

54.
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"ANALISIS DEL MERCADO ACTUAL DEL
ESTAÑO EN MEXICO"

TRABAJO ESCRITO

INGENIERO QUIMICO

VICENTE ALFREDO MARTINEZ SOSA

MEXICO, D. F.

1989

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

I N D I C E

	<u>PAG.</u>
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I GENERALIDADES.	
A) Aspectos basicos acerca del Estaño.....	3
B) Aspectos del proceso productivo.....	15
C) Industrias consumidoras de Estaño.....	21
D) Objetivos del estudio del mercado del Estaño.....	28
CAPITULO II ANALISIS DE LA OFERTA.	
A) Capacidad de produccion instalada en México.....	30
B) Volúmenes producidos en México.....	34
C) Volúmenes importados.....	39
D) Volúmenes exportados.....	41
E) Analisis de precios y politicas de credito.....	42
F) Canales de distribucion.....	48
CAPITULO III ANALISIS DE LA DEMANDA.	
A) Grandes consumidores y sus politicas de consumo.....	52
B) Volúmenes consumidos actualmente.....	58
C) Consumidores de bajos volúmenes.....	60
D) Tendencias del consumo.....	60
CAPITULO IV COMPETITIVIDAD DEL MERCADO.	
A) Analisis de fuerzas y debilidades entre la competencia.....	63
B) Estrategias de mercadeo.....	66
C) Objetivos de crecimiento en el mercado.....	68

CAPITULO V EL MERCADO ACTUAL DEL
ESTAJO EN MEXICO.

A) Estado actual del mercado.....	71
B) Futuro del mercado.....	72
C) Espectativas para un posible proyecto de inversion.....	73
D) Conclusiones.....	85
GLOSARIO DE TERMINOS.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	88

I N T R O D U C C I O N

En la actualidad existen en México innumerables trabajos de investigación en el área de Mercadotecnia.

Las grandes compañías gastan cuantiosas sumas en estudiar sus mercados para tener cada día mayor penetración en éstos.

Así tenemos que hay estudios para productos químicos de alto consumo, productos domésticos, alimenticios, bebidas, aparatos-domésticos, juguetes, productos para belleza, prendas de vestir servicios bancarios, automóviles, etc.

Pero aquí surge una pregunta ¿ Conocemos algún estudio por pequeño que sea, que recopile información acerca de un producto raro ?

La respuesta sería inmediata, pues realmente son pocos los trabajos de información acerca de productos que comunmente no conocemos y que tienen poca importancia superficial en el consumo diario que hacemos de diversos artículos y que sin embargo representan servicios de gran utilidad en esta sociedad que cada día se convierte en un gran monstruo consumista y que nos absorbe por medio de los canales publicitarios de los medios de comunicación.

De esta manera, este trabajo pretende dar un panorama de lo que es un producto poco mencionado en nuestra vida diaria pero que representa una gran ayuda en muchas de nuestras actividades. De

hecho no es un producto que llegue a nosotros como consumidores finales de él, pero que está involucrado con otros que sí lo -- son.

Empecemos pues con el Análisis del Mercado actual del Estaño en México que sin pretender descubrir el hilo negro, pensamos que será de utilidad para quien esté involucrado o desee involucrar se en éste giro.

CAPITULO I GENERALIDADES

A) ASPECTOS BASICOS ACERCA DEL ESTAÑO

+ La historia del Estaño No hay ninguna duda que el Estaño -- fue uno de los metales más antiguamente conocidos por el hom-- bre, aunque la historia no nos indica exactamente el lugar, la fecha o los propositos de uso.

El descubrimiento de objetos antiguos, los cuales pueden ser - descritos a la fecha comparándolos con análisis químicos, son al menos evidencia de que el material que ahora llamamos Estaño, fue usado hace mucho tiempo.

Existen pruebas de que el Estaño, se usaba entre los 3,200 y - 3,500 años A. de C., por ese tiempo todo el Estaño procedía de las Islas Casitérides al sur de Inglaterra.

Después de la llegada de los Romanos a esa región, son más cla- ras las citas históricas relativas al comercio del Estaño. En el siglo XIII, la producción de Estaño en las Islas Casitéri-- des llegó a unas 300 toneladas, y hacia el siglo XIX, se elevó a unas 9,000.

Otros productores antiguos de Estaño, son Malasia (el produc-- tor más grande en la actualidad) y China (Siglo IX), Indonesia y Tailandia (Siglo XVIII), Bolivia, Congo y Nigeria (Siglo XIX). En épocas anteriores, el Estaño parece haber llegado a Egipto-- procedente de Africa Central, donde se habían encontrado gran- des yacimientos, era fragmentado y puesto en circulación por - los negros.

En Italia los Etruscos beneficiaban las minas de Estaño de - - Campiglia (Toscana) en la época de Julio César, el metal fue -

exportado por mar y tierra a Francia.

En la edad media, Inglaterra suministraba la mayor parte del consumo en Europa. En Alemania el Estaño fué explotado en los años de 1146-1200 de nuestra era.

Más tarde fueron a Europa minerales de origen Australiano y Boliviano.

En Norteamérica no se comienza la explotación de yacimientos sino hasta el año de 1915, pero en forma poco productiva por las bajas leyes de los minerales.

También se tienen evidencias de producción de Estaño en 1876-- en las regiones Soviéticas de Khorasan, Kalbinsk, Kasakhstan, e Irtysh, los Soviéticos lo usaron sólo en su consumo interno. En México la historia del Estaño data del año de 1592, año en el cual fueron descubiertos importantes yacimientos de Oro y Plata en el cerro de San Pedro, lo cual dió origen a la fundación de un pueblo al que se le llamó San Luis Minas del Potosí en honor del Virrey de la Nueva España Don Luis de Velasco.

El nombre de " Potosí " le fué agregado equiparando las riquezas de sus minas con las del Potosí del Alto Perú hoy Bolivia. A este pueblo, más tarde se le dió el título de ciudad, en reconocimiento de los servicios rendidos a su Majestad el Rey de España, por las grandes riquezas de sus minas, en especial las del cerro de San Pedro, convirtiéndose esta ciudad en la cuarta más importante en la época del Virreinato.

La tradición minera de San Luis Potosí ha continuado hasta -- nuestros días en efecto en municipios circunvecinos se obtienen minerales de espato fluor, Zinc-Plomo, asociados con Oro y

Plata y en mucho menor proporción concentrados de mineral de Estaño. Es así como en la ciudad de San Luis Potosí se encuentra ubicado el mayor fundidor de Estaño de México. En el año de 1944 se inicia la refinación de Estaño en México específicamente en San Luis Potosí, fundiéndose el mineral producido en los alrededores de la ciudad y estados vecinos.

En pocos años fue incrementándose notoriamente la demanda del Estaño en México por lo que se hace necesaria la importación de concentrados de mineral de Estaño, desde Asia, América del sur y Norteamérica, la gran experiencia desarrollada por los fundidores Mexicanos en la refinación de concentrados complejos, les ha permitido la conversión de éstos en Estaño refinado de alto grado, así como la utilización y refinación de subproductos de Estaño.

Debido a esto y para aprovechar la tecnología desarrollada, -- los fundidores Mexicanos desarrollan las siguientes actividades :

- Adquisición de minerales concentrados de Estaño y sub-productos derivados de la utilización de Estaño.
- Refinación de minerales concentrados de Estaño para la producción de lingotes, ánodos, barras y perfiles de Estaño de al to grado.
- Producción de soldaduras a base de Estaño.
- Producción de productos químicos inorgánicos derivados del Estaño.

Es así como en los últimos 30 años se ha desarrollado un gran mercado el cual trataremos de describir en este trabajo escri-

to.

+ Estado Natural del Estaño

El Estaño es un metal escaso, y en la naturaleza se le encuentra en forma mineralógica, conociéndose varias especies diferentes, de las cuales la Casiterita es la de mayor importancia desde el punto de vista industrial y comercial, encontrándose estos minerales generalmente en placeres o vetas y siendo los placeros los más estimados, ya que el porcentaje de Estaño es grande y su explotación es relativamente fácil.

+ Propiedades Físicas

El Estaño tiene un color blanco azulado, es bastante maleable-poco dúctil, resistente a la corrosión, la humedad del ambiente no lo afecta, fluye rápidamente a alta presión y puede ser trabajado a baja temperatura.

Peso Atómico	118.70
Número Atómico	50
Peso Específico	7.30
Punto de Fusión	231.85 °C
Calor Latente de Fusión	14.4 Cal/g.
Punto de Ebullición	2260.0 °C
Resistividad Eléctrica a 20° C	11.5 microhms/cm ²

+ Productores de Estaño en el Mundo Actual

Los grandes productores de Estaño en la actualidad, siguen siendo: Malasia, China, Bolivia, Rusia, Indonesia, Tailandia y a los cuales se les han unido, Australia, Birmania, Brasil, Canadá, Nigeria, Inglaterra, Zaire y otros países de economía central y economía de mercados.

La Tabla 1.1 nos muestra las cantidades producidas de 1983 a - 1987.

TABLA 1.1 PRODUCCION MUNDIAL DE ESTAÑO EN CONCENTRADOS (1)
(TON./AÑO)

PAIS	1983	1984	1985	1986	1987
AUSTRALIA	9700	9300	7000	9000	6000
BIRMANIA	1600	2000	1800	1'00	1500
BOLIVIA	24400	21100	18000	12000	9000
BRASIL	12000	16000	22000	27000	29000
CANADA	NP	NP	300	2500	2000
INDONESIA	27000	21500	22000	22000	18000
MALASIA	42000	41300	37000	28000	26000
NIGERIA	1000	1700	1700	1100	1000
REINO UNIDO	4100	4600	5300	1600	3000
REP. POP. CHINA	15000	15000	15000	15000	15000
TAILANDIA	20000	21900	20000	17000	16000
U. R. S. S.	37000	36000	23000	24000	23000
ZAIRE	3200	3000	2900	2800	2500
PAISES DE ECO- NOMIA CENTRAL	4000	4000	3000	3000	3000
PAISES DE ECONO- MIA DE MERCADO	11200	11200	11000	11000	9000
TOTALES (2)	212200	208600	190000	180500	163000

NOTAS : (1) Producción en contenido metálico

(2) No incluye la producción de Estados Unidos

Como podemos apreciar, a partir de 1985 ha habido una tendencia a bajar la producción. Esto se debió a que en ese año el precio

internacional del Estaño, sufrió una baja considerable y muchos países productores prefirieron cerrar sus minas hasta que el precio se estabilizara. Este aspecto lo analizaremos con más detalle en el capítulo II.

Ahora presentamos la producción de concentrados de Estaño que ha habido en México en 1986, 1987 y 1988.

TABLA 1.2 PRODUCCION DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO EN MEXICO
(TON./AÑO)

AÑO	1986	1987	1988
PRODUCCION	585	372	290

La producción en México como se puede apreciar, es mínima. Esto es debido a que no existe una empresa que se dedique a explotar los yacimientos existentes y su producción se reduce a la que los gambusinos logran rescatar en su actividad.

Debido a esto, México se ve en la necesidad de importar concentrados de minerales para cubrir la demanda interna y en su caso para exportar Estaño ya refinado.

+ Principales Fundidores de Concentrados de Estaño en el Mundo.

Existen en el mundo grandes compañías que se dedican a fundir concentrados de Estaño.

Su desarrollo se ha basado principalmente en la situación geográfica que los ubica cerca de las regiones minerales con producción de Estaño.

La siguiente tabla nos dá un panorama más amplio al respecto.

TABLA 1.3 PRINCIPALES FUNDIDORES DE ESTAÑO EN EL MUNDO

PAIS Y REGION	COMPANIA	CAPACIDAD (TON/AÑO)	MARCAS
-INGLATERRA			
BOOTLE	WILLIAMS HARVEY	50000	PENPOLL, ME- LLANEAR, <u>COR</u> NISH
BOOTLE	BRITISH TIN SMELTING CO. LTD.	20000	HAWTHORNE
BEDMINSTER	CAPPER PASS AND SONS.	3000	CHEMPUR
NORTH FERRITH	CAPPER PASS AND SONS.	3000	CHEMPUR
LONDRES	LONDON SMELTING CO. LTD.	NR	BOLLITHON
LONDRES	MUREX, LTD.	NR	LAMB AND FLAG
-ESTADOS UNIDOS			
LONGHORN	AMERICAN SMELTING AND REFINING CO.	70000	LONGHORN
CANADA	CONSOLIDATED MINNING AND SMELTING CO.	1000	TADANAC
	EASTERN SMELTING	30000	E.S.COY LTD.
PENANG PULO			
BRAY	STRAITS TRADING	50000	S.T. AND CO.
BUTTERWORTH	STRAITS TRADING	20000	S.T. AND CO.
-MALASIA	TAN VAN JOE CO.	NR	F. M. S.
-HONG KONG	CHEE HING REFINERY	NR	CHEE HING

TABLA 1.3 (Continúa)

PAIS Y REGION	COMPANIA	CAPACIDAD (TON/AÑO)	MARCAS
-HOLANDA	HOLLANDESHE METAL BEDRIJVEN	50000	H.M.B. AND TULIP LAMB.
-INDONESIA	BANKA	20000	BANKA
-AUSTRALIA	LEMPIERRE AND CO.	1000	O.T.L., PYRMONT
	SYDNEY	1000	O.T.L., PYRMONT
-BELGICA	STE. GENERALE MET.	10000	- - -
	HOBOKEN	NR	U.M.H.K.
	CONGO		
	CIE. GEOMIN. UNION MINERE D. HT. KAT.	20000	U.M.H.K.
-ALEMANIA DEL ESTE Y DEL OESTE			
	DUISBURG		
	BERZELLIUS MET. HUTTEN.	4000	ROSA, LAMA.
	WILHELMSBURG	6000	Z.B.
	TOSTEDT	12000	TREE, VOLTA, TEGO.
	HAMBURGO	NR	- - -
-SUR AFRICA			
	UNION HATAL		
	ZAIPLAATS TIN MINNING, CO. LTD.	1000	Z. T. M.

TABLA 1.3 (Continúa)

PAIS Y REGION	COMPAÑIA	CAPACIDAD (TON/AÑO)	MARCAS
-FRANCIA			
ANNECY	STE. D'ELECTROCHIMIE	1000	- - - -
-JAPON			
TOKIO	TOKYO MINES LTD.	6000	TOYO
OSAKA	MITSUBISHI METALS		
	MINNING CO.	NR	- - - -
-ARGENTINA			
BUENOS AIRES	SOC. MINERA PIRQUI-		
	TAS, PICCHETTI Y CIA.	NR	- - - -
-MEXICO			
SAN LUIS POTOSI	METALES POTOSI	12000	POTOSI "A" POTOSI "AA"
TLANEPANTLA,			
E. M.	ESTAÑO ELECTRO	2000	ELECTROLITI- CO GRADO "A"

+ Especificaciones y Normas Antes de la 2da. Guerra Mundial el Estaño en su mayor parte, era vendido con nombres registrados por la empresa productora o con el nombre de la fundición o de la región en que se extraía su mineral. La tabla 1.4 presenta las principales marcas de Estaño que se encuentran en el Mercado Mundial así como los valores medios obtenidos de su análisis. Durante la Segunda Guerra Mundial, las agencias del gobierno de Estados Unidos, iniciaron la utilización de un sistema de clasificación por grados para identificar los diversos tipos de Estaño. Dichos sistemas siguen aplicandose, y a ellos

se ajustan las cotizaciones de precios mundialmente.

TABLA 1.4 PRINCIPALES MARCAS DE ESTAÑO Y SU ANALISIS TIPICO. (%)

MARCA	Sn	Pb	Sb	Cu	Fe	Ni/Co	As	Bi	Ag
Banka	99.935	0.033	0.004	0.007	0.007	- - -	0.014	0.001	- - -
Bollithon	99.935	0.034	0.004	0.006	0.007	- - -	0.013	0.001	- - -
Chempur	99.992	0.0032	0.0034	0.0002	0.0004	Trazas	0.0001	0.0002	- - -
Cornish	99.820	0.065	0.022	0.034	0.005	0.014	0.030	0.010	- - -
Lamb & Flag	99.51	0.38	0.084	0.011	0.007	- - -	0.007	0.001	- - -
E.S. Coy Ltd.	99.899	0.030	0.004	0.012	0.006	0.005	0.031	0.011	- - -
Hawthorne	99.891	0.028	0.010	0.028	0.010	Trazas	0.029	0.004	- - -
O.T.L.	99.904	0.026	0.012	0.021	0.001	0.002	0.030	0.004	- - -
Longhorn	99.88	0.047	0.023	0.016	0.002	0.002	0.018	0.002	0.007
Mellancar	99.915	0.037	0.013	0.009	0.004	0.007	0.008	0.007	- - -
M & T Elec.	99.98	0.008	0.007	0.001	0.006	- - -	Trazas	Trazas	- - -
Pass No. 1	99.987	0.0006	0.008	0.0002	0.0032	- - -	0.0003	- - -	- - -
Pymont	99.857	0.048	0.008	0.022	0.007	0.005	0.043	0.007	- - -
Regis (P)	99.972	0.0011	0.003	0.001	0.005	- - -	0.004	0.004	- - -
Rosa	99.955	0.002	0.031	0.012	Trazas	- - -	Trazas	- - -	- - -
S.R. & Co.	99.901	0.029	0.004	0.020	0.009	Trazas	0.030	0.007	- - -
Toyo	99.80	0.04	0.02	0.03	0.03	0.01	0.03	0.02	- - -
Tulip	99.874	0.086	0.012	0.010	0.007	- - -	0.010	0.001	- - -
U.M.H.K.	99.966	0.012	- - -	0.013	0.003	- - -	0.006	Trazas	- - -
Vulcan	99.971	0.0009	0.0041	0.0002	0.0038	- - -	Trazas	0.0002	- - -
Z.T.H.	99.75	0.02	0.01	0.08	0.005	Trazas	0.05	Trazas	Trazas
Potosi	99.91	0.009	0.036	0.006	0.003	0.0008	0.001	0.030	- - -
Electro	99.98	0.010	0.008	0.002	0.005	0.005	0.005	0.001	- - -

+ Consumo Mundial de Estaño

Los Estados Unidos es el país que actualmente tiene el mayor consumo de Estaño a nivel mundial con más del 40% del total. A continuación presentamos un resumen del consumo aproximado de Estaño en el bloque occidental y algunos países socialistas.

TABLA 1.5 CONSUMO MUNDIAL DE ESTAÑO EN 1988

PAIS	CONSUMO (TON/AÑO)	% TOTAL
E.E. U.U.	55000	44.00
CANADA	4000	3.20
BRASIL	1525	1.22
ARGENTINA	1225	0.98
REINO UNIDO	19000	15.20
FRANCIA	7500	6.00
ALEMANIA OCC.	6000	4.80
HOLANDA	4500	3.60
ITALIA	3000	2.40
DINAMARCA	2700	2.16
BELGICA Y LUXEMBURGO	1200	0.96
POLONIA	2000	1.60
CHECOSLOVAQUIA	1850	1.48
ALEMANIA ORIENTAL	1500	1.20
JAPON	5000	4.00
INDIA	2600	2.08
CHINA	2000	1.60
AUSTRALIA	2400	1.92
MEXICO	2000	1.60
TOTAL MUNDIAL	125000	100

B) ASPECTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO

+ Explotación Minera y Concentración

Los métodos de explotación del mineral de Estaño dependen del carácter de los depósitos. Actualmente se usan cinco métodos :

- Dragado
- Bombeo de la grava
- Laboreo con chorro de agua a presión
- Minería a cielo abierto
- Explotación subterránea

Los más productivos son los primeros tres.

El dragado se hace con una draga flotante, generalmente en un estanque artificial construido en un placer, la limpieza preliminar, se hace con cribas hidráulicas y mesas vibratorias a -- bordo de la draga y la concentración final en el tinglado de -- limpieza en la orilla.

Las dragas generalmente operan con un mineral que contiene -- por término medio 178 g/m^3 y en el tinglado de limpieza los -- concentrados contienen entre 70-77% de Estaño, es decir, casi-casiterita pura (78.6% de Estaño).

El bombeo de la grava, el segundo en importancia de los méto-- dos de explotación se usa mucho en las operaciones en pequeña-escala en los placeres del sudeste de Asia, consiste esencial-- mente, en elevar el mineral de estaño hasta una caja de lavado desde un pozo excavado en el placer.

La explotación subterránea, sólo tiene importancia en Bolivia. En las restantes zonas mineras importantes, sólo han sido ex-- plotados algunos filones. Los depósitos subterráneos en Boli--

via, están situados a 3600-4500 metros sobre el nivel del mar, a estos filones se llega por el método usual de excavación de un pozo de acceso o por socavones según sea el terreno. La excavación subterránea se hace en escalones y se quiebra el mineral en el tajo por voladura y perforación.

Los depósitos de Bolivia son de grado bajo y forman vetas estrechas y complejas en mezclas con minerales de Cobre, Plomo, Bismuto, Arsénico y Azufre y en algunos casos Wolframio. Dichos depósitos requieren costoso laboreo y costosos sistemas de concentración lo cual unido a los elevados gastos de transportación, hacen que Bolivia sea el productor importante de costo más alto.

+ Fundición

- Preparación del mineral para la Fundición

El Estaño se reduce fácilmente calentando la casiterita con carbón vegetal y calcita. Los concentrados procedentes de algunos depósitos aluviales son casiterita casi pura, con muy pequeña cantidad de impurezas metálicas reducibles y pueden ser fundidos directamente.

Otros, especialmente los de Bolivia, requieren de una laboriosa preparación antes de fundirlos. La concentración por gravedad de estos minerales, dá concentrados que, además de la casiterita y diluyentes ferreos, contienen Wolframio, Hierro, Cobre, Arsénico, Plomo, Antimonio, Niquel, Zinc, Bismuto y Plata principalmente en forma de sulfuros. El Arsénico suele estar en forma de arseniuros o arseniatos de Hierro y de otros metales. El Wolframio, puede estar como wolframatos de Calcio, de-

Hierro y de otros metales.

La tostación elimina la mayor parte del Azufre y del Arsénico-- como dióxido de Azufre y óxido de Arsénico: los sulfatos de -- Hierro, Cobre, Bismuto y Zinc se convierten en óxidos y el sulfuro de Plomo se oxida hasta transformarse en sulfato.

La tostación en horno cilíndrico rotativo forrado interiormente de ladrillos refractarios, es más generalizada y la siguiente en aceptación, es la que se realiza en hornos de solera fija y rastrillo giratorio, que pueden ser de varios hogares, -- uno sobre otro o en algunos casos, de un solo hogar. Algunos - minerales se agitan a mano en horno de reverbero. La casiterita no se altera por la tostación, pero muchos de los minerales con ella asociados, quedan tan alterados que la separación mecánica se hace posible.

Los concentrados tostados se lixivian con ácido diluido para - eliminar los óxidos de Bismuto, Zinc y Cobre: se hace desaparecer el Wolframio por calentamiento con carbonato sódico o consulfato sódico, seguido de lixiviación con agua. El Plomo y el Antimonio, la Plata y el Bismuto pueden ser eliminados por tostación clorurante y subsiguiente lixiviación con ácido. Casi - todos los sulfuros metálicos, pueden ser eliminados por flotación con aceite, pero este método no tiene mucho uso.

Además del uso de hornos de reverbero, la fundición se realiza también en modernos hornos de Arco Eléctrico, proceso que está siendo usado en México actualmente.

- Fundición de Escorias. La nueva fundición de escorias, a -- fin de recuperar el Estaño que contienen, se lleva a cabo en -

hornos del mismo tipo que el de los usados para fundir el concentrado del mineral: pero es necesario elevar la temperatura hasta 1480° C, porque la reducción del Estaño de los silicatos que en ellas se encuentran, es más difícil que el de los óxidos del mineral. Aunque las escorias desechadas no deben tener más del 1% de Estaño después de la refundición, suelen tener mayor cantidad que la indicada y algunos exceden de 3%.

+ Refinación

Tanto el Estaño obtenido de los concentrados, como el procedente de la fundición de escorias, contienen impurezas que exigen la refinación del metal. Existen dos tipos de procesos de refinación.

- Refinación térmica
- Refinación electrolítica

La primera, es con mucho la más importante y comprende dos etapas: Licuación y Ebullición. La Licuación se hace en un pequeño horno de reverbero a temperatura justamente necesaria para la fusión de los metales que acompañan al Estaño, algunos tienen puntos de fusión notablemente más elevados y se separan -- formando una escoria sólida. Así el Hierro es eliminado en gran cantidad, el Plomo y el Bismuto, quedan en el Estaño, pero el Arsénico, el Antimonio y el Cobre, quedan en parte en la escoria.

La Ebullición, es la operación de agitar con varas de madera verde el Estaño fundido. El oxígeno del aire forma con las impurezas compuestos más ligeros que flotan en el metal fundido formando una espuma: ésta se retira para fundirla de nuevo con

los concentrados del mineral y recuperar su contenido de Estaño.

Al ser descompuestas por el calor, las varas provocan formación de gases que agitan el líquido. El Estaño refinado se moldea en forma de lingotes.

La refinación electrolítica, produce un grado de Estaño mucho más puro que el procedente del tratamiento térmico y es usada por uno de los fundidores importantes en México.

La figura 1.1 nos muestra un proceso típico de fundición y refinación de concentrados de Estaño.

C) INDUSTRIAS CONSUMIDORAS DEL ESTAÑO

+ Recubrimientos de Estaño

El Estaño es el más importante de los metales cuya minería es insignificante en Norteamérica. Tiene muchos usos, probablemente con extensión mayor que los de ningún otro metal. Su principal uso, es como revestimiento protector de otros materiales - más fuertes. Los revestimientos de Estaño para recubrir el Cobre, el Acero y otros metales, son aplicaciones muy importantes del Estaño, pero la más interesante es en el recubrimiento de hojalata para manufactura de envases para alimentos. Esta aplicación consume entre un tercio y la mitad del Estaño producido a nivel mundial. Como el revestimiento interior de los botes de acero para alimentos, tiene que ser no tóxico y a su vez resistir las condiciones de ataque corrosivo, el Estaño cumple muy bien con esta aplicación. En ausencia de aire (en soluciones ácidas) protege al acero aún en el caso de que el revestimiento sea imperfecto. Actúa como ánodo invirtiendo el potencial y protegiendo las grietas en el revestimiento irregular.

Los procedimientos que se siguen para revestir el acero con Estaño, pueden ser por inmersión de éste en Estaño fundido, lo cual produce un espesor de 80 milésimas de Estaño (0.002mm); o bien por proceso electrolítico, con el cual se pueden producir revestimientos de cualquier espesor.

+ Soldaduras

El poder de "humedecer" que tiene el Estaño líquido para con otros metales, es importante no sólo en la facilidad para esta

ellos, sino también en los procesos de soldado.

En este proceso las superficies metálicas libres de impurezas, son unidas por una aleación Estaño-Plomo mejor conocida como - Soldadura.

El bajo punto de fusión de estas soldaduras blandas, es una -- gran ventaja, así como su rango de pastosidad que adquiere durante la solidificación, pues le dan cierta flexibilidad a las uniones formadas.

Las principales aplicaciones de las soldaduras, las encontramos en las siguientes industrias :

- ELECTRONICA

Para soldar circuitos impresos así como cables y alambres conductores en aparatos electrónicos como modulares, televisores, teléfonos, computadoras, calculadoras, etc.

El contenido de Estaño en estas soldaduras, es de 63% en promedio.

- RADIADORES

Esta es una industria que consume grandes cantidades de soldaduras con un contenido hasta cierto punto, bajo de Estaño (un promedio de 40% y 60% Plomo).

Se aplican básicamente para unir los conductos del agua dentro del radiador, así como para sellar la estructura del mismo radiador.

- ELECTRICIDAD

Las aplicaciones de soldaduras en la industria eléctrica, son bastante variadas, se usan en la manufactura de cables de Cobre, balastros, transformadores, capacitores, reguladores y su

consumo es considerado de medio a elevado. El promedio de Estaño en estas soldaduras, es de 60%.

- ENVASES

Los envases de hoja de lata, son manufacturados con soldadura de Estaño. En este caso la aplicación consiste en la unión de las partes que cierran el envase con soldaduras en formas de cinta especial y con un contenido de 50% de Estaño en promedio

- CONSTRUCCION

Esta industria, es gran consumidora de Estaño. Las soldaduras son usadas en el viejo oficio de la plomería. Su Aplicación principal, consiste en el soldeo de tuberías de cobre en las instalaciones hidráulicas de las construcciones en general.

El tipo de soldaduras aquí usadas, puede ir desde una soldadura con alto contenido de Estaño (95%) hasta una con el mínimo contenido (5%), dependiendo de la calidad requerida en el terminado, así como del material a soldar. Su consumo es bastante alto.

Una aplicación de las soldaduras de Estaño que tuvo gran aceptación en otros años, fue la de la industria manufacturera de máquinas de escribir. La soldadura es usada aquí para soldar los tipos de las máquinas mecánicas, los cuales están hechos de una aleación de Estaño-Plomo especial.

Actualmente, ésta aplicación ha decrecido en la misma medida en que la fabricación de este tipo de máquinas lo ha hecho.

- METALES ANTIFRICCION

Existe un gran desarrollo relacionado con esta aplicación. Las aleaciones de Estaño con diferentes metales como el Níquel, el

Plomo, el Cobre y algunos otros, tienen una aplicación interesante pués son usados en la fabricación de metales antifricción, los cuales sirven a su vez para fabricar cojinetes, chumaceras, etc.

Esta aplicación, está basada en ciertas propiedades del Estaño como son su bajo coeficiente de fricción y la adición de dureza que le dá al Cobre por ejemplo. Estas aleaciones, se llaman bronce y tienen una amplia gama de clasificación, dependiendo del uso que se les quiera dar.

Existen otros metales antifricción llamados Babbitts en honor a su descubridor y son aleaciones con contenido de Niquel y Antimonio, los cuales les dan características especiales para su uso.

El promedio del contenido de Estaño en Bronces y Babbitts, varía de un 10% a un 40%, y su consumo es alto.

- AUTOMOTRIZ

En la industria automotriz, también encontramos otra de las aplicaciones importantes del Estaño.

Los Japoneses, están introduciendo al mercado, motores cuya fundición es llevada a cabo con Estaño; específicamente lo usan en la fundición del monoblock de sus motores.

Su uso en motores, no se limita a la fundición, también es usado como recubrimiento para los pistones, basado en el principio de su bajo coeficiente de fricción y en su resistencia a la corrosión.

Otra aplicación del Estaño en la industria automotriz, es en el relleno de las partes huecas del exterior de las carrocerías.

as de los autos. Este uso es de bajo consumo de Estaño, pues se utiliza en aleaciones con alto contenido de Plomo (90%); Antimonio (7%) y Estaño (3%) por lo tanto el volumen de Estaño consumido es bajo.

El nombre comercial de estas aleaciones, es " BODY FILLER ".

Una última aplicación en la industria automotriz, es en el soldo de los arneses que los autos usan como instalación eléctrica, aunque esta aplicación también podría caer en la industria eléctrica.

Esta aplicación tiene un consumo considerado entre mediano y alto.

Las aplicaciones arriba mencionadas, son extensivas también, a la fabricación de camiones de carga y de autotransporte (autobuses).

- OTRAS ALEACIONES

El Estaño ha sido usado por años en la fabricación de objetos de uso doméstico y en artesanías.

Una de ellas, es el peltre. Hace muchos años en la fabricación del peltre, predominaba el uso del Plomo, pero al ser éste un metal opaco y además tóxico, fue substituído por el Estaño ya que éste ni es tóxico y además es brillante. El peltre es fabricado en aleaciones de Estaño, Cobre y Antimonio y es moldeado en maquinaria o a mano. Los países en los que se manufacturan las artesanías de peltre más valiosas, son Inglaterra y Japón, aunque también existe una gran demanda de éste en Francia Holanda, Alemania, Suecia y Dinamarca.

Otro uso artesanal que tiene el Estaño, es en joyería de fant

sía.

En este caso, es aleado con Plomo y Cadmio así como con Cobre. Esta aplicación saca ventajas de la facilidad de moldeo que -- tienen estas aleaciones por ser blandas, produciendo así pie-- zas que después son recubiertas con porcentajes pequeños de -- Oro y Plata, obteniéndose joyas de bajo costo.

Dentro de las aleaciones especiales de Estaño, se conoce una a plicación en la industria de la computación. Esta aleación es-- de Estaño y Cadmio y es usada para fabricar semiconductores -- eléctricos, y es preparada con 68% de Estaño y 32% de Cadmio, -- su demanda es de bajos volúmenes, pues los semiconductores son de pequeñas dimensiones.

- INDUSTRIA QUIMICA

Dentro de lo que es la Industria Química, el Estaño ha tenido-- cada vez mayores e interesantes aplicaciones a lo largo de su-- historia.

Empezaremos hablando del Oxido de Estaño, el cual tiene un -- gran consumo dentro de la industria Vidriera en la fabricación de esmaltes para darle opacidad al vidrio.

También tenemos al cloruro estánico el cual es usado en la-- industria de la seda para darle acabado especial. El cloruro -- estánico también se usa en la industria textil como pigmento. Estos últimos usos del Estaño, han ido en decadencia en los úl timos años, pues los compuestos mencionados han sido substituí dos por otros con el tiempo.

Una aplicación dentro de esta industria que tiene gran demanda es la Calvanoplastia, la cual consume Sulfato Estannoso, Esta--

nnatos de Sodio y Potasio como electrolitos en el Estaño de diversas piezas metálicas (generalmente en la industria metal-mecánica y automotriz).

Otros productos derivados del Estaño como lo son los organo-estánicos, tienen aplicaciones en la industria de plásticos y -- son usados como estabilizadores de la reacción de polimeriza--ción. Esta aplicación ha ido creciendo paralelamente con la industria de plásticos en la medida en que éstos se han usado cada día más.

Una aplicación más de los organo-estánicos, es en la fabrica--ción de recubrimientos en base aceite. El hecho de formular el recubrimiento con un organo-estánico, le permite ser más esta-ble a los cambios del medio ambiente así como a la formación - de agentes corrosivos en su propio seno.

Una aplicación más se encuentra en el anodizado de perfiles de aluminio, lo cual está tomando un gran auge debido a que la industria de la construcción está usando cada vez más éste pro--ducto en los acabados de cancelería y ventanería en general, - debido a su gran resistencia al medio ambiente que los hace -- verse como nuevos así tengan mucho tiempo de haber sido insta-lados.

Otras aplicaciones de menor consumo, son : Fabricación de fun-gicidas que permiten dar tratamientos de conservación a la ma-dera. Plagucidas en agroquímica; Reactivos analíticos de alta pureza; Medicamentos para afecciones estomacales; Amalgamas -- dentales, etc.

D) OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO DEL ESTAÑO

En la actualidad México está sufriendo de cambios que dependen directamente de la situación económica de crisis. La falta de recursos financieros frescos, políticas dirigidas hacia la recuperación de éstos y por sí fuera poco, una creciente escases de tecnología que origina retraso en el avance de nuestro desarrollo industrial, provocan estos cambios.

Debido a lo anterior, los grandes grupos industriales del país estan dirigiendo sus esfuerzos a cumplir con las normas de calidad y productividad que antes ni por error eran tratadas de emular y por consiguiente nos quedamos cada vez más retrasados en nuestro desarrollo.

Bajo estos conceptos existen en México muchos mercados industriales que estan siendo beneficiados, pues están gozando de los mismos beneficios que los consumidores extrafronterados en calidad y competitividad.

Un mercado industrial interesante y que ha crecido desde que inició como tal, es el del Estaño.

El Estaño como recurso natural en México, es escaso, sin embargo los refinadores en el país, han sido capaces de satisfacer la demanda interna por medio de trabajo y desarrollo adquirido con la experiencia que dá el manejar un negocio a través del tiempo, evitando tener que recurrir al mercado externo de Estaño.

Es así como el objetivo principal de estudiar el Mercado del Estaño en México, es conocer el desarrollo que éste tiene en el país y dar a conocer las perspectivas del mismo en un corto

plazo y de acuerdo a su comportamiento que definitivamente está englobado a nivel internacional.

En adición a esto, también pretendemos dar un panorama a grandes rasgos, para un posible proyecto de inversión en este ramo que realmente es un Mercado, aunque casi satisfecho, de gran demanda y estabilidad.

CAPITULO II - ANALISIS DE LA OFERTA

A) CAPACIDAD DE PRODUCCION INSTALADA EN MEXICO

Existen en México cuatro compañías fundidoras de Estaño, que - son la base de la producción de éste metal.

Dos de ellas, las más grandes, son las únicas que funden concentrados de minerales que son la materia prima principal para satisfacer la demanda en el país.

Las otras dos compañías fundidoras, basan su producción en la fundición de desperdicios de hoja de lata y escorias de aleaciones en base Estaño. Estas materias primas, sólo representan un reciclaje de la producción ya elaborada por las dos grandes fundidoras en el país y de materiales de este tipo importados. De estas dos compañías que funden concentrados, una de ellas - tiene una capacidad financiera, por mucho, mayor a la otra por lo que se considera como líder en el mercado y por consiguiente su capacidad de fundición, es también mucho mayor.

De esta manera la capacidad de producción en México, está divi dida en dos ramos :

I) Fundidores de concentrados, los cuales complementan su pro ducción fundiendo también escorias y desperdicios de hoja de - lata, con lo cual tienen la ventaja de tener una línea de producción versátil, pues el Estaño que proviene de la fundición- de concentrados, es canalizado al mercado que demanda mayor ca lidad en el producto final, es decir Estaño de alta pureza así mismo el Estaño que producen en la fundición de desperdicios y escorias es canalizada al mercado que no requiere un producto- de alta calidad y que puede contener altos porcentajes de Plo-

mo, Arsénico, Antimonio, etc. A este tipo de Estaño se le llama de refinación primaria.

II) Fundidores de escorias y desperdicios de hoja de lata, -- los cuales usan este recurso debido a su bajo potencial financiero para manejar stocks de concentrados.

Estos fundidores, aunque también importan la mayor parte de su materia prima, recurren a los desperdicios de hoja de lata, -- pues su capacidad financiera no les permite tener acceso a la importación de concentrados pues es necesario adquirir grandes volúmenes de éstos para que su refinación sea rentable, ya que se tienen que pagar por adelantado y en ocasiones el tiempo de entrega es largo, produciendo así una carga financiera en detrimento de la economía de la empresa en cuestión.

Aunado a lo anterior, las fundidoras de escorias y desperdicios de hoja de lata, limitan su mercado al sector de consumo que demanda menor calidad en cuanto a la pureza del producto final, dejándolos en desventaja con respecto a las otras fundidoras.

A este tipo de Estaño se le llama de refinación secundaria. La capacidad instalada en México, la podemos ver en la tabla 1.3.

+ Materia prima principal

Como fué mencionada en líneas anteriores, las materias primas principales en la fundición de Estaño, son los concentrados de minerales y los desperdicios de hoja de lata, teniendo una menor importancia las escorias de productos derivados del Estaño. Echando un vistazo a lo que se puede considerar como el suministro más importante de materia prima en la industria del Es-

taño y que es la producción de concentrados de minerales, encontramos que éstos provienen de los grandes países productores y se rigen por políticas internacionales como son los que fijan el ITC. (International Tin Council), la ATPC (The Association of Tin Producing Countries), el KTM (Kuala Lumpur Tin Market), el KLCE (Kuala Lumpur Commodities Exchange), el LME (London Metal Exchange) y el NYD (New York Dealer).

Veamos algunos comentarios acerca de la producción de concentrados, emitidos por analistas especiales en este mercado.

" Después del caos y la confusión de 1985 por la baja en producción y su subsecuente impacto en los precios del Estaño, -- los siguientes tres años han sido de consolidación para este mercado. En 1988 se han encontrado signos de mejora en todos los sectores del negocio del Estaño.

Con una mejora en precios y producción la industria minera en particular (producción de concentrados) está emergiendo poco a poco y sostenidamente, lo que no había hecho durante años.

Los analistas, estimaron las reservas totales en los países no socialistas del mundo a fines de 1985 en 113,500 toneladas métricas.

Para fines de 1986, se pensó que las reservas habían disminuído en 24,000 toneladas métricas, seguidas en una reducción de más de 35,000 toneladas métricas en 1987 y para finales de ese año, a casi 50,000 toneladas métricas.

El intento de reducir las reservas a cerca de 20,000 toneladas métricas, parece que no será logrado en 1989.

La Asociación de Países Productores de Estaño (ATPC), está in-

tentando reducir las reservas, a través de un esquema de ración de suministro, entre 1989-1990 en 8,000 toneladas métricas.

Con la demanda aumentando levemente, es probable que las reservas sean reducidas por algún productor de la región, entre - - 30,000 y 35,000 toneladas métricas para finales de 1989.

Este tipo de análisis nos dan un panorama general del comportamiento de este mercado a nivel mundial, lo que es finalmente - válido para los productores de Estaño refinado en el país, - - pues su suministro depende de lo que suceda en este ámbito que es el principal proveedor de concentrados hacia los consumidores importantes a nivel mundial, incluido México.

En la Tabla 2.1, podemos observar quienes han sido los proveedores tradicionales de concentrados de Estaño para México. El más importante es Estados Unidos y aquí cabe preguntar por que Estados Unidos que no es un productor de concentrados? la respuesta es sencilla, en Nueva York se encuentra el mercado de - corredores de metales más poderoso de América. Los norteamericanos, actúan como intermediarios, usando el "New York Dealer" como organismo que rige las transacciones efectuadas entre los consumidores y los grandes productores, haciendo las veces del L.M.E. en Europa, o el K.L.C.E. en Asia.

La Tabla 2.2, nos muestra el comportamiento de las reservas mundiales en el occidente.

Las reservas de 1987, bajaron en 5,525 toneladas métricas en - comparación con 1986.

Para 1988, la producción total basada en el parcial para media

dos de año, deberá exceder la producción de 1986, tomando en cuenta a Brasil que es en la actualidad el productor más grande y su habilidad para producir Estaño a bajos costos, va a ser un factor determinante para los años por venir.

Malasia necesita que el precio aumente para poder reactivar su producción.

Indonesia, ha aumentado su producción y espera seguir así pues su mercado está asegurado.

Los productores africanos Zaire y Nigeria, han sufrido por la depresión de su mercado y han cambiado su giro hacia el Cobre debido al alto costo de producción que tienen para el Estaño. Además en Nigeria surgió una nueva ley que prohíbe exportar -- concentrados de Estaño pues son considerados patrimonio nacional.

En Bolivia tuvieron también problemas de altos costos de producción y además huelgas en sus minas por lo que sus reservas se vieron afectadas. El mercado perdido por los Bolivianos, -- fue cubierto con la producción de Brasil.

En el Reino Unido lo mismo, altos costos de producción, hacían el negocio poco rentable, por lo que los mineros británicos -- han recurrido a diversificar su negocio produciendo concentrados de Zinc, Cobre y Tungsteno para mantenerse vivos.

B) VOLUMENES PRODUCIDOS EN MEXICO

Una vez repasado el comportamiento del mercado de materia prima para la industria del Estaño, daremos un panorama de la producción de Estaño refinado en México.

Los productores de Estaño en México, reportan para mediados de

año una producción de 400 toneladas mensuales de Estaño refinado divididas en 350 de refinación primaria y 50 de refinación secundaria.

Para el 3er. trimestre de 89, tienen planeado un incremento -- hasta llegar a 700 toneladas mensuales, siendo 650 derivados -- de la refinación primaria y 50 de la secundaria.

Para fines de 1989, tienen planeado llegar a 900 toneladas mensuales, de las cuales 850 serán de refinación primaria y 50 de refinación secundaria.

Estas cifras, nos indican dos cosas :

- Primero, la refinación primaria es la base del crecimiento de esta industria.
- Segundo, el crecimiento esperado es de más del 100% en 6 -- meses lo cual sólo puede superar la compañía fundidora con mayor capacidad instalada y recursos financieros. Esto se deriva de la gran demanda que el Mercado Internacional está viviendo y el cual ha recurrido a México por su alta capacidad de producción y su alto nivel de calidad.

TABLA 2.1 VOLUMEN DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO IMPORTADOS POR MEXICO (TON.)

PAIS DE ORIGEN	1983	1984	1985	1986	1987/1	1988/1
R. F. A.	--	--	20	--	--	--
BOLIVIA	--	--	20	20	--	--
CANADA	--	--	--	--	141	--
COSTA RICA	--	--	--	--	26	--
CHILE	--	--	--	--	325	160
E.E. U.U.	1411	2499	4550	6229	3074	647
GUATEMALA	11	--	--	--	--	--
HONG KONG	--	--	--	--	102	150
ITALIA	--	--	--	--	19	--
JAPON	--	16	--	--	--	--
PERU	350	837	806	--	--	--
SINGAPUR	--	159	107	62	--	--
TAILANDIA	201	1	--	--	--	12
U. R. S. S.	--	40	--	--	--	--
TOTALES/2	1973	3552	5503	6311	3687	978

1) CIFRAS PRELIMINARES

2) PESO NETO

TABLA 2.2 RESERVAS DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO EN EL MUNDO (TON.)

PAIS	1970	1981	1983	1985	1986	1987	1988/1
MALASIA	73794	59938	41367	36884	29135	30388	14217
INDONESIA	19092	35268	26554	21758	24634	26218	13575
TAILANDIA	21779	31474	19942	16593	16742	14765	9500
NO-ESPECIFICADO	1900	6300	18500	11300	2500	- - -	- - -
TOTAL S.E. DE ASIA	116565	132980	106363	86535	73061	71371	37292
AUSTRALIA	8828	12925	9578	6934	8515	7707	3695
ZAIRE	6458	2452	2163	2177	1889	1900	600
NIGERIA	7959	2416	1560	798	72	271	125
TOTAL I. T. C.	139810	150773	119564	96444	85537	81249	41712
BRASIL	3905	8297	13275	26514	27663	27269	18146
BOLIVIA	30100	29830	25278	16136	10479	8128	4562
REINO UNIDO	1722	3870	4068	5204	4345	4084	1705
PERU	150	1519	2368	3807	4817	5202	2500
SUDAFRICA	1986	2811	2668	2153	2055	1523	760
CANADA	120	239	140	119	2485	3575	1900
OTROS	8697	7361	7289	7221	5719	4345	1240
TOTAL EN OCCIDENTE	186550	204700	174750	157925	141100	135375	72525

1) ENERO A JUNIO

Este detalle será analizado con mayor amplitud en el capítulo-IV de este trabajo.

La Tabla 2.3, nos muestra un resumen de la producción de Estaño metálico programado para 1989, por los fundidores Mexicanos

TABLA 2.3 PRODUCCION DE ESTAÑO METALICO EN MEXICO (TON.)

	<u>1er. SEM. 89</u>	<u>3er. TRIM. 89</u>	<u>4o. TRIM. 89</u>
ESTAÑO PRIMARIO	350	650	850
ESTAÑO SECUNDARIO	50	50	50

C) VOLUMENES IMPORTADOS

Desde que en México se inició la refinación de concentrados de Estaño, la demanda interna ha sido satisfecha en su totalidad. Sin embargo, existen consumidores que por sus necesidades de - calidad, han importado este metal a pesar de tener en México - la oportunidad de adquirirle con las ventajas que representa - el hecho de tener insumos internos.

También han influido en la decisión de importar este metal, -- las políticas internacionales que rigen su precio, pues aunque parezca ilógico, en ocasiones se puede conseguir a un mejor -- precio en el extranjero, que aún en México.

Esto ha cambiado con el tiempo y ahora en México se respeta el precio del metal según su cotización Internacional.

A continuación presentamos un resumen de los volúmenes de Estaño importado así como de los productos derivados de éste, que también son importados.

I) ESTAÑO SIN ALEAR

1987 42.61 TON.

1988 40.80 TON.

II) ESTAÑO ALEADO (CONTENIDO)

1987 46.50 TON.

1988 108.43 TON.

Estas cifras corresponden a productos de Estaño manufacturados como son : Soldaduras, Desperdicios y Desechos, Barras Estañadas, Hoja de Lata, Polvo y Partículas, Tubos y Accesorios de - Tubería y Manufacturas Varias de Estaño.

Como podemos notar, el incremento en las importaciones de Esta

No sin alear, no sufrió cambios considerables en 1988 con respecto a 1987, lo cual es lógico si consideramos que es un sector de consumo estable, pues siempre es el mismo volumen debido a que es una materia prima usada para su transformación a producto terminado.

Por otro lado, el consumo de importación de productos de Estaño en aleaciones, aumentó más del 100% de 1987 a 1988. Esto se debe a que en esta fracción se encuentran los desperdicios de hoja de lata la cual es usada a su vez en la recuperación de Estaño metálico el cual es canalizado al mercado interno.

A su vez este incremento nos muestra que la demanda de Estaño en el mercado Mexicano, se incrementó también, teniendo que aumentar la importación de materia prima para satisfacer esta alza.

Así mismo esta fracción nos indica que las importaciones de -- productos manufacturados derivados del Estaño (Soldaduras, barras, polvo, cintas, etc.) se incrementó, lo cual indica que -- la competitividad a nivel internacional, también ha aumentado. Otro aspecto que hay que hacer notar, es que por ejemplo, las -- compañías ensambladoras de productos extranjeros (electrónicos autos, etc.), reciben específicamente de sus casas matrices en Japón, EE.UU., Alemania, Etc. y les recomiendan usar los pro-- ductos derivados del Estaño, fabricados en el país de origen -- del producto a ensamblar, por lo cual les envían inclusive los paquetes completos incluyendo soldaduras, barras, etc., que -- contienen Estaño, por lo que la importación del producto es automática.

La siguiente tabla, nos muestra la cantidad total de Estaño im-
portado en 1987 y 1988.

TABLA 2.4 IMPORTACION DE ESTAÑO METALICO EN MEXICO

A Ñ O	1987	1988
TON. ESTAÑO IMPORTADO (Sin alear + Aleado)	89.11	149.23

D) VOLUMENES EXPORTADOS

En lo que respecta a exportación de Estaño y productos deriva-
dos de éste, se ha experimentado un incremento bastante consi-
derable y a su vez estimulante para los industriales involucra-
dos en este campo.

Las exportaciones han crecido como lo mencionamos anteriormen-
te, por el hecho de que algunos consumidores internacionales -
como Estados Unidos, Alemania, Francia y Japón han aceptado el
Estaño Mexicano como "Good Delivery", un calificativo que po-
cos llegan a lograr en el mercado mundial de este metal, el --
cual es muy competitivo.

Así mismo los países Centroamericanos como Cuba, Salvador, Gua-
temala y Honduras, están consumiendo Estaño refinado en México
debido a la situación geográfica que pone en inmejorables con-
diciones al Estaño Mexicano en este mercado.

El siguiente cuadro, muestra un resumen de las exportaciones -
de Estaño en los años 1987 y 1988, así como lo exportado hasta
junio de 1989.

TABLA 2.5 EXPORTACIONES DE ESTAÑO EN 3 AÑOS

A Ñ O	ESTAÑO EXPORTADO (TON.)
1987	943

TABLA 2.5 (Continúa)

AÑO	ESTAÑO EXPORTADO (TON.)
1988	673
1989 (Hasta Junio)	900 (Aproximado)

Se espera que para finales de 1989 se hayan exportado cerca de 3,000 toneladas de Estaño, conjugando productos manufacturados (Soldaduras, Polvos, Químicos, etc.,) y Estaño metálico.

E) ANÁLISIS DE PRECIOS Y POLÍTICAS DE CRÉDITO

+ PRECIOS: Como lo habíamos mencionado anteriormente, el precio del Estaño como el de muchos otros metales, está regido -- por organismos internacionales, los cuales fijan sus políticas de acuerdo a las reservas existentes en los países productores y a la ley de la oferta y la demanda de los países consumidores.

Como podemos apreciar en la tabla 2.6, es claro el incremento gradual en el precio del Estaño. En septiembre el precio en el Mercado del Estaño de Kuala Lumpur (KLTM) excedió los M\$20/Kg- y hubo también precios altos en todos los mercados, antes que los precios bajaran en la medida que las reservas fueron descargadas, y el Estaño previamente retenido, fue puesto en el mercado. En el primer mes de ese año, el precio, después de -- caer en Diciembre de 87, ha continuado su escalada. El Metals-Bulletin Spot y los "precios a 3 meses", muestran un incremento gradual, similar.

El "contrato para el futuro del Estaño" del Kuala Lumpur Commodity Exchange, celebró un año de operaciones en Octubre de -- 88. El intercambio diario promedio, está aún por debajo de las

300 toneladas métricas por día marcado por el KLCE pero se incrementó, de 100 toneladas métricas por día en Enero a 185 toneladas métricas por día en Noviembre, con un interés abierto-promediando 2500 toneladas métricas.

El KLCE se involucró en varias acciones promocionales en 1988, incluyendo misiones en Londres y Nueva York. Las posibilidades de una unión entre el KLCE y el LME está aún siendo discutida, para evitar disparidad en los precios reportados.

El contrato sufrió cambios en Junio, incrementandose el tamaño del lote de una tonelada métrica a cinco toneladas métricas, y con un precio fijado en dólares por tonelada métrica en vez de centavos por kilogramo. Estos cambios resultaron en un ahorro de casi 50% en los costos de transacción. También se hicieron otros cambios menores y se dictaron nuevas reglas previniendo los límites de posición, límites de transacción y posiciones reportadas.

Por extraño que parezca, el KLCE está impulsando con entusiasmo el retorno al contrato del LME, fundamentando su propuesta en términos de oportunidades de decisión, las cuales podrían asegurar grandes volúmenes de negociación para ambos mercados. El debate acerca del retorno a un contrato con el LME para el Estaño, continúa. De manera que el Estaño empieza a ser atractivo, la presión se incrementa, pero no ha sido tomada aún ninguna decisión debido a las acciones que deben tomar los tribunales a fines de este año.

En recientes comentarios el LME está buscando introducir un -- contrato para el Estaño, por lo que hay una gran posibilidad -

de que esto suceda antes del final de 1989. De cualquier forma se espera que la decisión sea tomada en la segunda mitad del año.

De una manera práctica, el LME tiene la capacidad de operar un nuevo contrato con eficiencia. Sin embargo si un nuevo contrato fuera introducido, no se podría regresar a los viejos y buenos tiempos. Las negociaciones a nivel mundial, han cambiado substancialmente desde 1985. Muchos productores y consumidores han desarrollado nuevas relaciones de negocios y se puede decir que los consumidores tienen un mejor conocimiento del Estaño, del que antes tenían y en particular de las marcas disponibles. Los grandes mercaderes y consumidores (por ejemplo, las grandes compañías productoras de acero) han substituído al LME como compradores de grandes cantidades de Estaño.

Los ricos fabricantes de hoja de lata, tienen de alguna forma, que afectar los precios y no es necesario para ellos, regresar al poder combinado de comprador-corredor del LME. Naturalmente esos mismos consumidores, ahora poseedores de un gran conocimiento de la calidad y el valor de las marcas disponibles, deben ser capaces de aprovechar el uso del LME.

Indudablemente muchos podrían sacar provecho del LME, pero en vista de las nuevas negociaciones entre productores y consumidores la publicación del LME ha decaído de tal forma que impulsa el temor acerca de la liquidez del contrato.

TABLA 2.6 PRECIOS PROMEDIO DEL ESTAÑO MENSUALMENTE (1988)

1988	METALS BULLETIN (MERCADO LIBRE)				KUALA LAMPUR TIN MARKET	
	SPOT		A TRES MESES			
MES	£/mt	\$/lb	£/mt	\$/lb	MS/Kg	£/mt
ENERO	3,800	3.16	3,823	3.17	17.28	3,779
FEBRERO	3,901	3.10	3,913	3.12	17.25	3,798
MARZO	3,775	3.14	3,821	3.18	17.38	3,700
ABRIL	3,684	3.15	3,718	3.18	17.37	3,595
MAYO	3,691	3.13	3,721	3.16	17.50	3,622
JUNIO	3,983	3.19	4,045	3.24	18.18	3,950
JULIO	4,265	3.30	4,288	3.32	18.73	4,185
AGOSTO	4,363	3.37	4,394	3.39	19.40	4,309
SEPTIEMBRE	4,456	3.41	4,490	3.44	19.72	4,397
OCTUBRE	4,223	3.35	4,258	3.37	19.40	4,178
NOVIEMBRE	4,142	3.42	4,170	3.44	19.56	4,039
DICIEMBRE	4,072	3.40	4,107	3.43	19.75	3,980

La Tabla 2.7 nos muestra la tendencia en el precio del Estaño para 1989 y 1990.

TABLA 2.7 TENDENCIAS Y PRONOSTICOS DEL PRECIO DEL ESTAÑO

MESES	PRECIO (\$/lb)			
	AÑO	1988	1989	1990
ENE - MAR.		3.15	3.67	3.97
ABR - JUN.		3.16	4.05	4.02
JUL - SEP.		3.34	3.85	4.05
OCT - DIC.		3.38	3.95	4.08
ANUAL		3.26	3.88	4.03

* FUENTE : KUALA LAMPUR TIN MARKET

+ POLITICAS DE CREDITO

El tema de financiamiento siempre ha sido un factor primordial en cualquier tipo de negociación comercial.

El Estaño no es la excepción. Al comercializar este producto - necesariamente tenemos que pensar en el financiamiento dentro de su costo de venta, siendo esto un aspecto delicado, dado -- que la cotización se dá en moneda extranjera y es causa de negociaciones especiales.

Durante la década de los '80 que ha sido la época más difícil en cuanto a cotización de divisas extranjeras en México (principalmente el dólar) se ha desarrollado una forma de negociación para todos aquellos productos que provienen del extranjero y están cotizados en dólares.

Aunado a la cotización variable en precio y que éste se dá en moneda extranjera tenemos además que el consumidor de el metal quiere que se le financie la compra vía un crédito comercial - que puede variar de acuerdo a ciertos factores.

Los fundidores de concentrados de Estaño en México, tienen además un handicap en contra. Ellos adquieren su materia prima pagándola por adelantado.

Todo esto provoca que las políticas de crédito sean variables y tengan sus puntos de apoyo para no hacer que el negocio desmerezca.

Así mismo y como lo mencionamos anteriormente durante la década de los '80, se desarrolló una política para poder soportar los constantes cambios en la paridad del dólar con respecto al peso Mexicano.

Esta política implicaba cuando se daba un plazo como crédito, - cargar el costo de la devaluación al precio del Estaño según - fuera el tiempo de vencimiento.

Con el tiempo esto fue mejorando y en la actualidad el consumi-
dor ha desarrollado un mejor conocimiento del mercado de los -
metales y sabe que el productor no lo va a engañar pues tiene-
acceso a las cotizaciones internacionales e incluso ha acepta-
do recibir la cotización en dólar para ser liquidada al tipo -
de cambio de la fecha de vencimiento.

Esto a su vez, provoca dos reacciones :

- Pagar el costo del deslizamiento que sufre la moneda Mexicana
- Recibir el beneficio de pagar de contado al tipo de cambio-
del día de la transacción y recibir además descuento por --
efectuarla en estas condiciones.

Es así como este tipo de práctica comercial con respecto al --
crédito, ha beneficiado tanto a la parte comercializadora como
a la parte consumidora, en nuestro país, que paulatinamente se
está introduciendo en el ámbito del comercio internacional, --
que sin duda es en beneficio de el México mismo y que le signi-
fica estar a la altura de los países con mayor desarrollo en -
el mundo.

F) CANALES DE DISTRIBUCION

Todo proceso productivo, tiene como objetivo, satisfacer una -
necesidad. Sin embargo el proceso productivo por si mismo no -
contempla la distribución del producto hasta su consumidor fi-
nal.

Para esto necesitamos tener medios o canales de distribución para hacer llegar el bien o servicio hasta su consumidor y -- así cubrir la necesidad en su totalidad.

Las fundidoras de Estaño en México, tienen dos formas de canalizar su producto terminado, a saber :

- Su propia fuerza comercial, la cual le permite promover y dar a conocer sus productos hacia el mercado objetivo y así -- satisfacer sus necesidades.

- Por medio de representaciones en los lugares estratégicos de los mercados no considerados como objetivos y así poder -- dar mayor amplitud a la cobertura del mercado global.

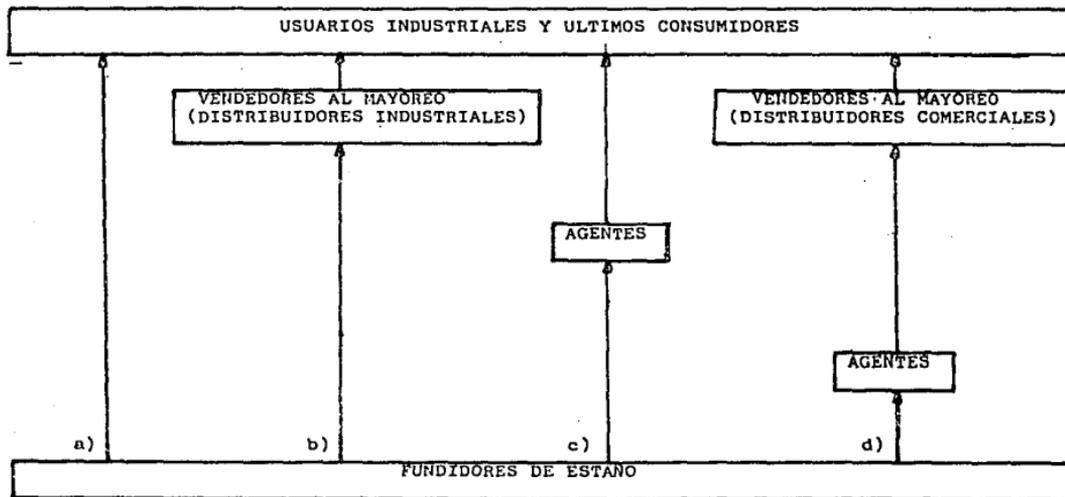
La figura 2.1 nos dá una idea del tipo de diagrama que sigue la distribución del Estaño y sus productos derivados.

a) Se usa un canal directo por medio de la propia fuerza de ventas de los productores para atender al usuario final y este canal se usa principalmente para atender a los consumido--res de mayor volumen y mantener un control más estricto sobre ellos por medio de la relación directa productor-consumidor.

b) Este canal también es usado como gran ayuda en la distribución del Estaño y sus productos. Es muy usual para atender--por ejemplo a la Industria de la Construcción la cual es aten--dida por los distribuidores de estos productos como son las -- grandes ferreteras y casas de productos especiales para la -- construcción.

c) Estos canales los usan los productores de Estaño princi--palmente en el mercado de provincia y que está dirigido a te--rritorios donde existen consumidores muy dispersos en la geo--

FIGURA 2.1 CANALES DE DISTRIBUCION EN EL NEGOCIO DEL ESTAÑO.



grafia.

De esta forma no involucran a su fuerza de ventas directamente, pero si cubren gran parte del mercado.

d) El canal usado en esta sección, se usa principalmente cuando las ventas son de poca consideración y que no pueden ser incluidas en las políticas de venta directa de los fundidores (por ejemplo volúmenes menores a la cantidad mínima de empaque, etc.)

CAPITULO III ANALISIS DE LA DEMANDA

A) GRANDES CONSUMIDORES Y POLITICAS DE CONSUMO

Como lo pudimos ver en el capítulo anterior, la producción de Estaño Metalice en México, ha tenido un repunte en el último semestre y espera tener aún otro mejor en el segundo semestre del año en curso.

En otras palabras, ésto es resultado únicamente del incremento en la demanda del mismo Estaño y de los productos con algún contenido de metal.

A continuación presentamos un resumen de la producción de Estaño durante los últimos seis años y su proyección para este año.

TABLA 3.1 PRODUCCION DE ESTAÑO EN MEXICO DE 1983 A 1989.
(TON./AÑO)

AÑO	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
PRODN.	1739	1668	1605	1659	1773	2000	4500+

+ De acuerdo a proyectos de exportación en este año y hasta el mes de septiembre.

El incremento en producción, es dramático con un porcentaje del 125% mayor con respecto al ejercicio anterior completo.

Analícemos con más detalle estas cifras. Aunque en el período de 1983 a 1988, no se tiene conocimiento exacto de las cantidades de Estaño contenido que fueron exportados, para el año de 1989 los productores hablan de una exportación de más del 50% de la producción combinada (fundidores de Estaño primario y secundario).

Así pues, tenemos que para el período de enero-septiembre se habrán exportado cerca de 2300 toneladas de Estaño contenido-

y se espera para finales del año, sean más de 3000 toneladas como ya lo mencionamos en el capítulo II inciso D.

En lo que respecta a la producción que cubre la demanda interna, tenemos que hasta julio de 1989, se han consumido 1643 toneladas: lo que indica que el consumo interno este año, probablemente supere al año anterior, dependiendo del consumo en el sector paraestatal durante el último semestre del año.

Los grandes consumidores los podemos subdividir como sigue :

- Industria de la construcción vía soldaduras y tubería de Estaño para instalaciones hidráulicas.
- Industria metalúrgica vía Bronces, Babbitts, Hoja de lata, recubrimientos para partes automotrices (cojinetes, pistones, Body Filler, fundición de motores, etc.
- Industria eléctrica y electrónica vía conductores, componentes, semiconductores, superconductores, circuitos impresos acabado (soldadura manual), cableado, instalaciones eléctrica y electrónica en general, transformadores de potencia.
- Industria química farmacéutica: Estabilizadores de reacciones de polimerización, pigmentos para tela, aditivos para fibras, amalgamas dentales, reactivos analíticos, productos para Galvanoplastia, anodizados especiales (aluminio, etc.) manufacturas de vidrio, etc.

A continuación presentamos una lista completa por Industria, de las firmas de alto consumo de Estaño y Estaño contenido.

I) Industria de la Construcción

(Grupos Ferreteros y Distribuidores de materiales para la --

construcción.

- Ferretería Los Dos Leones, S.A. de C.V.
- Ferretería Monoalco, S.A.
- Coto y Cía., S.A.
- Ferretería y Sanitarios de Atzacapotzalco, S.A.
- León Weill, S.A.
- Casa Kimura, S.A.
- Ferretería Ikeda, S.A.
- Ferreterías Zaeta, S.A.
- Ferretería Anáhuac, S.A. de C.V.
- Ferreterías Sekiguchi, S.A.
- Ferretería Lamed, S.A. de C.V.
- Gómez Hnos., Sucursales, S.A.
- Industrial Rojic, S.A.
- Ferretería y Perfiles Pantitlán, S.A. de C.V.
- Conjunto Ferretero Ecatepec, S.A. de C.V.
- Ferretería Popocatepetl, S.A.
- Ferretería Neza, S.A. de C.V.
- Muñiz Hermanos, S.A.
- El Ancla, De Paz y Noriega, S.A.
- Ferremex, S.A. de C.V.
- Casa Somer, S.A. de C.V.
- Hacienda, S.A.
- Central de Ferreterías, S.A. de C.V.
- Ferretería Sanitarios Zaragoza, S.A.
- Ferretería D.I.H.R.S.A.
- Ferretera Nacional, S. A.

- Ferretera Naucalpan, S.A.
- Ferretera Harvarte, S.A.
- Ferretodo, S.A.
- Ferretera América, S.A.
- A. M. Z., S.A. de C.V.
- Ferretería Iztapalapa, S.A.
- Ferretera San Luis, S.A.
- Industria Ferretera La Mundial, S.A. de C.V.
- Fundidora de Tenayuca, S.A.
- Cía. Ferretera Tlaloc, S.A. de C.V.
- Cía. Ferretera Balbuena, S.A.
- El León de Progreso, S.A. de C.V.
- Construnorte, S.A.
- Grupo Fycsa
- Deca Metales, S.A.
- Productos Apax
- Convintec, S.A. de C.V.
- Casa Góngora, S.A.
- Mercantil Lavi
- El Surtidor de Observatorio
- El Surtidor de Tulyehualco
- Ferrebaños, S.A.
- Helvex, S.A. de C.V.
- Urrea Hermanos, S.A. de C.V.
- Metales Aguila, S.A.
- II) Industria Metalúrgica
- Altos Hornos de México, S.A. de C.V.

- Metalúrgica Almena, S.A.
- Polvos Metálicos Mexicanos, S. A.
- Bronces de México
- Aceros y Metales Mask, S.A.
- Centro Metálico del Sur, S.A.
- Grupo Metalero Roglan, S.A.
- Federal Mogul, S.A. de C.V.
- Nacobre

III) Industria Automotriz (Armadores)

- Chrysler México
- Ford Motor Company México
- Volkswagen de México
- Nissan Mexicana
- General Motors
- DINA Camiones y Autobuses
- Kenworth Mexicana
- FAMSA
- + AUTOPARTES
- Arcomex, S.A.
- Macopel, S.A.
- Industria Eléctrica Automotriz
- Kever
- Precisión Mecánica Nacional
- Industrias Cóndor
- Robert Bosch Industrias
- Radiadores Perfex
- Mex Par

- Motodiesel
- Moresa Ind.
- IV) Industria Eléctrica y Electrónica
 - Teléfonos de México
 - Comisión Federal de Electricidad
 - Compañía de Luz y Fuerza del Centro
 - Electrotécnica Balteau
 - Latincasa
 - Lunisistemas
 - Conductores Monterrey
 - Condumex
 - Industrias Solabasic
 - Industrias Unidas
 - Teleindustria Ericcson
 - Conelec
 - Matel
 - Compañía General de Electrónica
 - Dicopel
 - Federal Pacific Electric
 - A. M. P. de México
 - Electrónica Steren
 - Panasonic de México
 - Grupo Majestic
 - Philips Mexicana
 - Productos Lorain
 - Hewlett Packard
 - Texas Instruments

- Unisys
- Olivetti Mexicana
- Olympia de México
- I. B. M. de México
- N. C. R.
- Indetel
- Altos
- Printaform
- Todas las maquiladoras en la frontera Norte del País, especialmente las de componentes eléctricos y electrónicos.

V) Industria Química y Farmaceutica

- Ciba Geigy
- Degussa México
- Merck México
- J. T. Baker
- Dupont
- Galvanolite
- Industrias Oxymetal
- Harshow Juárez
- Aluminio Alcovi
- Vidrio Plano de México
- Ferro Mexicana

Las políticas del consumo, se basan principalmente en la diversificación de la industria en México, así como en las licitaciones que las empresas paraestatales hacen en sus períodos anuales de producción.

B) VOLUMENES CONSUMIDOS ACTUALMENTE

La siguiente tabla, nos muestra la situación actual en cuanto al consumo clasificado por industrias.

Se incluyen consumidores de altos volúmenes, exportación que es un renglón importante, pues representa el 47% del consumo actual y los pequeños consumidores.

TABLA 3.2 VOLUMENES DE ESTAÑO CONSUMIDO EN MEXICO POR INDUSTRIA (TON/MES) AL MES
DE JULIO DE 1989.

COMPAÑIA	PRD. ACTUAL	IND. CONST.	IND. MET.	IND. AUT.	IND. ELEC.	EXPOR- TACION	PEÑOS. CONS.
METALES POTOSI	600	40	45	37	60	324	94
% INDIVIDUAL	85.7	6.67	7.5	6.17	10	54	15.67
ESTAÑO ELECTRO	50	20	5.5	5.5	10	4	5
% INDIVIDUAL	7.15	40	11	11	20	8	10
OTROS	50	0	5	5	10	0	30
% INDIVIDUAL	7.15	0	10	10	20	0	60
TOTAL	700	60	55.5	47.5	80	328	129
% COMBINADO	100	8.57	7.93	6.79	11.43	46.86	18.43

Los volúmenes consumidos por industria, son reportados por -- los fundidores de concentrados de Estaño más importantes de -- México.

Los porcentajes individuales están calculados en base a la -- producción de cada uno por separado y los porcentajes combinados, incluyen la producción de todos en conjunto.

En lo que respecta a la exportación, representa un volumen de ventas del 47% con respecto a la producción combinada y es un mercado que tiene tendencia hacia la alza. Esto lo veremos en tendencias del consumo.

C) CONSUMIDORES DE BAJOS VOLUMENES

Este segmento del mercado, cubre un 18.43% del consumo total- y representa 129 TON/MES.

Los pequeños consumidores, los podemos también clasificar en- todo tipo de industria y especialmente la industria Química y Farmaceutica.

El hecho de que su consumo sea pequeño, depende de la tecnología en desarrollo que padece México, pues existen grandes - - aplicaciones que por no conocerlas aquí, no son susceptibles- de ser atacados como mercado importante. Por ejemplo indus- tria artesanal como peltre para artículos ornamentales, es un gran consumidor de Estaño; la fabricación de catalizadores para polimerización, agroquímicos, farmacoquímicos, fungicidas, etc.

D) TENDENCIAS DEL CONSUMO

Como ya lo hemos mencionado, el precio del Estaño, tiene fluctuaciones que prácticamente son impredecibles, pues dependen-

de varios factores y éstos no están variando todos al mismo tiempo, afectando al precio ya sea a la baja o a la alza.

Esto a su vez, también modifica la conducta de los consumidores, pues simple y sencillamente manejan la ley de la oferta y la demanda.

Independientemente de lo anterior, las tendencias de consumo de Estaño en México, se vislumbran con gran optimismo, dado que por ejemplo la industria maquiladora que está asentándose cada vez con más fuerza en nuestro país, es un segmento del mercado con mucho futuro, principalmente los ensambladores de productos eléctricos y electrónicos. También existen rumores de que los grandes envasadores de bebidas gaseosas, regresaran al uso de la hoja de lata en substitución del Aluminio, para la fabricación de los envases, dado que el Aluminio se está encareciendo a tal grado de volverse incosteable su uso. Otro punto importante que hace que los fundidores Mexicanos vean con buenos ojos su futuro, es el hecho de que algunos grandes consumidores de Estaño a nivel mundial, están volteando sus ojos hacia el producto Mexicano.

En la actualidad ya se tienen instaladas oficinas de representación en la ciudad de Houston, Texas y próximamente en los estados de Nueva Jersey y California estarán funcionando otras oficinas. Esto nos indica que el producto Mexicano está teniendo aceptación y penetración en un mercado tan atractivo como difícil que es el norteamericano, por lo tanto su demanda está aumentando.

Por otro lado, también están creciendo las exportaciones a Cu

ba, Centroamérica, Sudamerica y algunas partes de Europa, lo-
cual es un consumo que aunque no interno, si beneficia a los-
fundidores Mexicanos.

CAPITULO IV COMPETITIVIDAD DEL MERCADO

A) ANALISIS DE FUERZAS Y DEBILIDADES ENTRE LA COMPETENCIA

Como ya lo hemos venido mencionando, el mercado del Estaño en México, está controlado por dos grandes compañías fundidoras de concentrados, las cuales por mucho, tienen el liderazgo, - tanto en la manufactura del metal como en su comercialización. Por otro lado, existen otras dos o tres pequeñas compañías, - que se dedican a fundir desperdicio de hoja de lata y escorias para recuperar Estaño y participar de una manera complementaria en el mercado de bajos volúmenes y donde no se requiere una pureza en el Estaño tan estricta en cuanto a normas de calidad.

Vamos en esta parte, a analizar individualmente a cada compañía mencionando los aspectos más sobresalientes y sus limitaciones con respecto a las otras.

I) METALES POTOSI : La mayor empresa fundidora de Estaño en el país, ubicada en la zona industrial de la ciudad de San -- Luis Potosí, San Luis Potosí. Su ubicación la pone en ventaja dado que es una de las zonas industriales que más impulso ha recibido en el país y tiene todos los servicios necesarios para la comercialización del metal, como son vías de comunicac--ión, estructura administrativa, etc.

Como lo dijimos antes, tiene la capacidad instalada de fundición más grande (ver capítulo II) así como la capacidad financiera para tener a la mano el suministro de concentrados que provienen de los países productores.

Esta situación, le dá mucha ventaja sobre su competencia, s--

pués siempre va a ir adelante de ellos en cuanto a disponibilidad de producto terminado para satisfacer a clientes ocasionales que surgen cuando su proveedor tradicional les falla, - además de tener su mercado propio bien satisfecho.

Su equipo de producción es moderno (el año pasado instalaron un nuevo horno de manufactura soviética, el cual duplicó su capacidad de producción.

En control de calidad, también están bien armados, pués se apegan a las normas Internacionales tanto en calidad como en el uso de equipo avanzado de análisis.

Si acaso se le puede encontrar una debilidad a esta compañía, es que consecuentan mucho a su competencia, pués saben que no les van a hacer sombra en los mercados estratégicos y por consecuencia los han dejado "crecer" en cierta medida y esto a largo plazo puede ser contraproducente.

II) ESTAÑO ELECTRO : Esta empresa, la segunda en orden de importancia en la fundición de concentrados de Estaño pero con la limitante de estar ubicada en el municipio de Tlanepantla en el Estado de México pués como sabemos, esta zona está restringida por su alta población industrial y no goza de los incentivos del gobierno federal en la administración de los recursos industriales.

Su capacidad de producción instalada es muy buena pero tienen más del 50% de ella en estado ocioso lo que provoca altos costos de producción. Tampoco tienen la capacidad financiera que requieren para su crecimiento y para adquirir materia prima "fresca".

El control de calidad también lo manejan bien, inclusive en alguna etapa manufacturaron Estaño Electrolítico, un producto de alta calidad, pero por su alto costo y poco mercado en México, lo dejaron de hacer.

Es una compañía con una participación mediana en el mercado -- hasta cierto punto cautivo, pues cuando no lo satisface entran al quite sus competidores, pero a la larga lo recuperan nuevamente.

Sus limitaciones como ya vimos, son baja capacidad financiera principalmente y un gran conformismo pues podrían participar más activamente en el mercado si así se lo propusieran.

III) ESTAÑO Y SUS DERIVADOS : Esta compañía es la tercera en importancia, ubicada en la zona metropolitana del Distrito Federal, específicamente en la zona de San Juan de Aragón lo cual también la limita por lo que decíamos anteriormente.

Con una capacidad instalada muy pequeña en ocasiones tiene -- que recurrir al Estaño ya elaborado por las dos grandes para manufacturar sus productos derivados y con una capacidad financiera, aunque sana, muy por abajo de lo requerido.

Esta compañía se dedica esencialmente a la recuperación de -- Estaño en forma secundaria, es decir el que proviene de desperdicios de hoja de lata y escorias.

No requieren de un control de calidad muy riguroso pues su -- Estaño siempre será de baja calidad por la materia prima de procedencia y ser canalizados a los mercados de necesidades -- bajas en calidad.

Su limitación se reduce básicamente al propio tamaño de empre

sa que espués el tener limitaciones de presencia lo ubica -- muy por debajo de los dos grandes.

Su participación en el mercado es discreta y está dedicada -- principalmente al mercado de soldaduras de bajo contenido en Estaño.

IV) INDUSTRIAS HEINZ : La cuarta empresa en importancia está situada en la zona industrial de San Luis Potosí, San Luis Po tosí, también esta compañía tiene las mismas características que la anterior, pero con una diferencia pues también ha di-- versificado su giro al del Acero.

El hecho de que esté diversificada le inyecta vigor a sus fi-- nanzas y la mantiene en ambos negocios aunque en el del Esta-- ño no tiene la fuerza de capacidad de producción para compe-- tir con éxito.

También usan como principal suministro los desperdicios de ho-- ja de lata y escorias por lo que su mercado también es reduci-- do por la calidad de su Estaño, siendo esto su mayor debili-- dad.

B) ESTRATEGIAS DE MERCADEO

En este aspecto, conservamos la constancia del inciso ante-- rior.

Las dos grandes como son Metales Potosí y Estaño Electro, -- asisten a todo tipo de exposiciones industriales a saber :

La Expo Ferretera, Expo Electrónica, Exposiciones Industria-- les que tengan que ver con sus mercados y demás canales de im-- pulso comercial que les abran nuevas puertas y conserven su -- prestigio en sus mercados actuales.

Las empresas pequeñas que son Estaño y Derivados e Industrias Heinz, no tienen estas políticas y sus estrategias publicitarias, se limitan a la recomendación que puedan dar los usuarios de sus productos, principalmente en la industria de comercialización de soldaduras para aplicaciones de fontanería. Metales Potosí cuenta con una fuerza de ventas bien organizada pues tiene agentes vendedores en todo el país.

En la zona metropolitana, tienen dos divisiones: La Industrial que atiende a todo tipo de industria manufacturera y la Comercial que atiende a Ferreterías y comercializadoras de sus productos hacia la industria de la construcción.

Así mismo cuenta con oficinas de representación en los Estados Unidos, específicamente en Texas, California y Nueva Jersey.

Estaño Electro, también cuenta con fuerza de ventas en la zona metropolitana, aunque con menor cobertura. Igualmente, sólo tiene agentes vendedores en dos o tres zonas industriales del país esencialmente donde tienen un mercado cautivo que atender.

Las otras dos compañías, manejan sus ventas por medio de representantes de varias líneas, incluido su producto lo cual les dá cierta fuerza, sobre todo en el aspecto de comercializadores especiales (ferreterías, tlalpaleras, etc.).

En cuanto a publicidad escrita, Metales Potosí tiene boletines técnicos de todos sus productos los cuales canaliza a través de sus mismos clientes para darlos a conocer.

Utiliza espacios en publicaciones especiales, tanto en México

como en Estados Unidos, dando una inágen seria a sus posibles clientes.

A Estaño Electro, sólo se le conoce publicidad en publicaciones especializadas en México.

Las dos compañías menores, no usan estos canales publicitarios.

C) OBJETIVOS DE CRECIMIENTO EN EL MERCADO

Nuevamente analizaremos individualmente a cada compañía en -- cuanto a sus objetivos de crecimiento en el mercado.

I) METALES POTOSI: Bajo la base de su fuerte participación -- en el mercado interno, esta compañía tiene en la actualidad -- dos objetivos bien fijos y en los cuales está trabajando ya -- con resultados.

- Maquiladores extranjeros en los estados fronterizos, algunos a los cuales ya les está vendiendo productos para manufac -- tura de componentes Electrónicos y Eléctricos.

Este segmento que quieren cubrir en su totalidad, está respal -- dado por las ventas que en la actualidad tiene esta compañía -- a las grandes ensambladoras electrónicas como son Panasonic, -- Sony, Texas Instruments, Hewlett Packard, etc.

- Mercado de Exportación, este mercado aunque no es interno, tiene el atractivo de su gran volumen. En la actualidad, esta compañía está exportando el 54% de su producción y en el futu -- ro (fin de éste año) piensa exceder del 65%. Lo más atractivo para ellos, es el Mercado Norteamericano, Centroamérica y algunos países de América del Sur.

De hecho esta compañía ha crecido en relación a hace dos o --

tres años en un promedio de 50% anual basados en sus crecientes volúmenes de exportación.

Otro aspecto por mencionar es que algunos productores de concentrados como Perú y Bolivia, desean se les maquilan sus minerales en México, específicamente por Metales Potosí lo cual también incrementa las expectativas de crecimiento.

Como podemos ver esta compañía tiene un futuro halagador y -- sólo espera que el tiempo pase para situarse en un lugar inmejorable en su giro.

II) ESTAÑO ELECTRO: Tristemente esta compañía basa sus expectativas de crecimiento en lo que pueda o quiera dejar de hacer el competidor anterior.

En el mercado interno se han conformado con lo que tienen y -- con los concursos en empresas paraestatales que puedan ganar y los cuales son pocos pues la mayoría los gana Metales Potosí o al menos los comparten ambos.

En cuanto a exportación, parece ser que tuvieron una buena -- oportunidad pues ellos manufacturan un polvo especial para -- sinterizado de partes automotrices, pero resulta que ahora -- Metales Potosí ya lo hace también y por como están las cosas -- probablemente lo perderán o en el mejor de los casos lo tendrán que compartir.

También tienen oportunidad en la nueva industria maquiladora -- pero con pocas expectativas pues su fuerza de ventas no está -- establecida por esos lugares y el costo de comercialización -- los puede ahogar por lo lejano de su planta al mercado en -- cuestión.

En conclusión sus expectativas son muy reducidas si lo comparamos con el líder.

III) ESTAÑO Y SUS DERIVADOS E INDUSTRIAS HEINZ: Estas dos -- compañías tienen muy pocas expectativas de crecimiento real.

Lo mismo que Estaño Electro están supeditadas a lo que dejan de hacer sus competidores mayores como ya sucedía con Metales Potosí que dejó ir a Ford Motor Company de México por sus altas exigencias y lo absorbió Estaño y Derivados.

Lo mismo sucedió con Moresa Industrial el cual era cliente de Metales Potosí y luego pasó a ser cliente de Industrias Heinz. Estas situaciones se pueden seguir sucediendo en beneficio de las dos compañías en cuestión y en la medida que las grandes lo permitan.

En cuanto a exportación, las dos compañías pequeñas no reportan dato alguno.

CAPITULO V EL MERCADO ACTUAL DEL ESTAÑO EN MEXICO

A) ESTADO ACTUAL DEL MERCADO

Después de haber mencionado aspectos importantes de la estructura de un mercado muy peculiar como lo es el del Estaño, -- ahora analizaremos su estado actual.

En lo que toca al mercado interno, su situación está bien definida. Su base está en las industrias de la construcción, -- automotriz, metalúrgica, electrónica y eléctrica con una proporción discreta de consumo en las industrias química y farmacéutica. (ver tabla 3.2)

Existen posibilidades a mediano y largo plazo de una contracción del mercado por el hecho de que se están encontrando -- substitutos en las aplicaciones más importantes como son la -- hoja de lata y la industria automotriz y electrónica. Sin embargo podemos decir que este mercado es estable y con una tendencia a mantenerse así por lo menos durante los próximos -- diez años.

Una posibilidad de crecimiento de este mercado a mediano plazo, sería la de encontrar mayores usos en la industria química que de hecho ya existen en otros países y sólo falta que -- en México con las nuevas expectativas de inversión que el gobierno ha impulsado a partir de este año, se incremente la -- producción de productos para agroquímica, conservación de madera, farmacos, etc., por medio de los nuevos inversionistas. Otra expectativa para que se incremente el consumo de Estaño, son las maquiladoras electrónicas y eléctricas como ya lo dijimos.

En conclusión se puede decir que el mercado interno del Estaño en México, tiende a crecer aunque paulatinamente.

B) FUTURO DEL MERCADO

Difícilmente podríamos predecir un futuro a largo plazo de este mercado, pues aunque es muy específico, su utilización puede sufrir cambios por la creación de productos sustitutos.

Las expectativas reales, a un futuro cercano en el mercado -- Mexicano, son definitivamente las maquiladoras pues los consumidores actuales están bien definidos y a menos que se establezcan más industrias consumidoras de Estaño en el país, no parece haber un repunte importante.

En lo que respecta a la exportación de productos de Estaño y el metal puro, son el pilar del futuro de los fundidores Mexicanos.

Ya hemos mencionado que en este mismo año se espera triplicar el volumen de exportaciones con respecto al año pasado y en la medida que esto se logre, el futuro de estos productos, será suficientemente atractivo para seguir invirtiendo en él

C) ESPECTATIVAS PARA UN POSIBLE PROYECTO DE INVERSION

A continuación presentamos una preevaluación de lo que podría ser considerado un posible proyecto de inversión para montar una planta fundidora de concentrados de Estaño.

Pretendemos con esto, estimular el interés en este ramo industrial para que a su vez un especialista en Evaluación de Proyectos, tome en sus manos este trabajo, el cual, de ser una - mera posibilidad en estas páginas, podría convertirse en una opción ejecutable si la evaluación así lo demuestra.

Es digno de hacer mención, el hecho de que en México este mercado está prácticamente monopolizado por la empresa más grande en el ramo, la cual no parece preocuparse por sus competidores actuales, ya que estos no le ejercen una presión importante. De ahí, el interés que esto despierta como posible proyecto.

+ Bases de cálculo para la pre-evaluación:

Se tomarán como bases de cálculo los datos proporcionados por la empresa más grande en este giro en México y que son producto de la experiencia desarrollada por ésta misma durante su crecimiento.

VALOR ACTUAL DE LA PLANTA	50'000.000	Dólares
PRODUCCION (Esperada para inicio 1990)	6,600	TON-Sn/AÑO
MAQUILA CONCENTRADOS (Inicios 1990)	2,400	TON-Sn/AÑO
CAPACIDAD DE PRODUCCION	12,000	TON-Sn/AÑO
LEY PROMEDIO DE CONCENTRADOS USADOS COMO MATERIA PRIMA	65%	
PRECIO PROMEDIO DE LOS CONCENTRADOS	3,500	DOL/TON-Conc.

C) ESPECTATIVAS PARA UN POSIBLE PROYECTO DE INVERSION

A continuación presentamos una preevaluación de lo que podría ser considerado un posible proyecto de inversión para montar una planta fundidora de concentrados de Estaño.

Preferendemos con esto, estimular el interés en este ramo industrial para que a su vez un especialista en Evaluación de Proyectos, tome en sus manos este trabajo, el cual, de ser una - mera posibilidad en estas páginas, podría convertirse en una opción ejecutable si la evaluación así lo demuestra.

Es digno de hacer mención, el hecho de que en México este mercado está prácticamente monopolizado por la empresa más grande en el ramo, la cual no parece preocuparse por sus competidores actuales, ya que estos no le ejercen una presión importante. De ahí, el interés que esto despierta como posible proyecto.

+ Bases de cálculo para la pre-evaluación:

Se tomarán como bases de cálculo los datos proporcionados por la empresa más grande en este giro en México y que son producto de la experiencia desarrollada por ésta misma durante su crecimiento.

VALOR ACTUAL DE LA PLANTA	50'000.000	Dólares
PRODUCCION (Esperada para inicio 1990)	6,600	TON-Sn/AÑO
MAQUILA CONCENTRADOS (Inicios 1990)	2,400	TON-Sn/AÑO
CAPACIDAD DE PRODUCCION	12,000	TON-Sn/AÑO
LEY PROMEDIO DE CONCENTRADOS USADOS COMO MATERIA PRIMA	65%	
PRECIO PROMEDIO DE LOS CONCENTRADOS	3,500	DOL/TON-Conc.

+ CALCULOS

Iniciamos calculando el costo de materia prima por tonelada :

$(1 \text{ TON-Conc}/0.65\text{TON-Sn})(3500 \text{ DOL/TON-Conc})=5384.6/\text{Dol/TON-Sn}$

Esto significa un 85% del costo de producción total y está basado también en la experiencia desarrollada. El otro 15%, corresponde a gastos de manufactura, servicios y gastos indirectos por lo que el costo total será :

$(5384.6 \text{ Dol/TON-Sn }) (100/85) = 6334.84 \text{ Dol/TON-Sn.}$

Ahora para la maquila de concentrados únicamente incidirá el 15% del costo pues no se está comprando materia prima y tenemos lo siguiente.

Costo para maquilar una tonelada de concentrados con ley promedio del 65% :

$(6334.84 \text{ Dol/TON.}) (0.15) = 950.23 \text{ Dol/TON-Conc.}$

+ OBJETIVOS

Fijaremos como objetivo principal, el captar el 50% del mercado existente a partir de 1990.

También consideramos como base que la utilidad neta que se obtendrá para el Estaño comercializado, será del 20% sobre el costo de producción y para la maquila de concentrados será -- del 100% del costo de producción.

Esto, de acuerdo a los precios del Estaño vigentes a la fecha en el mercado internacional del metal.

De acuerdo al objetivo de ventas, la planta deberá tener al menos el 50% de la capacidad con respecto a la planta de refinación.

Con los datos anteriores, procedemos a calcular la inversión aproximada requerida para montar una planta de capacidad "X", usando la siguiente ecuación empírica :

$$\frac{\text{INVERSION PLANTA "A"}}{\text{INVERSION PLANTA "X"}} = \left(\frac{\text{CAPACIDAD "A"}}{\text{CAPACIDAD "X"}} \right)^{0.6} \quad \text{E.1}$$

Dando valores numéricos a E.1 y despejando para INVERSION "X" tenemos :

$$\text{INVERSION PLANTA "X"} = 50'000,000 \left(\frac{\text{CAPACIDAD "X"}}{12,000} \right)^{0.6} \quad \text{E.2}$$

Con esta ecuación, podemos calcular el valor de la inversión necesaria para montar una planta de capacidad "X" en referencia a la planta en operación actual con un valor aproximado a la fecha.

A grandes rasgos, esta inversión involucra lo siguiente :

- Valor del equipo
- Valor del terreno
- Desarrollo de ubicación
- Ingeniería básica y de detalle
- Gastos de construcción
- Gastos de arranque e imprevistos
- + Cálculo del tiempo de recuperación :

Para calcular el tiempo de recuperación de la inversión propuesta, usaremos el método de Tasa Promedio de Rentabilidad - (TPR) el cual no toma como parámetro primordial el valor del dinero con respecto al tiempo.

Esto, limita el resultado en cuanto a valores presentes, pero lo usaremos como una aproximación para efectos de análisis ya

que manejaremos como una constante el uso de divisa extranjera (dólares) para todos los casos.

Es evidente que el objetivo de ventas no lo alcanzaremos al primer año de operaciones, quizá ni al segundo, por lo que vamos a ensayar varias alternativas de tiempo de penetración al mercado.

También tomaremos en cuenta varias capacidades de producción para la planta propuesta, con el fin de hacer combinaciones y tener más elementos de juicio.

Las alternativas de tiempo de penetración y capacidades a ensayar, se resumen en la Tabla 5.1

TABLA 5.1 ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA MONTAR UNA PLANTA FUNDIDORA DE CONCENTRADOS DE ESTAÑO.

CORRIDA	CAPACIDAD	TIEMPO DE PENETRACION AL MERCADO	PROMEDIO ANUAL DE PENETRACION
1	6000 TON-Sn/Año	5 AÑOS	10% ANUAL
		3 AÑOS	20% (1y2); 10%(3)
		2 AÑOS	25% ANUAL
2	7000 TON-Sn/Año	3 AÑOS	16.6% ANUAL
		2 AÑOS	25% ANUAL
3	8000 TON-Sn/Año	3 AÑOS	16.6% ANUAL
		2 AÑOS	25% ANUAL

Los siguientes resultados, son presentados de acuerdo al número de corrida.

CORRIDA No. 1

Calculamos la inversión necesaria para una planta de 6000 TON Sn/Año con la ecuación E.2

$$\begin{aligned}
 \text{INVERSIÓN} &= 50'000,000 \quad \frac{6000}{12000} \quad 0.6 \\
 &= 32'927,697 \text{ Dólares}
 \end{aligned}$$

Las tablas 5.2, 5.3 y 5.4 nos presentan los resultados obtenidos con un tiempo de penetración del mercado deseado de cinco años, tres años y dos años respectivamente.

TABLA 5.2 ENSAYO DE INVERSION CON TIEMPO DE PENETRACION AL MERCADO DE CINCO AÑOS. (CORRIDA No. 1)

AÑO	MERCADO CAPTADO		UTILIDAD	MAQUILA CAPTADA		UTILIDAD
	TON(Acum)	%(Acum)	DOLARES	TON(Acum)	%(Acum)	DOLARES
1	660	10	836,220	240	10	228,000
2	1320	20	1'672,440	480	20	456,000
3	1980	30	2'508,660	720	30	684,000
4	2640	40	3'344,880	960	40	912,000
5	3300	50	4'181,100	1200	50	1'140,000
TOT.	9900	--	12'543,300	3600	--	3'420,000

TABLA 5.3 ENSAYO DE INVERSION CON TIEMPO DE PENETRACION AL MERCADO DE TRES AÑOS. (CORRIDA No. 1)

AÑO	MERCADO CAPTADO		UTILIDAD	MAQUILA CAPTADA		UTILIDAD
	TON(Acum)	%(Acum)	DOLARES	TON(Acum)	%(Acum)	DOLARES
1	1370	20	1'672,440	480	20	456,000
2	2640	40	3'344,880	960	40	912,000
3	3300	50	4'181,100	1200	50	1'140,000
TOT.	7260	--	9'198,420	2640	--	2'608,000

TABLA 5.4 ENSAYO DE INVERSION CON TIEMPO DE PENETRACION AL MERCADO DE DOS AÑOS. (CORRIDA No. 1)

AÑO	MERCADO CAPTADO		UTILIDAD	MAQUILA CAPTADA		UTILIDAD
	TON(Acum)	%(Acum)	DOLARES	TON(Acum)	%(Acum)	DOLARES
1	1650	25	2'090,500	600	25	510,000
2	3200	50	4'181,100	1200	50	1'140,000
TOT.	4950	--	- - - - -	1800	--	1'710,000

Según el método usado de Tasa Promedio de Rentabilidad, el tiempo de recuperación define como :

$$T.R. = \frac{INVERSION}{FLUJO PROMEDIO} \quad E.3$$

$$\text{donde Flujo promedio} = \frac{\text{Utilidad Total}}{\text{No. Años}}$$

Con la ecuación E.3 calculamos el tiempo de recuperación para la corrida No. 1

A 5 años

$$T.R._5 = \frac{32'987,697 \text{ Dol.}}{(15'963,300 \text{ Dol.})/5} = 10.33 \text{ Años}$$

A 3 años

$$T.R._3 = \frac{32'987,677 \text{ Dol.}}{(11'706,420 \text{ Dol./Año})/3} = 8.45 \text{ Años}$$

A 2 años

$$T.R._2 = \frac{32'987,697 \text{ Dol.}}{(7'981,650 \text{ Dol./Año})/2} = 8.26 \text{ Años}$$

Los tiempos de recuperación calculados, son relativamente altos, por lo que llevaremos la planta al máximo de su capacidad suponiendo un crecimiento del mercado de 20% anual con respecto a la capacidad extra de la planta, que son 6000 TON-Sn/Año y tenemos los siguientes resultados.

TABLA 5.4 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA A
5 AÑOS (CORRIDA No. 2)

AÑO	CAPACIDAD EXTRA TON	OCUPADA %	UTILIDAD EXTRA (Dólares)
1	300	20	380,100
2	600	40	760,200
3	900	60	1'140,300
4	1200	80	1'520,400
5	1500	100	1'900,500
TOTALES	4500	---	5'701,500

TABLA 5.5 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA A
3 AÑOS (CORRIDA No. 2)

AÑO	CAPACIDAD EXTRA TON	OCUPADA %	UTILIDAD EXTRA (Dólares)
1	300	20	380,100
2	600	40	760,200
3	900	60	2'140,300
TOTALES	1800	---	2'280,600

TABLA 5.6 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA A
2 AÑOS (CORRIDA No. 2)

AÑO	CAPACIDAD EXTRA TON	OCUPADA %	UTILIDAD EXTRA (Dólares)
1	300	20	380,100
2	600	40	760,200
TOTALES	900	---	1'140,300

Ahora calculamos los tiempos de recuperación

$$T. R_5 = \frac{32'987,697 \text{ Dol.}}{(15'963,300 + 5'701,500)/5} = 7.61 \text{ AÑOS}$$

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

$$T.R._3 = \frac{32'987,697 \text{ Dol.}}{(11'706,420+2'280,600)/3} = 7.07 \text{ Años}$$

$$T.R._2 = \frac{32'987,697 \text{ Dol.}}{(7'981,650+1'140,300)/2} = 7.23 \text{ Años}$$

CORRIDA No. 2

En esta corrida calcularemos una inversión para una planta -- con 7000 TON-Sn/AÑO de capacidad, llevándola a ocupar su capacidad extra en; cinco, tres y dos años.

La inversión necesaria para :

$$INVERSION = 50'000,000 \left(\frac{7000}{12000} \right)^{0.6} = 36'184,292 \text{ Dólares}$$

Ahora presentamos los resultados de utilidad por uso de capacidad extra.

TABLA 5.7 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA A 5 AÑOS. (CORRIDA No. 3)

AÑO	CAPACIDAD EXTRA OCUPADA		UTILIDAD EXTRA (Dólares)
	TON	%	
1	500	20	633,500
2	1000	40	1'267,000
3	1500	60	1'900,500
4	2000	80	2'534,000
5	2500	100	3'167,500
TOTALS	7500	---	9'502,500

TABLE 5.8 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA A 3 AÑOS. (CORRIDA No. 3)

AÑO	CAPACIDAD EXTRA OCUPADA		UTILIDAD EXTRA (Dólares)
	TON	%	
1	500	20	633,500
2	1000	40	1'167,000
3	1500	60	1'900,500
TOTALES	3000	--	3'807,000

TABLE 5.9 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA A 2 AÑOS. (CORRIDA No. 3)

AÑO	CAPACIDAD EXTRA OCUPADA		UTILIDAD EXTRA (Dólares)
	TON	%	
1	500	20	633,500
2	1000	40	1'267,000
TOTALES	1500	--	1'900,500

Calculamos ahora, los tiempos de recuperación :

$$T.R._5 = \frac{36'184,292}{(15'963,300+9'502,500)/5} = 7.10 \text{ Años}$$

$$T.R._3 = \frac{36'184,292}{(11'706,420+3'801,000)/3} = 7 \text{ Años}$$

$$T.R._2 = \frac{36'184,292}{(7'981,650+1'900,500)/2} = 7.32 \text{ Años}$$

CORRIDA No. 3

Ahora calcularemos una inversión para una planta de 8000 - -
TON-Sn/ALU, y el tiempo de recuperación ocupando capacidad --
extra a cinco, tres y dos años.

La inversión será :

$$\text{INVERSION} = 50'000,000 \left(\frac{8000}{12000} \right)^{0.6} = 39'202,634 \text{ Dólares}$$

Resultados de utilidad por ocupación extra

TABLA 5.10 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA
A 5 AÑOS.

AÑO	CAPACIDAD EXTRA OCUPADA		UTILIDAD EXTRA (Dólares)
	TON	%	
1	700	20	886,900
2	1400	40	1'773,800
3	2100	60	2'660,700
4	2800	80	3'547,600
5	3500	100	4'434,500
TOTALES	10500	---	13'303,500

TABLA 5.11 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA
A 3 AÑOS

AÑO	CAPACIDAD EXTRA OCUPADA		UTILIDAD EXTRA (Dólares)
	TON	%	
1	700	20	886,900
2	1400	40	1'773,800
3	2100	60	2'660,700
TOTALES	4200	--	5'321,400

TABLA 5.12 UTILIDAD POR OCUPACION DE CAPACIDAD EXTRA
A 2 AÑOS.

AÑO	CAPACIDAD EXTRA OCUPADA		UTILIDAD EXTRA (Dólares)
	TON	%	
1	700	20	886,900

Continúa Tabla 5.12

AÑO	CAPACIDAD EXTRA TON	OCUPADA %	UTILIDAD EXTRA (Dólares)
2	1400	40	1'773,800
TOTALES	2100	--	2'660,700

Calculamos los tiempos de recuperación :

$$T.R_5 = \frac{39'202,634}{(15'963,300 + 13'303,500)/5} = 6.69 \text{ Años}$$

$$T.R_3 = \frac{39'202,634}{(11'706,420 + 5'321,400)/3} = 6.90 \text{ Años}$$

$$T.R_2 = \frac{39'202,634}{(7'981,650 + 2'660,700)/2} = 7.36 \text{ Años}$$

+ RESUMEN DE RESULTADOS

La tabla 5.13 nos presenta el resumen de los resultados obtenidos en las tres anteriores corridas.

TABLA 5.13 RESUMEN DE CALCULO DE INVERSION PARA DIFERENTES CAPACIDADES Y TIEMPOS DE PENETRACION AL MERCADO.

CAP. DE PRODN. (TON.)	MERCADO+MAQUILA (MILES DE TON.)			UTILIDAD TOTAL (MILL. DE DOL.)			INVERSION (MILL. DE DOL.)	TIEMPO DE RECUPERACION (AÑOS)		
	5	3	2	5	3	2		5	3	2
6000	18	11.7	7.65	21.66	13.99	9.12	32.99	7.61	7.07	7.23
7000	21	12.9	8.25	25.47	15.51	9.88	36.18	7.10	7.00	7.32
8000	24	14.1	8.85	29.27	17.03	10.64	39.20	6.69	6.90	7.30

D) CONCLUSIONES

Como lo mencionamos al principio de este capítulo, el trabajo aquí desarrollado, tiene como objetivo pre-evaluar un posible proyecto de inversión para montar una planta fundidora de concentrados de Estaño.

Los resultados en cuanto a tiempos de recuperación, son prácticamente iguales, sin embargo, encontramos varias alternativas en cuanto a capacidad de producción, tiempo de penetración al mercado deseado y ocupación de capacidad extra en diferentes períodos de tiempo.

Esto nos permite hasta cierto punto, "jugar" con las alternativas presentadas de acuerdo al comportamiento del mercado en función de la capacidad de producción que en determinado momento, pudiéramos instalar.

De esta manera, vemos que una posible alternativa de evaluación, se centra en manejar un tiempo de penetración del mercado deseado de cinco años, pues nos dá un margen lógico para colocar la capacidad extra de manera que tengamos un mayor margen en utilidades generado por ésta. Así mismo conservamos un margen de capacidad mayor para, en determinado momento usarlo, si el mercado lo demanda.

Así pues, hemos despertado la suficiente inquietud para que un experto en Evaluación de Proyectos, haga un análisis más profundo, tomando como base estos resultados.

GLOSARIO DE TERMINOS

- 1.- Beneficio Extraer un mineral del yacimiento en -
el que se encuentra.
- 2.- Casiterita Mineral de Estaño con fórmula SnO_2 de-
color pardo rojizo y prácticamente el-
único tipo de forma mineral en que se-
presenta el Estaño en la naturaleza.
- 3.- Concentrados Productos minerales de los cuales han-
sido eliminadas la mayor parte de las-
impurezas en ellos contenidas en su --
forma natural.
- 4.- Escoria Substancia vitrificada que sobrenada -
en los metales fundidos. Las escorias-
de metales relativamente costosos, sue-
len ser fundidas de nuevo mezcladas --
con el mineral para aprovechar el me--
tal que aún contienen.
- 5.- Electrólisis Descomposición química de compuestos -
líquidos al pasar por ellos una co- --
rriente continua.
- 6.- Galvanoplastia Técnica consistente en cubrir por elec-
trólisis una superficie metálica con -
una capa de otro metal.
- 7.- Gambusino Individuo que se dedica a la búsqueda-
de minerales de metales preciosos por-
sus propios medios.
- 8.- Ganga Materia inservible que acompaña a los-
minerales.
- 9.- Ley Cantidad de metal contenido por un mi-
neral.

- 10.- Lixiviación Técnica que consiste en hacer que un disolvente atraviese una capa de mineral pulverizado para extraer uno o varios constituyentes del mismo.
- 11.- Mineral Roca u otro elemento de la tierra que contiene metales aprovechables.
- 12.- Placer Yacimiento sedimentario que contiene metales pesados en estado nativo (en forma mineral).
- 13.- Refinación Técnica de enriquecimiento de un mineral o metal en su estado de mayor pureza posible.
- 14.- Sinterizado Técnica para depositar un polvo meta-lúrgico sobre otro metal por fundición
- 15.- Tinglado Estructura cerrada de una o varias plantas, que se instala en los placers para concentrar minerales en la etapa de beneficio.
- 16.- Veta Grieta formada en el terreno y que está rellena de algún mineral y por materiales provenientes del mismo terreno.
- 17.- Yacimiento Acumulación de compuestos minerales útiles, en la superficie terrestre y las más de las veces en el interior de la misma.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Allen, John
"Tin, brighter future on the way"
Engineering and Mining Journal
Marzo 1989; págs. 57-60
- 2.- Consejo de Recursos Minerales
"Sumario Estadístico de la Minería Mexicana (1983-1987)
México, D.F.
- 3.- De Galiana M., Tomás
Pequeño Larousse de Ciencias y Técnicas
Librairie Larousse, París 1967
- 4.- Dirección General de Estadística Sectorial e Informática
Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
"Informe anual de actividades de importación
y exportación" (1987-1988)
- 5.- Gurrola H., José Luis
"Tratamiento de Minerales de Estaño"
Tesis Profesional
Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. 1961
- 6.- Hedges, Ernest; et. al.
"Tin and its alloys"
Edward Arnold Publishers Ltd.
Londres, Inglaterra. 1960
- 7.- Instituto Nacional de Geografía y Estadística
Avance de Información Económica. Industria Minero
Metalúrgica.
"Índice de Producción Minero-Metalúrgica"
México, D.F. Febrero de 1988.
- 8.- Kinnear, Thomas C. and Taylor, James R.
"Investigación de Mercados"
Mc. Graw Hill Book Co. U.S.A. 1979

- 9.- Mantell, C. L.
"Tin, its mining, production, technology and applications"
Hafner Publishing Company
New York, N.Y. 1970
- 10.- Martínez Castillo, Cirenio
" Recuperación de Estaño Secundario "
Tesis Profesional
Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. 1981
- 11.- Murach, H.H.; Sevrykov, H.H.; Polkin, S.I.
and Bykov, Yu A.
" Metallurgy of Tin "
National Lending Library for Science and Technology
Boston, Mass. 1967
- 12.- Scorza R., Raúl E.
" Estudio de Factibilidad para la instalación de
una planta productora de Formaldenido "
Tesis Profesional
Universidad Nacional Autónoma de México 1983
- 13.- Stanton, William J.
" Fundamentos de Mercadotecnia "
Mc. Graw Hill Inc. U.S.A. 1984
- 14.- World Commodity Forecast
" Tin Price Trends to date and Forecast "
Abril de 1989 pags. 20 y 21