistemas y de contingencias, México, McGraw Hill -Interamericana.
- Koonstz, Harold y Wehrich, Heinz, (1998) Administración una Perspectiva Global, México, Mc Graw Hill
- Leal, Alba, (1998) "Villacero: Metal, Banca y Maiz", Expansión, México, Agosto
- López, Carmen, (1999) "AHMSA estrategia de modernización integral 1992-98", en Isabel Rueda y Nadima, Simón, De la privatización a la crisis: el caso de Altos Hornos de México, IIIc-FCA, UNAM, México. (libro en prensa)
- Martín Granados, María Antonieta, (1999) "Las cadenas productivas de la industria siderúrgica", en Isabel, Rueda, y Nadima, Simón, De la privatización a la crisis: el caso de Altos Hornos de México, IIIc-FCA, UNAM, México.
- Mattar Márquez, Jorge, (1994) "La Competitividad de la Industria Química" en Fernando Clavijo, y J. Casar, (coord) La industria mexicana en el mercado mundial, elementos para una política industrial, Fondo de Cultura Económica, México.

- Mendoza, Cesar, (1995) Fuentes de metálicos para la industria siderúrgica importancia y estado actual de desarrollo de los procesos de reducción directa y reducción fusión. Congreso I.A.F.A, Colombia.
- Mintzberg, Henry, et Col., (1997) El Proceso Estratégico, México, Prentice Hall Hispanoamericana
- Nadler, D., y Thusman M.,(1977) "A congruence model for organization problem solving", en Tushman y Anderson, (coord) Managing Strategic Innovation and Change. USA, Oxford University Press, Inc., p. 159
- Nelson y Winter (1995) "Recent evolutionary theorizing about economica change", Journal of Economic Literature, vol. XXXIII, march, pp 48-90.
- OECD, (1998) "Since, technology and industry outlook",
- O'Relly y Thusman M., (1977) "Using culture for strategic advantage", en Tushman M., y Anderson P., Managing Strategic Innovation and Change, USA, Oxford University Press, Inc., pp 204
- Partida, Raquel, (1999) Globalización de la industria electrónica de Jalisco, ponencia presentada en el IV Seminario Nacional Territorio-Industria-Tecnología, 22-24 de abril, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Pavitt, K., (1990) "What we know about the strategic management of technology" *California Management Review*, spring, pp. 17-26.
- Prahalad, C.K. y Hamel. Gary, (1990) "The core competence of the corporation", *Harvard Business Review*, may-june, pp 71-91.
- Pérez, Carlota, (1996) "La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones", *Comercio Exterior*, México, mayo, pp 347-363.
- Pérez, Carlota, (1992) "Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo", *El Trimestre Económico*, vol. LIX, No. 233, México, enero-marzo, pp.23-46
- Porter, Michael, (1999) Estrategia Competitiva, técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México, CECSA, (primera edición, 1982; vigésima sexta reimpresión, 1999)
- Porter, Michael, (1996) Ventaja Competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior, México, CECSA, (primera edición 1987; décima segunda reimpresión 1996)

- Quinteros, Raúl (1997) "Impacto de los desarrollos tecnológicos, el *millennium* del futuro", Congreso de ILAFA, México
- Ramírez D., y Wallace R. "Competitividad productividad y ventaja comparativa", Investigación Económica, vol. LVIII, no. 225, México, Facultad de Economía, UNAM.
- Rodríguez del Valle, y Rueda Peiro, (1994) "Las relaciones laborales en Altos Hornos de México", en Isabel Rueda, (coord) Tras las huellas de la privatización, el caso de Altos Hornos de México. Siglo XXI - Instituto de Investigaciones Económicas, México
- Rosenberg, N., Frischlack, C (1984) "Technological innovation and long waves" *Cambridge Journal of Economics*, vol. VIII.
- Rueda Peiro, (2000) "La evolución de la industria siderúrgica en México" en Rueda, Isabel y Nadima Simón, (coord) De la privatización a la crisis, el caso de Altos Hornos de México México, IIEc-FCA, UNAM (Libro en prensa)
- Rueda Peiro, (1994) *El contexto*, en Isabel, Rueda, (coord) Tras las huellas de la privatización, el caso de Altos Hornos de México, México. Siglo XXI - Instituto de Investigaciones Económicas.
- Rueda, Isabel, María Luisa González y Lucía Álvarez, (1990) El capitalismo ya no es de acero México, IIEc-UNAM Ed. Quinto Sol
- Ruiz, Durán y Kagami, Mitsuhiro, Potencial tecnológico de la microy pequeña empresa en México, México, Nacional Financiera
- S/a, (1998) "Innovaciones tecnológicas El futuro es ahora", *Acero Latinoamericano*, no. 449, Santiago de Chile, Instituto Latinoamericano del Hierro y el Acero, julio-agosto, pp.46
- S/a, (2000) "El mundo del Acero", en *Siderurgia: Acero y Desarrollo*, no. 75, México, Industrial Siderurgia, SA de CV., enero, pp.33.
- Sánchez, Germán, (1999) "América Latina en la Globalización Industrial", Ponencia presentada en el IV Seminario Nacional Territorio-Industria-Tecnología, 22-24 de abril de 1999, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Santamaria, Alfonso, (1998) "La colada continua de planchón delgado en HYLISA", ponencia presentada en el congreso de ILAFA no 37
- Schorsch, Louis, (1996) "La empresa siderúrgica del futuro", Congreso ILAFA, México
- Sharif, Nawaz (1994) "Integrating business and technology strategies in developing countries", Technological Forecasting and Social Change, Elsevier Science, Inc. no. 45, pp 151-167

- Simón Domínguez, (1999) "Evaluación Financiera de AHMSA privada y su crisis actual", en Isabel Rueda, y Nadima Simón, De la privatización a la crisis: el caso de Altos Hornos de México. México. IIEc-FCA, UNAM. (libro en prensa)
- Simón, Domínguez, y Álvarez Medina, (1999) "Encuesta a empresarios de las cadenas productivas de AHMSA", en Isabel, Rueda y Nadima, Simón, De la privatización a la crisis: el caso de Altos Hornos de México. México, IIEc-FCA, UNAM. (Libro en prensa)
- Simón, Domínguez y Álvarez Medina, (2000) "Encuesta a empresarios de las cadenas productivas de IMEXA y SICARTSA" en Isabel Rueda y Nadima Simón, la Industria Siderúrgica Mexicana frente a la Globalización, (libro en dictamen).
- Simón Domínguez, (1994): Evaluación Organizacional, el caso de AHMSA después de su privatización. Tesis de doctorado, FCA-UNAM. México.
- SICARTSA, (1999) "Inauguración del nuevo horno" *Nuestra Voluntad*, año7, no. 76, Lázaro Cárdenas, Mich., SICARTSA, marzo-abril, p.
- SICARTSA, (2000) "Resumen anual 1999" *Nuestra Voluntad*, año8, no. 81 Lázaro Cárdenas, Mich., SICARTSA, enero-febrero, p.
- Steel, Lowell, (1989), Managing technology an strategic view, USA, Mc. Graw Hill
- Tomiura, Azusa (1996) "Valoración Estratégica de procesos de fabricación de acero y metal caliente", *Siderurgia: Acero y Desarrollo*, año XLII, México, Industrial Siderurgia, SA de CV., junio.
- Vence, Deza, (1995) Economía de la innovación y del cambio tecnológico, España, Siglo XXI.
- World Steel Dynamics, WSD, (1998), "Strategist", no.24, tabla 82
- CANACERO, Revista Acero Steel, varios números. México.
- GAN: Revista Fusión, varios números. México.
- ILAFA, Revista Acero Latinoamericano, varios números. Santiago de Chile.
- ILAFA, Revista Siderurgia Latinoamericana, varios números. Santiago de Chile.
- Revista Siderurgia "Acero y Desarrollo", varios números. México

ANEXO 1

Se anexan los siguientes cuadros estadísticos:

1. Exportaciones de México a Estados Unidos a cuatro dígitos del sistema armonizado
2. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7202, semiterminado de hierro y acero no aleado.
3. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7210, lámina rolada de acero aleado
4. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7219, lámina de acero inoxidable de 60 cm.
5. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7208, lámina rolada en caliente de acero no aleado de 60 cm.
6. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7209, lámina rolada en frío de acero no aleado de 60 cm.
7. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7212, lámina rolada en frío de acero no aleado de menos de 60 cm.
8. Exportaciones del mundo a Estados Unidos del producto 7220, lámina rolada de acero inoxidable de menos de 60 cm.
9. Evaluación realizada de acuerdo con la metodología MAGIC de los productos de hierro y acero a cuatro dígitos del sistema armonizado.

Missd oport = Oportunidad perdida

Retreats = Retirada

Decl star = Posición vulnerable

Rising star = Ascendente o situación óptima

CUADRO 1.1

EXPORTACIONES DE MEXICO A ESTADOS UNIDOS
PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO Y ARTICULOS DE HIERRO DE ACERO

II

| | | 1998 | 1997 | 1996 | 1995 | 1994 | 1993 | 1992 | 1991 | 1990 |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 7201 | PIG IRON AN | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 26 | 3 |
| 7202 | FERROALLO | 36479 | 42516 | 33167 | 26701 | 26037 | 27341 | 27279 | 39322 | 50543 |
| 7203 | SPONGY FEF | 6 | 14 | 11 | 26 | 8 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7204 | FERROUS W | 27412 | 31239 | 27647 | 34340 | 22495 | 17948 | 183*2 | 17993 | *8737 |
| 7205 | GRANULES F | 15 | 227 | 51 | 45 | 42 | 0 | 0 | 0 | C |
| 7206 | IRON AND N | 2 | 0 | 0 | 2270 | 0 | 0 | 0 | 25 | 58 |
| 7207 | SEMIFINISHE | 342068 | 333712 | 339405 | 306013 | 287527 | 86568 | 23528 | 44005 | 44726 |
| 7208 | FLAT-ROLLE | 77791 | 77525 | 64786 | 17817 | 9454 | 12162 | 17974 | 6121 | 15947 |
| 7209 | FLAT-ROLLE | 43525 | 60521 | 44588 | 22587 | 17886 | 38908 | 2529 | 2650 | 4659 |
| 7210 | FLAT-ROLLE | 210439 | 230590 | 180038 | 109775 | 56647 | 20886 | 63165 | 46650 | 62792 |
| 7211 | FLAT-ROLLE | 5836 | 4929 | 3402 | 2283 | 318 | 192 | 359 | 605 | 993 |
| 7212 | FLAT-ROLLE | 17246 | 10105 | 11040 | 617 | 541 | 366 | 36 | 842 | 6022 |
| 7213 | BARS AND R | 20195 | 36029 | 24456 | 49999 | 993 | 124 | 9 | 995 | 8198 |
| 7214 | BARS AND R | 30283 | 76725 | 74812 | 63966 | 16151 | 5814 | 2130 | 2786 | 2403 |
| 7215 | BARS AND R | 1885 | 1730 | 1422 | 362 | 6 | 77 | 4 | 650 | 438 |
| 7216 | ANGLES, SH | 46988 | 43099 | 43485 | 46303 | 16783 | 8573 | 2571 | 4125 | 9591 |
| 7217 | WIRE OF IRC | 28672 | 23660 | 22613 | 20171 | 2611 | 1805 | 1719 | 2407 | 1991 |
| 7218 | STAINLESS S | 27 | 0 | 4 | 39 | 5 | 300 | 337 | 207 | 656 |
| 7219 | FLAT-ROLLE | 130619 | 137853 | 104348 | 140776 | 117968 | 112604 | 69840 | 55545 | 41254 |
| 7220 | FLAT-ROLLE | 15056 | 8169 | 4422 | 1659 | 1250 | 38 | 889 | 676 | 592 |
| 7221 | BARS AND R | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 4 | 10 | 0 | 0 |
| 7222 | BARS AND R | 232 | 577 | 671 | 335 | 62 | 122 | 13 | 25 | 39 |
| 7223 | WIRE OF ST/ | 114 | 29 | 2 | 61 | 8 | 66 | 99 | 33 | 0 |
| 7224 | ALLOY STEE | 10007 | 11625 | 8574 | 1602 | 1291 | 267 | 355 | 1797 | 7743 |
| 7225 | FLAT-ROLLE | 130 | 80 | 101 | 6 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7226 | FLAT-ROLLE | 27 | 255 | 0 | 5 | 2 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 7227 | BARS AND R | 3 | 6 | 2 | 184 | 0 | 0 | 19 | 21 | 171 |
| 7228 | BARS AND R | 10012 | 5263 | 1078 | 1065 | 155 | 289 | 553 | 197 | *744 |
| 7229 | WIRE OF ALL | 917 | 169 | 129 | 73 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 7301 | SHEET PILIN | 32 | 67 | 1 | 6 | 9 | 6 | 0 | 3 | 36 |
| 7302 | RAILWAY OR | 783 | 329 | 149 | 235 | 83 | 112 | 285 | 101 | *72 |
| 7303 | TUBES PIPE | 62 | 301 | 0 | 12 | 0 | 53 | 0 | 84 | 17 |
| 7304 | TUBES PIPE | 59274 | 50386 | 43256 | 28746 | 23485 | 22176 | 1434 | 26565 | 15080 |
| 7305 | TUBES AND I | 12907 | 16786 | 7076 | 7743 | 5626 | 6355 | 3329 | 8241 | 7512 |
| 7306 | TUBES PIPE | 86846 | 93042 | 58210 | 45880 | 32679 | 25160 | 32917 | 37643 | 51690 |
| 7307 | TUBE OR PIF | 64709 | 51805 | 43910 | 25198 | 20227 | 17210 | 20413 | 20810 | 21918 |
| 7308 | STRUCTURE | 64452 | 52338 | 37710 | 26133 | 16294 | 13101 | 3979 | 7631 | 15252 |
| 7309 | RESERVOIR: | 8320 | 11134 | 10199 | 7087 | 6434 | 6403 | 5470 | 4851 | 9504 |

| | | | | | | | | | | |
|------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 7310 | TANKS CASI | 28902 | 29231 | 22402 | 15412 | 14064 | 12062 | 11923 | 13778 | 15823 |
| 7311 | CONTAINER: | 17223 | 14184 | 11325 | 7989 | 8711 | 6280 | 5869 | 4531 | 5341 |
| 7312 | STRANDED V | 16540 | 19417 | 18945 | 14612 | 7525 | 5428 | 9518 | 9122 | 10102 |
| 7313 | BARBED WIF | 6117 | 6035 | 5497 | 4532 | 994 | 544 | 670 | 918 | 1726 |
| 7314 | CLOTH (INCL | 59576 | 48259 | 43784 | 33795 | 22141 | 16384 | 13791 | 11543 | 15560 |
| 7315 | CHAIN AND F | 1906 | 2032 | 1420 | 624 | 733 | 1909 | 2167 | 1436 | 815 |
| 7316 | ANCHORS, C | 345 | 509 | 365 | 725 | 457 | 442 | 250 | 153 | 149 |
| 7317 | NAILS, TACK | 20479 | 13942 | 7576 | 5241 | 4169 | 4467 | 4274 | 4604 | 4970 |
| 7318 | SCREWS, BC | 18759 | 16379 | 15605 | 13042 | 8829 | 8534 | 8970 | 9129 | 8510 |
| 7319 | SEWING NEE | 296 | 309 | 396 | 468 | 230 | 108 | 489 | 66 | 60 |
| 7320 | SPRINGS AN | 251918 | 152440 | 121140 | 111627 | 99716 | 67709 | 53847 | 40448 | 35119 |
| 7321 | STOVES, RAI | 256459 | 254081 | 258060 | 221931 | 214123 | 173214 | 168987 | 101629 | 25533 |
| 7322 | RADIATORS | 21038 | *2396 | 8597 | 6166 | 11067 | 9416 | 18233 | 14442 | 5543 |
| 7323 | TABLE, KITCI | 34413 | 34877 | 32522 | 30218 | 27517 | 32908 | 16310 | 15110 | 13263 |
| 7324 | SANITARY W | 3470 | 3843 | 3549 | 2680 | 3035 | 2369 | 774 | 757 | 431 |
| 7325 | CAST ARTICI | 13254 | 13697 | 16932 | 12258 | 5316 | 3193 | 2751 | 3426 | 2899 |
| 7326 | ARTICLES OI | 167795 | 176690 | 134710 | 102752 | 72884 | 54274 | 37498 | 32274 | 25754 |

CUADRO I.2

IV

Exportaciones del mundo a Estados Unidos de 7207 (productos semiterminados de hierro y acero no aleado) valor miles de dólares

| país | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 3570 Argentina | 393 | 1664 | 1284 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 6021 Australia | 163403 | 76267 | 115009 | 63197 | 71811 | 62354 | 32308 | 35028 | 20117 | | |
| 4330 Austria | 0 | 33 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4231 Belgium | 6264 | 3469 | 69860 | 5948 | 59982 | 67933 | 18612 | 12991 | 17714 | | |
| 3510 Brazil | 293272 | 452064 | 419287 | 330922 | 271115 | 227721 | 186786 | 179877 | 150599 | | |
| 1220 Canada | 62833 | 71666 | 62543 | 76191 | 58719 | 47694 | 36705 | 19214 | 40073 | | |
| 2440 Cayman Islands | 0 | 0 | 444 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3370 Chile | 0 | 0 | 0 | 4566 | 3570 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4099 Denmark | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4050 Finland | 23718 | 21612 | 7363 | 1859 | 8952 | 3736 | 3686 | 6031 | 441 | | |
| 4279 France | 7123 | 6236 | 52920 | 11305 | 84172 | 104117 | 8791 | 29499 | 29366 | | |
| 4370 Hungary | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 5330 India | 0 | 0 | 9 | 15 | 2415 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4190 Ireland | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4759 Italy | 2124 | 4557 | 18294 | 11292 | 112997 | 132215 | 10 | 112 | 13481 | | |
| 5880 Japan | 25667 | 12467 | 31328 | 107935 | 209904 | 4636 | 7 | 1021 | 2347 | | |
| 5800 Korea, Republic of | 17846 | 45516 | 14090 | 2721 | 0 | 20 | 4088 | 0 | 44 | | |
| 4239 Luxembourg | 0 | 0 | 0 | 0 | 1540 | 2350 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5570 Malaysia | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 Mexico | 342068 | 333712 | 339405 | 306013 | 287527 | 86568 | 23528 | 44005 | 44726 | | |
| 4210 Netherlands | 5933 | 6217 | 42262 | 54206 | 93268 | 33419 | 12705 | 11872 | 4648 | | |
| 4039 Norway | 0 | 0 | 6 | 0 | 4837 | 12 | 516 | 0 | 40 | | |
| 5700 Peoples Rep of China | 3571 | 746 | 6 | 8165 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4550 Poland | 5405 | 4549 | 3559 | 110 | 0 | 206 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4710 Portugal | 4155 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7910 Republic of South Africa | 18025 | 1194 | 0 | 775 | 5048 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4700 Spain | 209 | 0 | 32 | 0 | 0 | 2284 | 38 | 75 | 0 | | |
| 4010 Sweden | 14799 | 7481 | 7964 | 0 | 5730 | 13511 | 14842 | 19123 | 12957 | | |
| 4419 Switzerland | 90 | 0 | 78 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5830 Taiwan | 61 | 50 | 10 | 45 | 68 | 0 | 0 | 0 | 3870 | | |
| 4890 Turkey | 15931 | 771 | 0 | 0 | 2270 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4120 United Kingdom | 24834 | 38028 | 80523 | 57904 | 65583 | 41289 | 52221 | 48007 | 60377 | | |
| 3070 Venezuela | 12732 | 21308 | 49474 | 24246 | 39958 | 8748 | 8227 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4280 West Germany | 56056 | 185439 | 276928 | 117338 | 131747 | 145259 | 67020 | 56554 | 60749 | | |
| 4490 Latvia | 4722 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4510 Lithuania | 0 | 0 | 488 | 2476 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4621 Russia | 63852 | 78890 | 45432 | 52655 | 81423 | 9393 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4623 Ukraine | 74079 | 21621 | 29097 | 24041 | 37784 | 1205 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4792 Slovenia | 0 | 0 | 6243 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4351 The Czech Republic | 114 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4359 Slovakia | 0 | 0 | 0 | 5331 | 10752 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 1.3

V

Exportaciones del mundo a Estados Unidos de 7210 lámina rolada de acero aleado
valor en miles de dólares

| país | 1998 | 1997 | 1996 | 1995 | 1994 | 1993 | 1992 | 1991 | 1990 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2484 Antigua | 4 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 278 |
| 3570 Argentina | 3525 | 6158 | 4500 | 7944 | 14619 | 13759 | 1543 | 7327 | 8543 |
| 6021 Australia | 521 | 1113 | 433 | 3385 | 5490 | 13810 | 93624 | 79170 | 70921 |
| 4330 Austria | 1908 | 3791 | 3708 | 2482 | 5786 | 4296 | 0 | 53 | 0 |
| 4231 Bélgica | 9455 | 29783 | 24012 | 6750 | 26690 | 13555 | 8229 | 3947 | 6944 |
| 3510 Brasil | 19618 | 10422 | 39613 | 59408 | 39595 | 7111 | 8554 | 10443 | 12373 |
| 4870 Bulgaria | 1499 | 5634 | 2732 | 5730 | 11301 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1220 Canadá | 254899 | 266458 | 223407 | 202528 | 256628 | 259428 | 264645 | 101227 | 120377 |
| 2440 Cayman Islands | 273 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3010 Colombia | 1762 | 1723 | 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 272 |
| 2230 Costa Rica | 64 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 |
| 4910 Chipre | 0 | 0 | 0 | 369 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4350 Checoslovaquia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 |
| 4099 Dinamarca | 0 | 0 | 3 | 134 | 939 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2470 República Dominicana | 128 | 0 | 35 | 1030 | 838 | 1756 | 169 | 0 | 0 |
| 4290 Alemania Occidental | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1441 |
| 3310 Ecuador | 0 | 0 | 0 | 0 | 134 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4050 Finlandia | 746 | 4139 | 21933 | 11571 | 21201 | 17203 | 12854 | 11561 | 9285 |
| 4279 Francia | 20237 | 25914 | 23106 | 22594 | 36700 | 20746 | 63138 | 52090 | 52965 |
| 4840 Grecia | 7929 | 6420 | 15183 | 17355 | 20563 | 18347 | 6846 | 6545 | 0 |
| 2050 Guatemala | 446 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5820 Hong Kong | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4370 Hungría | 0 | 0 | 55 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5330 India | 498 | 0 | 0 | 11 | 194 | 23 | 0 | 0 | 0 |
| 5600 Indonesia | 5395 | 0 | 0 | 415 | 609 | 75 | 0 | 0 | 148 |
| 4190 Irlanda | 0 | 0 | 2001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4759 Italia | 27459 | 41730 | 40341 | 55662 | 87565 | 41472 | 15718 | 9719 | 15582 |
| 2410 Jamaica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 136 |
| 5880 Japón | 167256 | 143507 | 150369 | 171040 | 179825 | 257115 | 675318 | 580313 | 663561 |
| 5800 Corea, República de | 90374 | 38297 | 38539 | 32508 | 41344 | 54789 | 106533 | 75934 | 84412 |
| 4239 Luxemburgo | 12005 | 10479 | 14288 | 30209 | 47675 | 23291 | 1420 | 196 | 0 |
| 5570 Malasia | 210 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 México | 210439 | 230590 | 180038 | 109775 | 56647 | 20886 | 63165 | 46650 | 62792 |
| 2485 Montserrat | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4210 Países Bajos | 40620 | 55627 | 73176 | 97613 | 84244 | 20538 | 10446 | 12031 | 6939 |
| 6141 Nueva Zelanda | 6886 | 6716 | 3846 | 1561 | 3736 | 2 | 11680 | 14719 | 15823 |
| 7510 Níger | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6022 Islas Noruega | 0 | 0 | 171 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4039 Noruega | 13146 | 10000 | 15763 | 14430 | 10963 | 9055 | 13166 | 12109 | 8452 |
| 5700 República Popular de China | 8340 | 8952 | 7644 | 24838 | 18940 | 2719 | 194 | 13 | 45 |
| 5650 Filipinas | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4550 Polonia | 0 | 294 | 0 | 0 | 440 | 195 | 180 | 0 | 0 |
| 4710 Portugal | 6921 | 5856 | 5786 | 11972 | 15765 | 13712 | 9589 | 14723 | 11949 |
| 7910 República Sudafricana | 21722 | 13085 | 15519 | 24255 | 33589 | 34980 | 21646 | 0 | 0 |
| 4700 España | 2595 | 22620 | 41003 | 26618 | 51685 | 20086 | 1295 | 2114 | 7501 |
| 4010 Suecia | 1000 | 5162 | 8833 | 6228 | 11129 | 10669 | 13140 | 8373 | 5260 |
| 4419 Suiza | 0 | 3 | 0 | 112 | 2 | 367 | 4 | 0 | 11 |
| 5830 Taiwán | 37606 | 13144 | 12474 | 27804 | 67385 | 21652 | 18198 | 13453 | 24507 |
| 5490 Tailandia | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2740 Trinidad y Tobago | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 250 |
| 7230 Túnez | 624 | 10757 | 8352 | 18272 | 9326 | 744 | 0 | 0 | 0 |
| 4890 Turquía | 0 | 10 | 0 | 1662 | 99 | 99 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|------|----------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4120 | United Kingdom | 13519 | 15674 | 15083 | 20307 | 33541 | 19166 | 9222 | 7636 | 5421 |
| 3070 | Venezuela | 8596 | 30799 | 25503 | 22608 | 22974 | 21697 | 803 | 2138 | 9980 |
| 4280 | West Germany | 36815 | 51659 | 68851 | 101116 | 165159 | 125005 | 132797 | 100747 | 126013 |
| 4490 | Latvia | 0 | 6897 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4634 | Kzakhstan | 1839 | 0 | 0 | 43 | 0 | 99 | 0 | 0 | 0 |
| 4621 | Russia | 45904 | 34099 | 12085 | 38723 | 10135 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4623 | Ukraine | 2984 | 1137 | 48 | 0 | 197 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4794 | Macedonia | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4359 | Slovakia | 1312 | 1526 | 0 | 6526 | 3681 | 402 | 0 | 0 | 0 |
| 5081 | Israel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 13 | 0 | 2 |

CUADRO 1.4

VII

Exportaciones del mundo a Estados Unidos de 7219 Lámina de acero inoxidable de 60 cm
valor en miles de dólares

| pais | cty_desc | val98 | val97 | val96 | val95 | val94 | val93 | val92 | val91 | val90 |
|------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 3570 | Argentina | 0 | 0 | 53 | 79 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6021 | Australia | 286 | 156 | 2747 | 4 | 124 | 61 | 0 | 0 | 0 |
| 4330 | Austria | 1185 | 901 | 859 | 311 | 505 | 771 | 1081 | 2000 | 619 |
| 4231 | Belgium | 43321 | 47492 | 39518 | 40097 | 28991 | 24530 | 14486 | 19886 | 6621 |
| 3510 | Brazil | 3956 | 824 | 4412 | 3557 | 3387 | 8993 | 3328 | 1277 | 3846 |
| 1220 | Canada | 53170 | 63822 | 68210 | 64059 | 57663 | 34808 | 22159 | 3216 | 2437 |
| 3370 | Chile | 0 | 0 | 0 | 0 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4099 | Denmark | 11 | 154 | 65 | 0 | 33 | 23 | 0 | 6 | 6 |
| 2470 | Dominican Republic | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4050 | Finland | 9374 | 8820 | 22107 | 27301 | 31246 | 24063 | 24624 | 18817 | 32796 |
| 4279 | France | 38411 | 34653 | 51199 | 51605 | 48329 | 50598 | 41910 | 35165 | 36925 |
| 4840 | Greece | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5820 | Hong Kong | 357 | 0 | 42 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5330 | India | 542 | 1693 | 2035 | 2471 | 7919 | 7173 | 1925 | 571 | 5235 |
| 5600 | Indonesia | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4759 | Italy | 64284 | 59826 | 84351 | 69536 | 40645 | 35709 | 8682 | 10376 | 5999 |
| 2410 | Jamaica | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5880 | Japan | 116947 | 78533 | 88900 | 74076 | 77169 | 68919 | 52812 | 50425 | 52352 |
| 5110 | Jordan | 0 | 113 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7790 | Kenya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 | 0 |
| 5800 | Korea, Republic of | 52957 | 57603 | 53215 | 31459 | 42113 | 35512 | 23928 | 16329 | 18262 |
| 7650 | Libera | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4239 | Luxembourg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 |
| 2010 | Mexico | 130619 | 137853 | 104348 | 140776 | 117968 | 112604 | 69840 | 55545 | 41254 |
| 4210 | Netherlands | 183 | 71 | 0 | 166 | 939 | 806 | 60 | 137 | 282 |
| 5700 | Peoples Rep of China | 276 | 23 | 119 | 261 | 0 | 11 | 9 | 0 | 0 |
| 5650 | Philippines | 17 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4710 | Portugal | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7910 | Republic of South Africa | 44840 | 27987 | 13026 | 6985 | 16233 | 13123 | 10593 | 4 | 0 |
| 4850 | Romania | 728 | 555 | 1612 | 1412 | 857 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7644 | Sao Tome and Principe | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5590 | Singapore | 18 | 0 | 121 | 323 | 336 | 167 | 0 | 224 | 429 |
| 4700 | Spain | 78216 | 154977 | 152100 | 151755 | 93744 | 56562 | 36972 | 32746 | 30005 |
| 4010 | Sweden | 11501 | 13266 | 36716 | 29276 | 27176 | 22760 | 15531 | 15622 | 14656 |
| 4419 | Switzerland | 253 | 1383 | 654 | 387 | 645 | 291 | 532 | 215 | 215 |
| 5830 | Taiwan | 52547 | 58245 | 26343 | 2508 | 3134 | 775 | 79 | 73 | 0 |
| 5490 | Thailand | 3524 | 75 | 434 | 58 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 4120 | United Kingdom | 12653 | 27916 | 36325 | 36333 | 28920 | 28121 | 24882 | 23634 | 25348 |
| 4280 | West Germany | 37657 | 24528 | 36434 | 52666 | 36300 | 50174 | 26519 | 27066 | 26401 |
| 4790 | Yugoslavia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| 7660 | Zaire | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4634 | Kzakhstan | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4635 | Kyrgyzstan | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4621 | Russia | 0 | 86 | 9 | 0 | 98 | 164 | 0 | 0 | 0 |
| 4623 | Ukraine | 6 | 0 | 0 | 0 | 57 | 1404 | 0 | 0 | 0 |
| 4792 | Slovenia | 1211 | 1575 | 2953 | 3272 | 1568 | 168 | 0 | 0 | 0 |
| 4351 | The Czech Republic | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5081 | Israel | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|---|----|
| 4621 | Russia | 848320 | 511952 | 246675 | 210802 | 209552 | 23631 | 633 | 0 | 0 |
| 4623 | Ukraine | 77672 | 73720 | 188271 | 153717 | 81701 | 27980 | 3312 | 0 | IX |
| 4799 | Yugoslavia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2159 | 0 | 0 |
| 4791 | Croatia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 |
| 4794 | Macdonia | 19484 | 12920 | 3311 | 3343 | 5547 | 5870 | 4022 | 0 | 0 |
| 4351 | The Czech Republic | 23839 | 29727 | 17327 | 11017 | 21674 | 7790 | 0 | 0 | 0 |
| 4359 | Slovakia | 26338 | 10560 | 5410 | 13393 | 19552 | 3885 | 0 | 0 | 0 |
| 5081 | Israel | 0 | 0 | 4 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO I.6

Exportaciones del mundo al Estados Unidos 7209 Lámina rotada en frío de acero no aleado de 60 cm

X

| pais | cty_desc | val98 | val97 | val96 | val95 | val94 | val93 | val92 | val91 | val90 |
|------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3570 | Argentina | 31965 | 32774 | 15324 | 17982 | 26799 | 2775 | 12337 | 25126 | 9457 |
| 6021 | Australia | 0 | 3628 | 637 | 1858 | 10607 | 16409 | 6262 | 8917 | 8142 |
| 4330 | Austria | 1479 | 2752 | 66 | 1168 | 5858 | 1768 | 960 | 20698 | 30244 |
| 4231 | Belgium | 81640 | 104248 | 106895 | 40656 | 64065 | 29354 | 47671 | 45891 | 41483 |
| 3510 | Brazil | 66477 | 45225 | 76666 | 69226 | 88800 | 9234 | 44550 | 48898 | 50525 |
| 4870 | Bulgaria | 149 | 2564 | 1917 | 3747 | 30172 | 3551 | 0 | 0 | 0 |
| 1220 | Canada | 69399 | 81553 | 82848 | 64076 | 74673 | 71438 | 69094 | 40205 | 42183 |
| 3370 | Chile | 11987 | 5036 | 1418 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4350 | Czechoslovakia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2432 | 0 | 0 |
| 4099 | Denmark | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 |
| 4290 | East Germany | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3953 |
| 3310 | Ecuador | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 126 | 0 |
| 4050 | Finland | 5571 | 11516 | 26218 | 6976 | 12113 | 9567 | 4522 | 6089 | 6175 |
| 4279 | France | 44112 | 68802 | 73040 | 66130 | 82555 | 23037 | 49741 | 51385 | 52480 |
| 4840 | Greece | 8259 | 15150 | 8672 | 17231 | 26627 | 16771 | 7381 | 12328 | 8699 |
| 5820 | Hong Kong | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4370 | Hungary | 0 | 500 | 1332 | 7881 | 13568 | 5652 | 0 | 0 | 0 |
| 5330 | India | 0 | 106 | 0 | 0 | 7505 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5600 | Indonesia | 30233 | 7733 | 6122 | 25679 | 19540 | 4877 | 0 | 0 | 0 |
| 4759 | Italy | 3118 | 13756 | 10707 | 16900 | 32850 | 1617 | 16736 | 15860 | 15742 |
| 5880 | Japan | 190497 | 157080 | 132357 | 204940 | 197443 | 48389 | 181070 | 176600 | 207964 |
| 5800 | Korea, Republic of | 75097 | 825 | 83 | 3113 | 3037 | 4284 | 58565 | 40247 | 44180 |
| 4239 | Luxembourg | 1144 | 1919 | 1272 | 1921 | 4071 | 2764 | 506 | 263 | 90 |
| 5570 | Malaysia | 742 | 0 | 0 | 709 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | Mexico | 43525 | 60521 | 44588 | 22587 | 17886 | 38908 | 2529 | 2650 | 4666 |
| 4210 | Netherlands | 35173 | 31169 | 43316 | 76307 | 75095 | 61239 | 63059 | 57094 | 62092 |
| 6141 | New Zealand | 11148 | 25277 | 8479 | 10456 | 6686 | 941 | 0 | 5285 | 10974 |
| 6022 | Norfolk Island | 0 | 0 | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5700 | Peoples Rep of China | 45018 | 50858 | 12840 | 22589 | 16508 | 5554 | 4 | 0 | 92 |
| 5650 | Philippines | 3310 | 3417 | 0 | 3746 | 1997 | 1844 | 0 | 0 | 2334 |
| 4550 | Poland | 79 | 14047 | 1656 | 794 | 7339 | 1150 | 833 | 0 | 0 |
| 4710 | Portugal | 0 | 177 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7910 | Republic of South Africa | 56472 | 43033 | 29552 | 23079 | 31030 | 27521 | 14959 | 0 | 0 |
| 5590 | Singapore | 6 | 126 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4700 | Spain | 17144 | 11267 | 11683 | 15740 | 34829 | 4888 | 16692 | 8464 | 10149 |
| 4010 | Sweden | 4777 | 8837 | 6762 | 5151 | 6114 | 3356 | 24 | 50 | 2 |
| 4419 | Switzerland | 5 | 12 | 10 | 0 | 4537 | 163 | 0 | 0 | 0 |
| 5830 | Taiwan | 12681 | 652 | 99 | 3521 | 10307 | 2749 | 66 | 12451 | 23619 |
| 5490 | Thailand | 23191 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6143 | Tokelau Islands | 0 | 340 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2740 | Trinidad and Tobago | 0 | 317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4890 | Turkey | 57484 | 73856 | 19365 | 4197 | 7593 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4120 | United Kingdom | 1553 | 4113 | 7427 | 7361 | 17498 | 13959 | 8785 | 7797 | 13049 |
| 3070 | Venezuela | 24939 | 14499 | 4739 | 2124 | 9757 | 4664 | 0 | 3156 | 13730 |
| 4280 | West Germany | 32004 | 26108 | 22962 | 19738 | 96249 | 126779 | 119358 | 90206 | 117847 |
| 4490 | Latvia | 1728 | 5654 | 0 | 0 | 714 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4510 | Lithuania | 1714 | 135 | 0 | 0 | 406 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4634 | Kazakhstan | 2954 | 813 | 0 | 4772 | 2307 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4621 | Russia | 219293 | 206228 | 78031 | 86017 | 125351 | 3709 | 0 | 0 | 0 |
| 4623 | Ukraine | 3139 | 4783 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4351 | The Czech Republic | 117 | 1824 | 1556 | 1824 | 4933 | 1560 | 0 | 0 | 0 |
| 4359 | Slovakia | 25515 | 47508 | 20008 | 20585 | 22450 | 7795 | 0 | 0 | 0 |
| 5081 | Israel | 0 | 2 | 160 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 1.7

Exportaciones del mundo a Estados Unidos de 7212 láminas de acero no aleado,
de menos de 60 cm valor en miles de dólares

XI

| país | cty_desc | val98 | val97 | val96 | val95 | val94 | val93 | val92 | val91 |
|------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2484 | Antigua | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2197 |
| 3570 | Argentina | 24806 | 0 | 0 | 0 | 225850 | 0 | 0 | 0 |
| 6021 | Australia | 1716703 | 1717279 | 1487197 | 1297743 | 1233594 | 1032935 | 1619273 | 1804217 |
| 4330 | Austria | 220171 | 1149456 | 597287 | 344191 | 528984 | 408498 | 357282 | 163149 |
| 4231 | Belgium | 1400319 | 937618 | 1536638 | 256243 | 1331558 | 983841 | 976556 | 1972355 |
| 3510 | Brazil | 26412 | 0 | 202704 | 183404 | 1137043 | 0 | 5257 | 4693 |
| 1220 | Canada | 32416660 | 30813153 | 28312618 | 27854406 | 28184894 | 26846464 | 34962525 | 32475221 |
| 3010 | Colombia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17326 | 0 | 0 |
| 2470 | Dominican Republic | 0 | 0 | 8505 | 0 | 110372 | 47584 | 0 | 0 |
| 4050 | Finland | 13000 | 129583 | 0 | 2565 | 14944 | 0 | 0 | 0 |
| 4279 | France | 0 | 822640 | 231396 | 246759 | 1429531 | 408281 | 585854 | 509364 |
| 4840 | Greece | 6343029 | 4902893 | 4017134 | 1377479 | 829756 | 802127 | 755587 | 947021 |
| 5820 | Hong Kong | 1470 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4190 | Ireland | 36630 | 32312 | 0 | 12399 | 2000 | 0 | 0 | 0 |
| 4759 | Italy | 31463 | 43067 | 80201 | 104024 | 142724 | 0 | 28540 | 53714 |
| 5880 | Japan | 3534477 | 2141748 | 2314463 | 4573053 | 4562339 | 9911653 | 21462193 | 19766105 |
| 5800 | Korea Republic of | 145296 | 1699587 | 2371251 | 2118572 | 3696006 | 1595720 | 1027337 | 57328 |
| 5570 | Malaysia | 26912 | 1904447 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | Mexico | 17246127 | 10104665 | 11040038 | 616816 | 540990 | 365624 | 35811 | 842199 |
| 4210 | Netherlands | 173777 | 49196 | 77723 | 497057 | 344773 | 17022 | 129657 | 103695 |
| 6141 | New Zealand | 0 | 10542 | 0 | 0 | 0 | 0 | 113172 | 111185 |
| 5700 | Peoples Rep of China | 323489 | 1704614 | 1237369 | 1036577 | 16024 | 0 | 0 | 0 |
| 7910 | Republic of South Africa | 18705 | 13237 | 0 | 55926 | 11609 | 0 | 0 | 0 |
| 5590 | Singapore | 2110 | 7242 | 1275 | 0 | 0 | 22184 | 0 | 0 |
| 4700 | Spain | 0 | 0 | 0 | 38043 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4010 | Sweden | 256721 | 206402 | 136761 | 255229 | 3739313 | 4461 | 0 | 21282 |
| 4419 | Switzerland | 0 | 1440 | 2541 | 0 | 1415 | 0 | 0 | 0 |
| 5830 | Taiwan | 155919 | 174512 | 23323 | 8385 | 4274 | 99831 | 0 | 17197 |
| 4890 | Turkey | 40086 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4120 | United Kingdom | 2786495 | 1253682 | 1111472 | 7484518 | 4488254 | 3069469 | 3157460 | 2426554 |
| 3070 | Venezuela | 0 | 687194 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51388 | 0 |
| 4280 | West Germany | 11184008 | 9416609 | 9132865 | 14432502 | 9823563 | 6325202 | 8165122 | 7436038 |
| 4621 | Russia | 0 | 0 | 12163 | 22000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4359 | Slovakia | 0 | 0 | 0 | 6678 | 0 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 1.9

| mexico | descriptn | country | product | qualif |
|--------|-------------------------------------|---------|---------|------------------|
| 7201 | PIG IRON AND SPIEGELEISEN IN PIGS | | 0 | 0.07 Missd oppor |
| 7202 | FERROALLOYS | -2.04 | -0.07 | Retreats |
| 7203 | SPONGY FERROUS PRODUCTS FROM DIRECT | -0.01 | 0.01 | Missd oppor |
| 7204 | FERROUS WASTE AND SCRAP, REMELTING | -4.5 | 0.01 | Missd oppor |
| 7205 | GRANULES AND POWDERS, OF PIG IRON | 0.01 | 0 | Rising stars |
| 7206 | IRON AND NONALLOY STEEL IN INGOTS O | -0.44 | 0 | Missd oppor |
| 7207 | SEMIFINISHED PRODUCTS OF IRON OR NO | 15.66 | 0.05 | Rising stars |
| 7208 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 1 | 0.12 | Rising stars |
| 7209 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 2.9 | -0.02 | Decl stars |
| 7210 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 14.64 | -0.15 | Decl stars |
| 7211 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 3.31 | -0.01 | Decl stars |
| 7212 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 16.87 | -0.01 | Decl stars |
| 7213 | BARS AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | 0.63 | 0 | Rising stars |
| 7214 | BARS AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | 4.19 | 0.03 | Rising stars |
| 7215 | BARS AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | 0.64 | 0 | Rising stars |
| 7216 | ANGLES, SHAPES AND SECTIONS OF IRON | 1.54 | 0.05 | Rising stars |
| 7217 | WIRE OF IRON OR NONALLOY STEEL | 6.17 | -0.01 | Decl stars |
| 7218 | STAINLESS STEEL IN INGOTS OTHER PR | -0.81 | 0.01 | Missd oppor |
| 7219 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | 3.62 | 0.02 | Rising stars |
| 7220 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | 11.62 | 0 | Decl stars |
| 7222 | BARS AND RODS OF STAINLESS STEEL NE | 0.06 | 0 | Rising stars |
| 7223 | WIRE OF STAINLESS STEEL | 0.1 | 0 | Decl stars |
| 7224 | ALLOY STEEL (OTHER THAN STAINLESS) | -5.57 | 0 | Missd oppor |
| 7225 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | 0.01 | 0.06 | Rising stars |
| 7226 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | 0.02 | 0 | Rising stars |
| 7227 | BARS AND RODS OF ALLOY STEEL (OTHER | -0.21 | 0 | Missd oppor |
| 7228 | BARS AND RODS NESOI, ANGLES, SHAPES | 1.41 | 0.01 | Rising stars |
| 7229 | WIRE OF ALLOY STEEL (OTHER THAN STA | 1.05 | 0 | Rising stars |
| 7301 | SHEET PILING OF IRON OR STEEL, WHET | -0.06 | 0.01 | Missd oppor |
| 7302 | RAILWAY OR TRAMWAY TRACK CONSTRUCTI | 0.19 | 0.01 | Rising stars |
| 7303 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES OF | -0.24 | 0 | Missd oppor |
| 7304 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES, S | 3.84 | -0.03 | Decl stars |
| 7305 | TUBES AND PIPES NESOI (WELDED ETC) | -0.36 | 0 | Missd oppor |
| 7306 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES NE | 1.3 | -0.04 | Decl stars |
| 7307 | TUBE OR PIPE FITTINGS (INCLUDING CO | 4.87 | -0.01 | Decl stars |
| 7308 | STRUCTURES (EXCLUDING PREFAB BUILDI | 1.55 | 0.05 | Missd oppor |
| 7309 | RESERVOIRS, TANKS, CASKS, VATS AND | -8.58 | 0 | Retreats |
| 7310 | TANKS, CASKS, VATS AND SIMILAR CONT | -0.66 | 0 | Missd oppor |
| 7311 | CONTAINERS FOR COMPRESSED OR LIQUEF | 3.36 | 0 | Rising stars |
| 7312 | STRANDED WIRE, ROPES AND CABLES, PL | 2.02 | -0.05 | Decl stars |
| 7313 | BARBED WIRE, TWISTED HOOP OR SINGLE | 43.93 | 0 | Decl stars |
| 7314 | CLOTH (INCLUDING ENDLESS BANDS), GR | 11.97 | 0 | Rising stars |
| 7315 | CHAIN AND PARTS THEREOF OF IRON OR | 0.16 | 0 | Decl stars |
| 7316 | ANCHORS, GRAPNELS AND PARTS THEREOF | 0.23 | 0 | Missd oppor |
| 7317 | NAILS, TACKS, DRAWING PINS, STAPLES | 3.86 | -0.01 | Decl stars |
| 7318 | SCREWS, BOLTS, NUTS, COACH SCREWS, | 0.2 | -0.02 | Decl stars |
| 7319 | SEWING NEEDLES, KNITTING NEEDLES, B | 0.87 | 0 | Decl stars |
| 7320 | SPRINGS AND LEAVES FOR SPRINGS, OF | 24.92 | 0.01 | Rising stars |
| 7321 | STOVES, RANGES, GRATES, COOKERS, BA | 29.46 | 0.02 | Rising stars |
| 7322 | RADIATORS, AIR HEATERS AND HOT AIR | -21.55 | 0.01 | Missd oppor |
| 7323 | TABLE, KITCHEN OR OTHER HOUSEHOLD A | 0.99 | 0.01 | Rising stars |
| 7324 | SANITARY WARE AND PARTS THEREOF OF | 3.11 | 0 | Decl stars |
| 7325 | CAST ARTICLES NESOI OF IRON OR STE | 4.19 | 0 | Decl stars |
| 7326 | ARTICLES OF IRON OR STEEL, NESOI | 7.91 | 0.01 | Rising stars |

| ira | description | country | product | quant | |
|------|--------------------------------------|---------|---------|-------|--------------|
| 7201 | PIG IRON AND SPIEGELEISEN IN PIGS | | -41.58 | 0.07 | Missd opport |
| 7202 | FERRUGALLOYS | | 0.85 | -0.07 | Decl stars |
| 7203 | SPONGY FERROUS PRODUCTS FROM DIRECT | | 0.99 | 0.01 | Rising stars |
| 7204 | FERROUS WASTE AND SCRAP, REMELTING | | -16.74 | 0.01 | Missd opport |
| 7205 | GRANULES AND POWDERS OF PIG IRON | | 0.01 | 0 | Rising stars |
| 7206 | IRON AND NONALLOY STEEL IN INGOTS OR | | -28.07 | 0 | Missd opport |
| 7207 | SEMI-FINISHED PRODUCTS OF IRON OR NO | | -4.03 | 0.05 | Missd opport |
| 7208 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | -13.15 | 0.12 | Missd opport |
| 7209 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | 0.17 | -0.02 | Decl stars |
| 7210 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | 14.41 | -0.15 | Decl stars |
| 7211 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | -4.94 | -0.01 | Retreats |
| 7212 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | 16.4 | -0.01 | Decl stars |
| 7213 | BAR AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | | -9.94 | 0 | Missd opport |
| 7214 | BAR AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | | .7 | 0.03 | Missd opport |
| 7215 | BAR AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | | 3.22 | 0 | Rising stars |
| 7216 | ANGLES, SHAPES AND SECTIONS OF IRON | | -19.67 | 0.05 | Missd opport |
| 7217 | WIRE OF IRON OR NONALLOY STEEL | | 1.61 | -0.01 | Decl stars |
| 7218 | STAINLESS STEEL IN INGOTS, OTHER PR | | -21.95 | 0.01 | Missd opport |
| 7219 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | | 6.2 | 0.02 | Rising stars |
| 7220 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | | 2.49 | 0 | Decl stars |
| 7221 | BAR AND RODS OF STAINLESS STEEL, H | | -1.16 | 0 | Missd opport |
| 7222 | BAR AND RODS OF STAINLESS STEEL NE | | 3.1 | 0 | Rising stars |
| 7223 | WIRE OF STAINLESS STEEL | | -9.28 | 0 | Retreats |
| 7224 | ALLOY STEEL (OTHER THAN STAINLESS) | | -2.64 | 0 | Missd opport |
| 7225 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | | 6 | 0.06 | Rising stars |
| 7226 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | | 12.69 | 0 | Rising stars |
| 7227 | BAR AND RODS OF ALLOY STEEL (OTHER | | 18.23 | 0 | Rising stars |
| 7228 | BAR AND RODS NESOI, ANGLES, SHAPES | | 11.16 | 0.01 | Rising stars |
| 7229 | WIRE OF ALLOY STEEL (OTHER THAN STA | | 0.71 | 0 | Rising stars |
| 7301 | SHEET PILING OF IRON OR STEEL, WHET | | -4.98 | 0.01 | Missd opport |
| 7302 | RAILWAY OR TRAMWAY TRACK CONSTRUCTI | | -7.57 | 0.01 | Missd opport |
| 7303 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES OF | | -0.28 | 0 | Missd opport |
| 7304 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES, S | | 2.18 | -0.03 | Decl stars |
| 7305 | TUBES AND PIPES NESOI (WELDED ETC.) | | 7.21 | 0 | Rising stars |
| 7306 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES NE | | 12.01 | -0.04 | Decl stars |
| 7307 | TUBE OR PIPE FITTINGS (INCLUDING CO | | 7.57 | -0.01 | Decl stars |
| 7308 | STRUCTURES (EXCLUDING PREFAB BUILDI | | 21.47 | 0.05 | Rising stars |
| 7309 | RESERVOIRS, TANKS, CASKS, VATS AND | | 33.93 | 0 | Decl stars |
| 7310 | TANKS, CASKS, VATS AND SIMILAR CONT | | 21.29 | 0 | Rising stars |
| 7311 | CONTAINERS FOR COMPRESSED OR LIQUEF | | 12.45 | 0 | Rising stars |
| 7312 | STRANDED WIRE, ROPES AND CABLES, PL | | 2.73 | -0.05 | Decl stars |
| 7313 | BARBED WIRE, TWISTED HOOP OR SINGLE | | -1.06 | 0 | Retreats |
| 7314 | CLOTH (INCLUDING ENDLESS BANDS), GR | | 13.96 | 0 | Rising stars |
| 7315 | CHAIN AND PARTS THEREOF, OF IRON OR | | -0.38 | 0 | Retreats |
| 7316 | ANCHORS, GRAPNELS AND PARTS THEREOF | | -7.66 | 0 | Missd opport |
| 7317 | NAILS, TACKS, DRAWING PINS, STAPLES | | -4.98 | -0.01 | Retreats |
| 7318 | SCREWS, BOLTS, NUTS, COACH SCREWS, | | -1.14 | -0.02 | Retreats |
| 7319 | SEWING NEEDLES, KNITTING NEEDLES, B | | 0.95 | 0 | Decl stars |
| 7320 | SPRINGS AND LEAVES FOR SPRINGS, OF | | -16.59 | 0.01 | Missd opport |
| 7321 | STOVES, RANGES, GRATES, COOKERS, BA | | 6.18 | 0.02 | Rising stars |
| 7322 | RADIATORS, AIR HEATERS AND HOT AIR | | 28.22 | 0.01 | Rising stars |
| 7323 | TABLE, KITCHEN OR OTHER HOUSEHOLD A | | -0.68 | 0.01 | Missd opport |
| 7324 | SANITARY WARE AND PARTS THEREOF, OF | | -8.83 | 0 | Retreats |
| 7325 | CAST ARTICLES NESOI, OF IRON OR STE | | -1.49 | 0 | Retreats |
| 7326 | ARTICLES OF IRON OR STEEL, NESOI | | -3.02 | 0.01 | Missd opport |

12/20/84
XIV

| japon | descriptn | country | product | qualif |
|-------|--------------------------------------|---------|---------|-------------------|
| 7201 | PIG IRON AND SPIEGELISEN IN PIGS | | 8 2 | 0 07 Rising stars |
| 7202 | FERROALLOYS | | 0 37 | -0 07 Decl stars |
| 7203 | SPONGY FERROUS PRODUCTS FROM DIRECT | | -1 53 | 0 01 Missd oppor |
| 7204 | FERROUS WASTE AND SCRAP REMELTING | | 0 21 | 0 01 Rising stars |
| 7205 | GRANULES AND POWDERS OF PIG IRON | | -9 43 | 0 Missd oppor |
| 7206 | IRON AND NONALLOY STEEL IN INGOTS O | | 0 69 | 0 Rising stars |
| 7207 | SEMI-FINISHED PRODUCTS OF IRON OR NO | | 1 39 | 0 05 Rising stars |
| 7208 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | 15 32 | 0 12 Rising stars |
| 7209 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | -11 36 | -0 02 Retreats |
| 7210 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | -34 42 | -0 15 Retreats |
| 7211 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | 0 3 | -0 01 Decl stars |
| 7212 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | | -39 45 | -0 01 Retreats |
| 7213 | BARs AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | | -8 8 | 0 Missd oppor |
| 7214 | BARs AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | | 1 16 | 0 03 Rising stars |
| 7215 | BARs AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | | -5 88 | 0 Missd oppor |
| 7216 | ANGLES, SHAPES AND SECTIONS OF IRON | | 19 66 | 0 05 Rising stars |
| 7217 | WIRE OF IRON OR NONALLOY STEEL | | -1 79 | -0 01 Retreats |
| 7218 | STAINLESS STEEL IN INGOTS, OTHER PR | | 2 1 | 0 01 Rising stars |
| 7219 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | | -1 83 | -0 02 Missd oppor |
| 7220 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | | -23 31 | 0 Retreats |
| 7221 | BARs AND RODS OF STAINLESS STEEL H | | -14 59 | 0 Missd oppor |
| 7222 | BARs AND RODS OF STAINLESS STEEL NE | | -37 2 | 0 Missd oppor |
| 7223 | WIRE OF STAINLESS STEEL | | -4 13 | 0 Retreats |
| 7224 | ALLOY STEEL (OTHER THAN STAINLESS) | | 0 25 | 0 Rising stars |
| 7225 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | | -26 86 | 0 06 Missd oppor |
| 7226 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | | -21 52 | 0 Missd oppor |
| 7227 | BARs AND RODS OF ALLOY STEEL (OTHER | | -12 14 | 0 Missd oppor |
| 7228 | BARs AND RODS NESOI, ANGLES, SHAPES | | 0 | 0 01 Rising stars |
| 7229 | WIRE OF ALLOY STEEL (OTHER THAN STA | | -9 27 | 0 Missd oppor |
| 7301 | SHEET PILING OF IRON OR STEEL, WHET | | 0 69 | 0 01 Rising stars |
| 7302 | RAILWAY OR TRAMWAY TRACK CONSTRUCTI | | -1 78 | 0 01 Missd oppor |
| 7303 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES OF | | 4 35 | 0 Rising stars |
| 7304 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES, S | | -9 56 | -0 03 Retreats |
| 7305 | TUBES AND PIPES NESOI (WELDED ETC) | | 14 45 | 0 Rising stars |
| 7306 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES NE | | -2 95 | -0 04 Retreats |
| 7307 | TUBE OR PIPE FITTINGS (INCLUDING CO | | -6 78 | -0 01 Retreats |
| 7308 | STRUCTURES (EXCLUDING PREFAB BUILDI | | -9 03 | 0 05 Missd oppor |
| 7309 | RESERVOIRS, TANKS, CASKS, VATS AND | | -2 28 | 0 Retreats |
| 7310 | TANKS, CASKS, VATS AND SIMILAR CONT | | 0 8 | 0 Rising stars |
| 7311 | CONTAINERS FOR COMPRESSED OR LIQUEF | | -1 36 | 0 Missd oppor |
| 7312 | STRANDED WIRE, ROPES AND CABLES, PL | | -10 99 | -0 05 Retreats |
| 7313 | BARBED WIRE, TWISTED HOOP OR SINGLE | | 0 01 | 0 Decl stars |
| 7314 | CLOTH (INCLUDING ENDLESS BANDS), GR | | -18 93 | 0 Missd oppor |
| 7315 | CHAIN AND PARTS THEREOF, OF IRON OR | | -4 75 | 0 Retreats |
| 7316 | ANCHORS, GRAPNELS AND PARTS THEREOF | | -0 82 | 0 Missd oppor |
| 7317 | NAILS, TACKS, DRAWING PINS, STAPLES | | -3 36 | -0 01 Retreats |
| 7318 | SCREWS BOLTS, NUTS, COACH SCREWS, | | -9 26 | -0 02 Retreats |
| 7319 | SEWING NEEDLES, KNITTING NEEDLES, B | | -12 33 | 0 Retreats |
| 7320 | SPRINGS AND LEAVES FOR SPRINGS, OF | | -1 7 | 0 01 Missd oppor |
| 7321 | STOVES, RANGES, GRATES, COOKERS, BA | | -15 94 | 0 02 Missd oppor |
| 7322 | RADIATORS, AIR HEATERS AND HOT AIR | | -4 49 | 0 01 Missd oppor |
| 7323 | TABLE, KITCHEN OR OTHER HOUSEHOLD A | | -4 18 | 0 01 Missd oppor |
| 7324 | SANITARY WARE AND PARTS THEREOF, OF | | -13 7 | 0 Retreats |
| 7325 | CAST ARTICLES NESOI, OF IRON OR STE | | -1 8 | 0 Retreats |
| 7326 | ARTICLES OF IRON OR STEEL, NESOI | | -8 69 | 0 01 Missd oppor |

| tarif | descripti | country | product | qualif |
|-------|-------------------------------------|---------|---------|--------------|
| 7202 | FERROALLOYS | 0 04 | -0 07 | Decl stars |
| 7204 | FERROUS WASTE AND SCRAP REMELTING | 0 02 | 0 01 | Rising stars |
| 7205 | GRANULES AND POWDERS OF PIG IRON | 0 01 | 0 | Rising stars |
| 7206 | IRON AND NONALLOY STEEL IN INGOTS O | -0 16 | 0 | Missd opport |
| 7207 | SEMIFINISHED PRODUCTS OF IRON OR NO | 0 83 | -0 05 | Missd opport |
| 7208 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 1 58 | 0 12 | Rising stars |
| 7209 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | -2 01 | -0 02 | Retreats |
| 7210 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 1 62 | -0 15 | Decl stars |
| 7211 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 2 37 | -0 01 | Decl stars |
| 7212 | FLAT-ROLLED IRON OR NONALLOY STEEL | 0 2 | -0 01 | Decl stars |
| 7213 | BAR AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | -0 07 | 0 | Missd opport |
| 7214 | BAR AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | 0 04 | 0 03 | Rising stars |
| 7215 | BAR AND RODS OF IRON OR NONALLOY S | -0 26 | 0 | Missd opport |
| 7216 | ANGLES, SHAPES AND SECTIONS OF IRON | -0 59 | 0 05 | Missd opport |
| 7217 | WIRE OF IRON OR NONALLOY STEEL | 0 61 | -0 01 | Decl stars |
| 7218 | STAINLESS STEEL IN INGOTS, OTHER PR | 0 11 | 0 01 | Rising stars |
| 7219 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | 6 92 | 0 02 | Rising stars |
| 7220 | FLAT-ROLLED STAINLESS STEEL PRODUCT | 2 04 | 0 | Decl stars |
| 7221 | BAR AND RODS OF STAINLESS STEEL, H | 26 97 | 0 | Rising stars |
| 7222 | BAR AND RODS OF STAINLESS STEEL, NE | 6 22 | 0 | Rising stars |
| 7223 | WIRE OF STAINLESS STEEL | 4 72 | 0 | Decl stars |
| 7224 | ALLOY STEEL (OTHER THAN STAINLESS) | 0 18 | 0 | Rising stars |
| 7225 | FLAT-ROLLED ALLOY STEEL (OTHER THAN | 0 09 | 0 06 | Rising stars |
| 7227 | BAR AND RODS OF ALLOY STEEL (OTHER | -0 01 | 0 | Missd opport |
| 7228 | BAR AND RODS NESOI, ANGLES, SHAPES | 2 4 | 0 01 | Rising stars |
| 7229 | WIRE OF ALLOY STEEL (OTHER THAN STA | 0 32 | 0 | Rising stars |
| 7301 | SHEET PILING OF IRON OR STEEL, WHET | 0 05 | 0 01 | Rising stars |
| 7302 | RAILWAY OR TRAMWAY TRACK CONSTRUCT | -0 13 | 0 01 | Missd opport |
| 7303 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES OF | -0 31 | 0 | Missd opport |
| 7304 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES, S | -0 08 | -0 03 | Retreats |
| 7305 | TUBES AND PIPES NESOI (WELDED ETC) | -0 33 | 0 | Missd opport |
| 7306 | TUBES, PIPES AND HOLLOW PROFILES NE | -4 24 | -0 04 | Retreats |
| 7307 | TUBE OR PIPE FITTINGS (INCLUDING CO | -3 06 | -0 01 | Retreats |
| 7308 | STRUCTURES (EXCLUDING PREFAB BUILDI | -1 48 | 0 05 | Missd opport |
| 7309 | RESERVOIRS, TANKS, CASKS, VATS AND | -0 33 | 0 | Retreats |
| 7310 | TANKS, CASKS, VATS AND SIMILAR CONT | -0 47 | 0 | Missd opport |
| 7311 | CONTAINERS FOR COMPRESSED OR LIQUEF | -0 44 | 0 | Missd opport |
| 7312 | STRANDED WIRE, ROPES AND CABLES, PL | 0 12 | -0 05 | Decl stars |
| 7313 | BARBED WIRE, TWISTED HOOP OR SINGLE | -0 02 | 0 | Retreats |
| 7314 | CLOTH (INCLUDING ENDLESS BANDS), GR | 0 6 | 0 | Rising stars |
| 7315 | CHAIN AND PARTS THEREOF, OF IRON OR | -6 85 | 0 | Retreats |
| 7316 | ANCHORS, GRAPNELS AND PARTS THEREOF | -6 69 | 0 | Missd opport |
| 7317 | NAILS, TACKS, DRAWING PINS, STAPLES | 6 67 | -0 01 | Decl stars |
| 7318 | SCREWS, BOLTS, NUTS, COACH SCREWS, | 9 92 | -0 02 | Decl stars |
| 7319 | SEWING NEEDLES, KNITTING NEEDLES, B | -0 24 | 0 | Retreats |
| 7320 | SPRINGS AND LEAVES FOR SPRINGS, OF | -0 52 | 0 01 | Missd opport |
| 7321 | STOVES, RANGES, GRATES, COOKERS, BA | -9 95 | 0 02 | Missd opport |
| 7322 | RADIATORS, AIR HEATERS AND HOT AIR | 0 89 | 0 01 | Rising stars |
| 7323 | TABLE, KITCHEN OR OTHER HOUSEHOLD A | -17 73 | 0 01 | Missd opport |
| 7324 | SANITARY WARE AND PARTS THEREOF, OF | -0 21 | 0 | Retreats |
| 7325 | CART ARTICLES NESOI, OF IRON OR STE | -9 88 | 0 | Retreats |
| 7326 | ARTICLES OF IRON OR STEEL, NESOI | -6 4 | 0 01 | Missd opport |

Anexo 2

Instrumento propuesto para evaluar la posición tecnológica

Para caracterizar y evaluar la posición tecnológica de las empresas bajo estudio se desarrollo un instrumento con base en la amplia literatura existente sobre planeación estratégica de la tecnología y auditoria tecnológica. Para seleccionar las dimensiones a estudiar se analizaron varios cuestionarios que contaban con una descripción detallada de la forma de evaluación. Ninguno de éstos pudo utilizarse directamente debido a que era necesario introducir características específicas del proceso de producción del acero. Se tomaron en cuenta tres criterios para seleccionar las dimensiones del cuestionario mismas que se detallan a continuación:

- a) En primer lugar se tomó en cuenta nuestra pregunta de investigación respecto a la modernización tecnológica argumentada por el Estado para la venta de las siderúrgicas paraestatales. En resumen queríamos conocer la posición tecnológica de las siderúrgicas estudiadas con respecto a la industria, a sus competidores, y cómo es que habían llegado a esa posición en el periodo 1992-1999.
- b) En segundo lugar se considero el conocimiento obtenido sobre el proceso productivo y el cambio tecnológico en la industria, incluyendo los avances tecnológico criticos señalados en el capítulo dos del mapa tecnologico de la industria siderúrgica desarrollado por la American Iron and Steel Institute(AISI)¹
- c) Por último se considero el enfoque de nuestra investigación ya que la evaluación se realizaria desde fuera de la empresa y no contaríamos con un grupo de ejecutivos revisando sistemáticamente la formulación, implantación y resultados de su estrategia general y tecnológica. Se consideraron entrevistas a funcionarios de las siderúrgicas, a expertos de CANACERO e información secundaria obtenida en reportes de la Bolsa de valores, en informes anuales publicados por las siderúrgicas, en revistas especializadas, en reportes anuales de las siderúrgicas y en ponencias de congresos de AISI, International Iron and Steel Institute (IISI) e IIAFA.

¹American Iron and Steel Institute. pag web.

Finalmente se seleccionaron las siguientes dimensiones: a) Desempeño innovador, b) posición con respecto a la vanguardia tecnológica, c) factores de competitividad, d) proyectos de innovación tecnológica realizados en la empresa, e) tecnologías clave y tecnologías que pueden cambiar las bases de competencia.

a) Con respecto a la medición del desempeño innovador Corona señala "Con el fin de establecer un indicador del nivel de la innovación de las empresas se consideraron, desde el mercado hacia la empresa tres aspectos: los resultados, el esfuerzo y la capacidad.

Los resultados son las innovaciones de la empresa con sus mercados, local, nacional, e internacional y sus grados de penetración.

Las innovaciones y su difusión se basan en el dominio tecnológico de la empresa, el cual se puede observar, primero, en el esfuerzo o flujos tecnológicos, o recursos asignados a las actividades de IyD con sus estrategias para la innovación; y, segundo, en su capacidad o acervos tecnológicos, que incluyen la infraestructura y el personal con su calificación para las actividades relacionadas con la innovación.

Los resultados y el dominio se ponderan por igual para generar el índice Indico, el cual permite calificar a la empresa como innovadora en una escala de 10 puntos."²

²Corona Leonel, "Cien empresas innovadoras en México" op cit.

Caracterización tecnológica de las siderúrgicas integradas

I Ficha de identificación

Fecha _____

Razón social _____

Domicilio _____

Teléfono _____

Giro _____

Nombre del funcionario de enlace _____

Cargo _____

1. Desempeño innovador. Índice (INDICO)¹

El concepto de innovación aquí utilizado es el acuñado por Shumpeter, que se refiere al momento en que un nuevo producto, proceso o servicio se introducen en un mercado específico, es decir las innovaciones impactan la producción y el mercado de bienes y servicios

1.1 Indique el nombre de la innovación o innovaciones que produce. Señale con cruz el tipo de innovación a que corresponde: de producto (P) de proceso (R) de Servicio (S). Si obtuvo la patente o derechos de autor, proporcione la fecha

| | Innovación | P | R | S | Patentes | | Fecha |
|---|------------|---|---|---|----------|---------------|-------|
| | | | | | Nacional | Internacional | |
| A | 1pto | | | | 5pto | 1pto | |
| B | 1pto | | | | 5pto | 1pto | |
| C | 1pto | | | | | 1pto | |

1.2 Marque en que mercado se comercializan sus innovaciones

| mercado | Nivel |
|-----------------------|-------|
| mercado local | 0pts |
| mercado nacional | 1pto |
| mercado internacional | 2pto |

1.3 ha tenido la empresa algún tipo de vínculo con centros de investigación y desarrollo tecnológico, instituciones de educación superior o laboratorios de metrología y control de calidad para la realización de sus innovaciones
no ___ si ___ (1pto)

1.4 Marque con una cruz si su empresa cuenta con un centro ___ (4), unidad ___ (3), departamento ___ (2) o actividad de investigación y desarrollo ___ (1)

1.5 Indique que porcentaje total de sus ventas representan los gastos de investigación y desarrollo. Evalúe de acuerdo con lo siguientes

- 1 pto. hasta 1 por ciento ()
- 2 pto. del 1.1 al 3 por ciento ()
- 3 pto. del 3.1 al 5 por ciento ()
- 4 del 5.1 al 10 por ciento ()
- 5 pto. más del 10 por ciento ()

Resultado

| pregunta | Resultado | Capacidad |
|----------|--------------------|--------------------|
| 1 | valor máximo 7 pts | |
| 2 | valor máximo 3 pts | |
| 3 | | valor máximo 1 tpo |
| 4 | | valor máximo 4 pts |
| 5 | | valor máximo 5 pts |
| Total | | |

¹La innovación se evalúa conforme la metodología propuesta por Corona Treviño, coord. "Cien empresas innovadoras en México" Miguel Ángel Porrúa, México 1997 p. 13

2. Posición con respecto a vanguardia tecnológica

Monto de inversión en tecnología entre 1992 y 1999

En su opinión cual es la posición de su tecnología en cada parte del proceso

1. Estamos muy atrasados, utilizamos tecnología obsoleta nuestro producto es de baja calidad
2. Tenemos tecnología atrasadas que han sido modificada y automatizada para mejorar la calidad, tiempo, desperdicios y flexibilidad en la producción
3. Tenemos tecnología moderna que adquirimos y adaptamos según nuestras necesidades
4. Estamos en la frontera tecnológica adquirimos la tecnología y la adaptamos según nuestras necesidades
5. Estamos en la frontera tecnológica y somos propietarios de la tecnología, la modificamos de acuerdo a nuestras necesidades

| Primera parte del proceso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|
| ----- Alto Hornos | | | | | |
| ----- Reactor de HRD | | | | | |

| Segunda parte del proceso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|
| ----- BOF | | | | | |
| ----- Horno eléctrico | | | | | |

| Tercera parte del proceso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|
| ----- Lingoteras | | | | | |
| ----- Colada continua | | | | | |

| Cuarta parte del proceso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|
| -Molinos de laminación | | | | | |
| -lineas de recubiertos | | | | | |
| Otros | | | | | |

3. Factores de competitividad

Comparandose con su principal competidor (o con todos) como calificaría a la empresa en cada una de las preguntas

| FACTORES | muy por debajo del promedio 1 | debajo del promedio 2 | promedio 3 | arriba del promedio 4 | mucho más arriba del promedio 5 |
|--|--|-----------------------------|---------------|-----------------------------|--|
| Criterios de competitividad | | | | | |
| 1. Precio | | | | | |
| 2. Calidad | | | | | |
| 3. Servicio | | | | | |
| 4. Tiempo de entrega | | | | | |
| 5. Flexibilidad para modificar producto | | | | | |
| 6. Flexibilidad en volumen de prod. | | | | | |
| 7. Otras | | | | | |
| Criterios de innovación | | | | | |
| 1. Introducción de nuevos productos | | | | | |
| 2. Éxito de nuevos productos | | | | | |
| 4. Tamaño del staff de IyD | | | | | |
| 5. Nivel de experiencia del staff | | | | | |

5. Cuáles de sus Tecnologías (claves) tienen mayor impacto sobre la competencia

| Tecnologías clave | inversión sistemática existentes patentes | inversión sistemática | inversión selectiva | monitoreo | ninguna actividad |
|-------------------|---|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

XXIV

Cuales tecnologías se encuentran en desarrollo temprano (fuera o dentro de su empresa) que demuestren potencial para cambiar las bases de competencia y cómo las contempla

| Tecnologías | inversión sistemática existentes patentes | inversión sistemática | inversión selectiva | monitoreo | ninguna actividad |
|-------------|---|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

5. Indique la importancia que su empresa le da a las siguientes estrategias

| | nada 1 | poco 2 | regular 3 | mucho 4 | muchísimo 5 |
|---|-----------|-----------|--------------|------------|----------------|
| Minimización de costo | | | | | |
| Satisfacción al cliente a través de la calidad del producto | | | | | |
| Especialización (nicho de mercado) | | | | | |
| Conservación del ambiente | | | | | |

ANEXO 3 METODOLOGÍA Y CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN LA ENCUESTA A EMPRESAS DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS DE AHMSA, SICARTSA E IMEXA

Metodología de la encuesta aplicada a los proveedores y clientes de AHMSA, SICARTSA e IMEXA¹

Nuestra investigación se basó en una encuesta descriptiva de corte transversal aplicada en el mes de enero de 1999 a una muestra representativa de empresas que participan en las cadenas productivas de Altos Hornos de México (AHMSA), complementada con entrevistas a profundidad a los directores y/o administradores de dichas empresas

Objetivo General

El objetivo general fue conocer la opinión de los directores y/o administradores de las empresas encuestadas (proveedoras de bienes o servicios a AHMSA, subcontratistas de esta empresa, transformadoras de acero y a otras empresas relacionadas con estas), referente a las ventajas, desventajas y dificultades que encuentran al insertarse en las cadenas productivas de dicha empresa, así como los apoyos que ésta les proporciona

Objetivos Específicos

- a) Conocer, en opinión de los directores o administradores, la situación de las empresas encuestadas en los siguientes aspectos:
 - Características de su operación y el perfil de su administrado;
 - Número de trabajadores y condiciones de su contratación, es decir, si son de planta, eventuales o de confianza, así como comparar los salarios y prestaciones que reciben con los correspondientes a los trabajadores de AHMSA
 - Países de procedencia de los insumos que utiliza
 - Países de procedencia y antigüedad de su maquinaria
 - Formas que utilizan para estimular la participación de los trabajadores para proponer mejoras a la productividad, a la calidad y a la seguridad en el trabajo
 - Condiciones de seguridad e higiene
 - Dependencias gubernamentales que les han brindado apoyo
 - Sus planes y/o proyectos a corto y largo plazo
 - Principales dificultades para obtener la certificación de calidad
 - Cursos de capacitación que brinda a sus trabajadores y empleados
 - Factores que dificultan su competitividad.
 - Dificultades que enfrentan para mejorar su tecnología
 - Características de sus mercados
 - Impacto de la reciente crisis del país en su permanencia y crecimiento
 - Apoyos que recibe de AHMSA para desarrollarse como proveedores

¹ La metodología de la encuesta fue desarrollada por la Dra. Nadima Simón Domínguez

- b) Conocer cuáles han sido los requerimientos y condiciones que AHMSA les exige a sus proveedores subcontratistas y clientes
- c) Conocer la magnitud de los cambios en las condiciones de su relación con AHMSA, respecto a las que prevalecían cuando ésta era paraestatal
- d) Conocer la opinión de los clientes de AHMSA en relación a
- Calidad de los productos de AHMSA
 - Atención y servicio que reciben
 - Plazos de cobro de facturas y de entrega de productos, así como la formalidad de AHMSA en sus tratos comerciales
- e) Conocer su opinión respecto a las ventajas y desventajas de la subcontratación, tanto en relación con AHMSA como con otras empresas

Hipótesis de trabajo

- 1) La relación de las siderúrgicas con sus proveedores y clientes ha cambiado a raíz de la privatización de dicha empresa siderúrgica
- 2) Las micro, pequeña y mediana empresas (MPYMEs) que participan en las cadenas productivas de las siderúrgicas requieren de esta y del gobierno apoyos financieros, tecnológicos, de asesoría y capacitación principalmente para funcionar con eficiencia y eficacia, pues ahora es más difícil mantenerse como subcontratistas de las grandes empresas
- 3) La inequidad en las relaciones entre las MPYMEs y las grandes empresas se traduce en un traslado del excedente económico generado en las empresas de menor tamaño hacia las mayores. Asimismo, las condiciones económicas y sociales de los trabajadores son mejores conforme laboran en empresas de mayor tamaño
- 4) La sobrevivencia de las MPYMEs se dificulta mucho cuando no poseen un conocimiento tecnológico que puedan explotar en su relación con las siderúrgicas
- 5) El desarrollo de la subcontratación en México necesita de un marco legal adecuado a la realidad de las MPYMEs mexicanas, principalmente relativo a los aspectos financieros, fiscales y laborales, y requiere también de sistemas de información actualizados sobre posibles clientes en los diferentes sectores de la actividad económica
- 6) Las pequeñas y medianas empresas sólo en muy contados casos cubren las normas de certificación de calidad

7) A las MPYMEs se les dificulta extraordinariamente conseguir la certificación de calidad a sus productos porque

- Las normas para acceder a dicha certificación están diseñadas para grandes empresas y/o pequeñas y medianas de otros países
- Son muy complicadas, costosas, requieren de asesoría fuera de su alcance y de una estrategia (o proyecto) a desarrollarse en varios años

8) La complejidad, redundancia y lentitud de los trámites ante la administración pública entorpece la creación y consolidación de las MPYMEs que forman parte de las cadenas productivas de la industria siderúrgica

9) Las altas tasas de interés y las dificultades para obtener crédito obstaculizan la creación y consolidación de MPYMEs vinculadas a la industria siderúrgica

Población bajo estudio

La población bajo estudio se definió como el conjunto de empresas ubicadas en Monclova y zonas aledañas que participan en las cadenas productivas de Altos Hornos de México, ya sea en calidad de proveedores de bienes y servicios, transformadoras de productos de acero, así como subcontratistas

Diseño muestral

Con objeto de seleccionar una muestra representativa de la población bajo estudio, se decidió tomar como marco muestral el listado de 211 empresas asociadas a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra) con sede en Monclova, de las cuales 78 participan en las cadenas productivas de AHMSA, de acuerdo con información proporcionada por dicha Cámara

De acuerdo con los recursos disponibles para la encuesta, consideramos que sería conveniente entrevistar a estas 78 empresas, por lo que solicitamos cita con el director y/o propietario de cada una de estas

Dado que en doce empresas no nos permitieron aplicar la encuesta y entrevistar al dueño y/o administrador, la muestra definitiva quedó integrada con 66 empresas. A continuación se presenta la clasificación de estas de acuerdo con el número de empleados reportados en el cuestionario general que les aplicamos

Diseño de los instrumentos de recolección de datos

Con objeto de recopilar la información sobre las variables en el estudio se elaboraron 6 cuestionarios estructurados que contienen preguntas en su mayoría cerradas, relativas a hechos, actitudes y opiniones. A todas las empresas en la muestra se les aplicó un cuestionario general y además alguno(s) de los siguientes cuestionarios, según su participación en las cadenas productivas de AHMSA como:

- Proveedor de AHMSA
- Cliente de AHMSA
- Subcontratista de AHMSA
- Proveedor de un proveedor de AHMSA
- Cliente de un cliente de AHMSA

Recolección de la información

Para el levantamiento de la encuesta se contó con el valioso apoyo del Presidente de la Canacintsa sede Menelova quien convocó a los directores y/o administradores de las empresas relacionadas con AHMSA a una reunión, en la que tuvimos la oportunidad de explicarles el objetivo de nuestra investigación y en particular de la encuesta.²

Procesamiento de la información

Para la captura y procesamiento de la información se utilizó el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 5.0 para computadora personal.³

Análisis estadístico⁴

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo para todas las variables incluidas en los seis cuestionarios, consistente en tablas de frecuencia. Posteriormente, se elaboraron tablas de contingencia y se calcularon los coeficientes de correlación y de asociación que se consideraron adecuados de acuerdo al nivel de medición de cada una de las variables.

A continuación se analizan los resultados obtenidos para las variables incluidas en cada uno de los cuestionarios.

² La encuesta fue aplicada por cinco miembros del equipo de investigación: Dra. Isabel Rueda Peiro, Mtro. Gerardo González Chávez, Mtra. Ma. Antonieta Martín Granados, Lic. Carmen López Cisneros y Dra. Nadima Simón Domínguez.

³ Para la captura y procesamiento de la información se contó con la valiosa colaboración de la becaria del proyecto Dulce J. Ramírez Lugo.

⁴ La asesoría estadística estuvo a cargo del maestro en estadística Luis Felipe Bazúa Rueda.

CUESTIONARIO PARA PROVEEDORES DE AHMSA (1)

1. ¿Que producto (s) o servicio (s) le provee a AHMSA?

2. Es proveedor de AHMSA en forma

- a) Permanente () b) Esporádica ()

3. Señale la proporción aproximada de sus ventas, que durante 1997 y 1998, hace a:

- a) AHMSA _____ %
- b) Otras empresas siderúrgicas _____ %
- c) Otras _____ % Diga cuáles y sus giros de actividades _____

4. ¿Quiénes son sus principales proveedores?

| Nombre del proveedor | Producto o servicio | Dirección | Teléfono |
|----------------------|---------------------|-----------|----------|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

5. Las ventajas que para mi empresa representa ser proveedor de AHMSA en relación a otras empresas son

- a) Muchísimas () b) Muchas () c) Pocas () d) Muy pocas () e) Ninguna ()

6. ¿Que ventajas obtiene de ser proveedor de AHMSA?

- a) Aumentar ventas ()
- b) Mejor utilización de la capacidad de producción instalada ()
- c) Volumen de ventas más estable ()
- d) Conocimiento tecnológico ()
- e) Mejorar administración ()
- f) Ampliar cartera de clientes ()
- g) Asesoría y capacitación ()
- h) Otra: _____ ()

7. ¿Qué desventajas le representa ser proveedor de AHMSA?

- a) Precio de venta castigado () e) Mayor exigencia de calidad ()
- b) Mayores plazos en el cobro de facturas () f) Mayor exigencia en plazos de entrega ()
- c) Necesidad de mayor volumen de inventarios () g) Otras _____ ()
- d) Necesidad de mayor capital de trabajo () _____ ()

8. ¿Qué características le permitieron ser proveedor de AHMSA?

- a) Experiencia () c) Precio () e) Otras ()
 b) Calidad () d) Tecnología ()

9. ¿Qué requisitos adicionales tuvo que cumplir para ser proveedor de AHMSA?

10. Si subcontrata algunos procesos y/o servicios en relación a los productos o servicios que le vende a AHMSA, diga cuáles:

| Producto o servicio | Nombre del subcontratista | Dirección | Teléfono |
|---------------------|---------------------------|-----------|----------|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

11. Para ser proveedor, mi empresa ha tenido que adaptarse a los requerimientos de AHMSA en

- (1) (2) (3) (4) (5)
 Muchísimo Mucho Regular Poco Nada

- a) Volumen de producción ()
 b) Número de empleados y obreros ()
 c) Calidad de los productos ()
 d) Tiempo de entrega ()
 e) Capacitación de la mano de obra ()
 f) Plazo de cobro de las facturas ()
 g) Tecnología ()
 h) Inversión en capital de trabajo ()
 i) Trámites ()
 j) Volumen de inventario ()
 k) Reducción de precios ()
 l) Otro: _____ ()

12. Si usted ha sido proveedor de AHMSA desde antes de 1992, señale la opción que refleje la magnitud de los cambios en las condiciones de su relación con esta empresa, respecto a las que prevalecían cuando era paraestatal.

- (1) (2) (3) (4) (5)
 Mucho mayor (es) Mayor (es) Igual (es) Menor (es) Mucho menor (es)

- a) La calidad de la atención de los funcionarios y empleados ahora es: ()
 b) Los plazos para el pago de las facturas ahora son: ()
 c) Las exigencias de calidad de los productos ahora son: ()
 d) Los apoyos que reciben los proveedores son: ()
 e) Los requisitos para ser proveedor actualmente son: ()
 f) Mi inversión en inventario ahora es: ()
 g) Las devoluciones de productos ahora son: ()
 h) Las cancelaciones de pedidos son: ()
 i) El volumen de las ventas a AHMSA ahora es: ()
 j) El % de utilidad sobre las ventas a AHMSA es: ()
 k) La competencia para ser proveedor de AHMSA es: ()
 l) El tiempo que toman los trámites con AHMSA es: ()
 m) Otro: _____ ()

8. ¿Qué características le permitieron ser proveedor de esta empresa?

- a) Experiencia () c) Precio () e) Otras: _____ ()
 b) Calidad () d) Tecnología () _____

9. ¿Qué requisitos adicionales tuvo que cumplir para ser proveedor de esta empresa?

10. Si subcontrata algunos procesos y/o servicios en relación a los productos o servicios que le vende a esta empresa, diga cuáles:

| Producto o servicio | Nombre del subcontratista | Dirección | Teléfono |
|---------------------|---------------------------|-----------|----------|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

11. Para ser proveedor de esta empresa, mi empresa ha tenido que adaptarse a los requerimientos en:

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|------|------|
| | Muchísimo | Mucho | Regular | Poco | Nada |
| a) Volumen de producción | () | | | | |
| b) Número de empleados y obreros | () | | | | |
| c) Calidad de los productos | () | | | | |
| d) Tiempo de entrega | () | | | | |
| e) Capacitación de la mano de obra | () | | | | |
| f) Plazo de cobro de las facturas | () | | | | |
| g) Tecnología | () | | | | |
| h) Inversión en capital de trabajo | () | | | | |
| i) Trámites | () | | | | |
| j) Volumen de inventario | () | | | | |
| k) Reducción de precios | () | | | | |
| l) Otro: _____ | () | | | | |

**CUESTIONARIO GENERAL PARA LOS EMPRESARIOS DE MONCLOVA
RELACIONADOS CON ALTOS HORNOS DE MÉXICO. S. A.**

1. Nombre o razón social de la empresa: _____

2. Dirección: _____
Teléfono: _____ Fax: _____ E-mail _____

3. Nombre del entrevistado: _____
Puesto que ocupa en la empresa: _____

4. El administrador o gerente es:

| | | | |
|------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| a) El dueño | () | d) Administrador profesional | () |
| b) Alguno de los accionistas | () | e) Otro | () |
| c) Familiar del dueño | () | Señale: _____ | |

5. Formación académica del entrevistado:

| | | | |
|-------------------|-----|----------------|-----|
| a) Básica | () | d) Profesional | () |
| b) Media superior | () | e) Posgrado | () |
| c) Técnica | () | f) Otro | () |

6. Ocupación anterior del dueño o principal accionista:

| | | | |
|------------------------------------|-----|---|-------|
| a) Empresario | () | d) Funcionario o empleado de otra siderúrgica | () |
| b) Funcionario o empleado público | () | e) Otra () | _____ |
| c) Funcionario o empleado de AHMSA | () | | |

7. Antigüedad de la empresa en años:

| | | | |
|-----------------------|-----|-----------------------|-----|
| a) Hasta cuatro | () | c) Entre nueve y doce | () |
| b) Entre cinco y ocho | () | d) Más de doce | () |

8. Número de socios de la empresa: _____

9. La iniciativa de crear la empresa provino de:

| | | | |
|---|-----|-------------|-------|
| a) Relaciones con funcionarios de AHMSA | () | c) Otra () | _____ |
| b) Iniciativa de alguno de los socios | () | | |

10. Giro o actividad principal: _____

11. Principales productos o servicios: _____

12. Número de empleados y obreros:

| | Empleados | Obreros |
|-----------------|-----------|---------|
| a) De planta | _____ | _____ |
| b) Eventuales | _____ | _____ |
| c) Por hora | _____ | _____ |
| d) De confianza | _____ | _____ |

23. Señale las dependencias gubernamentales que le han brindado apoyo:

- | | | | |
|-----------|-----|---------------|-----|
| a) Nafin | () | d) Bancomext | () |
| b) CIMO | () | e) Ninguna | () |
| c) Secofi | () | f) Otra _____ | () |

24. ¿Tiene la empresa algún plan de negocios? a) Si () b) No ()

25. ¿Cuáles son los proyectos de la empresa?

| | Realizado en últimos 5 años | A realizarse en Menos de 5 años | Más de 5 años |
|--|--------------------------------|------------------------------------|---------------|
| a) Expansión de la capacidad instalada | () | () | () |
| b) Mejoras tecnológicas en producción | () | () | () |
| c) Capacitación de personal | () | () | () |
| d) Elevar la calidad de los productos | () | () | () |
| e) Obtener la certificación de calidad (norma ISO) | () | () | () |
| f) Mejorar la atención a los clientes | () | () | () |
| g) Cumplir con las normas ambientales | () | () | () |
| h) Obtener la certificación ambiental (norma ISO) | () | () | () |
| i) Buscar nuevos mercados | () | () | () |
| j) Diversificar productos | () | () | () |
| k) Investigación y desarrollo | () | () | () |
| l) Incrementar ventas | () | () | () |
| m) Nuevas tecnologías informáticas | () | () | () |
| n) Subcontratación de procesos y/o componentes | () | () | () |
| ñ) Estimular la relación entre niveles jerárquicos | () | () | () |
| o) Disminución de departamentos y/o procesos | () | () | () |
| p) Renovación parcial o total de la maquinaria | () | () | () |
| q) Otros _____ | () | () | () |

26. Señale las principales dificultades que representa para su empresa conseguir la certificación de calidad (norma ISO):

- | | |
|---|-----|
| a) Son normas diseñadas para grandes empresas | () |
| b) Son normas diseñadas para pequeña y medianas empresas de otros países | () |
| c) Cumplir con los requisitos que establecen las normas requieren de una estrategia o proyecto a desarrollar en varios años | () |
| d) El costo que implica obtener la certificación es muy elevado para mi empresa | () |
| e) Se requiere asesoría especializada para desarrollar el proyecto de certificación de la calidad | () |
| f) Requisitos fuera del alcance de mi empresa | () |
| g) Otras: _____ | () |

27. Si el personal de su empresa ha participado en cursos de capacitación, señale en que aspectos:

- | | | | |
|--------------------------------------|-----|-------------------|-----|
| a) Mejoras del proceso productivo | () | g) Administración | () |
| b) Mejoras en la seguridad e higiene | () | h) Finanzas | () |
| c) Productividad | () | i) Ventas | () |
| d) Calidad | () | j) Computación | () |
| e) Tecnología | () | k) Contribuciones | () |
| f) Relaciones humanas | () | l) Otro _____ | () |

28. ¿Qué métodos emplea para incorporar nueva tecnología a su empresa?

- a) Copia y adaptación () c) Programa de desarrollo de proveedores ()
 b) Licenciamiento () d) Otras _____ ()

29. Señale en qué medida los siguientes aspectos entorpecen el desempeño competitivo de su empresa:

- | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|---|-----------|-------|---------|------|------|
| | Muchísimo | Mucho | Regular | Poco | Nada |
| a) Nivel tecnológico | () | | | | |
| b) Conflictos laborales | () | | | | |
| c) Calificación de la mano de obra | () | | | | |
| d) Competencia externa | () | | | | |
| e) Demanda reducida | () | | | | |
| f) Problemas para obtener financiamiento | () | | | | |
| g) Precios de los insumos | () | | | | |
| h) Elevada regulación gubernamental | () | | | | |
| y) Excesiva carga impositiva | () | | | | |
| j) Altas tasas de interés | () | | | | |
| k) Insuficiente capacidad de producción instalada | () | | | | |
| l) Dificultad para entregar a tiempo los pedidos | () | | | | |
| m) Inadecuada comercialización de los productos | () | | | | |
| n) Rotación de personal | () | | | | |
| ñ) Calidad de los productos | () | | | | |
| o) Capital insuficiente | () | | | | |
| p) Dificultad para obtener refacciones de maquinaria | () | | | | |
| q) Atención y satisfacción al cliente | () | | | | |
| r) Falta de aseguramiento de calidad | () | | | | |
| s) Cooperación entre departamentos o secciones | () | | | | |
| t) Comunicación entre jefes y empleados | () | | | | |
| u) Comunicación entre jefes y obreros | () | | | | |
| v) Cooperación entre los trabajadores en la producción | () | | | | |
| w) Adaptación de sus productos a la demanda de los clientes | () | | | | |
| x) Condiciones de seguridad e higiene en el trabajo | () | | | | |
| y) Otros: _____ | () | | | | |

30. ¿Recibe asesoría tecnológica para sus procesos? a) Sí () b) No ()
 En caso afirmativo, de:

- a) AHMSA () d) Instituciones educativas ()
 b) Otras empresas mexicanas () e) Otras ()
 c) Empresas extranjeras () Señale _____

31. ¿Considera que la inversión en investigación para desarrollar nuevas tecnologías y productos es:

- a) Prioritaria () c) Poco importante ()
 b) Importante () d) No necesaria ()

32. Sus ventas son al mercado:

- a) Local _____ % c) Resto del país _____ %
 b) Regional _____ % d) Extranjero _____ %

33. Si exporta, ¿qué mecanismos se lo han permitido?:

- a) asistencia a ferias o exposiciones ()
- b) investigación sobre posibles clientes en el extranjero ()
- c) por recomendación ()
- d) por invitación de clientes ()
- e) otros: _____ ()

34. ¿Están sindicalizados sus obreros? a) Si _____% b) No _____%

35. Considera que los salarios de sus obreros, en relación con los de AHMSA son:

- a) Mucho mayores ()
- b) Mayores ()
- c) Iguales ()
- d) Menores ()
- e) Mucho menores ()
- f) No tengo opinión ()

36. Las prestaciones de sus trabajadores en relación con los de AHMSA son:

- a) Mucho mayores ()
- b) Mayores ()
- c) Iguales ()
- d) Menores ()
- e) Mucho menores ()
- f) No tengo opinión ()

37. ¿Qué porcentaje de sus trabajadores proviene de AHMSA? _____% No sé ()

38. ¿Se han efectuado recortes de personal en su empresa en los últimos ocho años?

- a) Si ()
 - b) No ()
- Si la respuesta es positiva, diga número de personas: _____

39. ¿Ha aumentado el número de su personal en los últimos ocho años?

- b) Si ()
 - b) No ()
- Si la respuesta es positiva, diga cuántos: _____

40. ¿Se ha implantado en su empresa la polivalencia (múltiples habilidades) de sus trabajadores?

- a) Si () _____% de trabajadores
- b) No ()

41. Señale las relaciones que su empresa ha mantenido con AHMSA y desde cuando:

| | | Desde | |
|--|-----|-------|------------------------|
| a) Proveedor de AHMSA | () | 19__ | Pasar a cuestionario 1 |
| b) Cliente de AHMSA | () | 19__ | Pasar a cuestionario 2 |
| c) Subcontratista de AHMSA | () | 19__ | Pasar a cuestionario 3 |
| d) Proveedor de proveedor de AHMSA | () | 19__ | Pasar a cuestionario 4 |
| e) Cliente de un cliente de AHMSA | () | 19__ | Pasar a cuestionario 5 |
| f) Subcontratista de una empresa relacionada con AHMSA | () | 19__ | Pasar a cuestionario 6 |