



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

.....
Escuela Nacional de Estudios Profesionales
"ZARAGOZA"

ESTUDIO SOBRE EL DESARROLLO DE
NUEVOS PRODUCTOS EN EL AREA
DE ESTABILIZADORES TERMICOS
PARA P. V. C.

T E S I S

Que para Obtener el Título de:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :

MANUEL DIAZ GUIZAR



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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

	Página:
Introducción	1
 <u>CAPITULO I</u>	
Generalidades	3
I.1. Aspectos Generales sobre PVC	4
I.2. Generalidades sobre Estabilizadores Térmicos para PVC	13
I.3. Teoría de la Estabilización Térmica	15
I.4. Usos de los Estabilizadores Térmicos	17
Bibliografía	24
 <u>CAPITULO II</u>	
Estructura de la Industria	25
II.1. Estructura Industrial de la Oferta	28
1). Caracterización de Empresas	28
2). Extensión Absoluta del Mercado	38
3). Capacidad de Absorción del Mercado ...	48
4). Distribución del Volumen de Ventas ...	50
II.2. Estructura Industrial de la Demanda	56
1). Segmentación del Mercado Industrial ..	57
Macrosegmentación de Consumidores de Estabilizadores	75
Microsegmentación	79
2). Barreras a la Entrada	81
Bibliografía	93

CAPITULO III

	Página:
Desarrollo de Estabilizadores Térmicos para PVC	95
III.1. Desarrollo Histórico de los Estabilizadores y sus Perspectivas	96
a) Sistemas de Estabilizadores de Jabones Metálicos de Bario-Cadmio-Zinc Sólidos y Líquidos.....	97
b) Sistemas de Jabones Metálicos de Calcio-Zinc Atóxicos	103
c) Sistemas de Jabones y Sales de Plomo	105
d) Sistemas de Estabilizadores de Estaño	107
e) Sistemas de Estabilizadores Nitrogenados	118
f) Perspectivas de los Sistemas de Estabilizadores	123
g) Análisis de invenciones de Estabilizadores Térmicos (1976-1985)	128
III.2. Factores Clave para el diseño de un Estabilizador	139
a) Requerimientos de tipo técnico	142
b) Requerimiento de Propiedades del Producto Final	145
c) Requerimientos de acuerdo a las Normas y Reglamentos del País	146
III.3. Desarrollo del Nuevo Producto Propuesto. Características principales del Mercapturo de Antimonio	148
Mercados para Estabilizadores Mercapturos de Antimonio	150
Prueba de Estabilidad Térmica Estática - Efectuada al Mercapturo de Antimonio ...	152
Prueba de Estabilidad Térmica Dinámica - del Estabilizador Mercapturo de Antimonio	154
Bibliografía	159
Bibliografía	165

CAPITULO IV

	Página:
Elementos para la Planeación de N.P. y Posición Actual de las Empresas	166
1). Ciclo de Vida del Producto	168
2). Portafolio de Productos	180
Posición Actual de las Empresas	192
Bibliografía	230

CAPITULO V

Conclusiones	232
--------------------	-----

I N D I C E D E C U A D R O S

Cuadro I.2	20
Cuadro I.3	21
Cuadro I.4	22
Cuadro II.1	34
Cuadro II.2	35
Cuadro II.3	36
Cuadro II.4	38
Cuadro II.5	44
Cuadro II.6	45
Cuadro II.7	46
Cuadro II.8	47
Cuadro II.9	55
Cuadro II.10	73
Cuadro III.1	116
Cuadro III.2	129
Cuadro III.3	132

	Página:
Cuadro III.4	134
Cuadro III.5	137
Cuadro III.6	138
Cuadro III.7	149
Cuadro IV.1	179
Cuadro IV.2	185
Cuadro IV.3	212
Cuadro IV.4	218
Cuadro IV.5	222
Cuadro IV.6	227

I N D I C E D E D I A G R A M A S

Diagrama IV.1	169
Diagrama IV.2	181
Diagrama IV.3	190
Diagrama IV.4	195
Diagrama IV.5	196
Diagrama IV.6	198
Diagrama IV.7	200
Diagrama IV.8	201
Diagrama IV.9	203
Diagrama IV.10	205
Diagrama IV.11	207
Diagrama IV.12	208
Diagrama IV.13	209
Diagrama IV.14	210
Diagrama IV.15	214
Diagrama IV.16	215
Diagrama IV.17	220
Diagrama IV.18	221
Diagrama IV.19	224
Diagrama IV.20	225
Diagrama IV.21	226

INDICE DE FIGURAS

Página:

Figura III.8	158
Figura III.9	162

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica II.1	40
Gráfica II.2	41
Gráfica II.3	42
Gráfica III.1	114
Gráfica III.2	121
Gráfica III.3	122
Gráfica III.4	133

INDICE DE TABLAS

Tabla I.I	9
-----------------	---

Introducción.

Dado el creciente desarrollo comercial que ha tenido el PVC dentro del mercado de los plásticos, lo ha colocado como uno de -- los polímeros más importantes hasta la fecha. Este desarrollo -- se debe en gran parte a los sistemas de estabilización térmica -- utilizados durante la formulación y procesado del PVC, sin el -- cual la resina se degradaría en forma irremediable, dando como resultado una nula utilidad de este importante termoplástico.

Los estabilizadores térmicos han permitido que el uso de productos de PVC sea cada vez mayor dentro del mercado nacional, creando la necesidad de estar desarrollando constantemente sistemas de estabilizadores térmicos aplicables a usos específicos dentro de la industria del PVC, ya que de acuerdo al uso del producto final de PVC, será el tipo de estabilizador a usar.

Basándose en la importancia de estos estabilizadores térmicos -- en el presente trabajo se hace una revisión y una aportación sobre los elementos metodológicos que conduzcan a la introducción de nuevos productos a un mercado industrial, elementos tales -- como: Morfología Industrial, Segmentación Industrial, Ciclo de Vida del Producto y Portafolio de Productos. Aplicando todos estos elementos de análisis a la propuesta que se hará de desarrollar e introducir un nuevo producto en el área de los estabilizadores térmicos. Todo lo anterior con el fin de apoyar y guiar

a las empresas industriales a emprender la introducción de nuevos productos en base a un método de análisis de los elementos clave, tanto tecnológicos como de mercado, para tratar de evitar al máximo la incertidumbre presente en la introducción de todo nuevo producto.

CAPITULO I

Generalidades.

En este capítulo se pretende dar un panorama general de lo que es el PVC, de los usos y aplicaciones del mismo, de su importancia en el mercado de los plásticos y su relación con los estabilizadores térmicos que es el objeto de esta investigación.

Así mismo, se analiza la importancia de los estabilizadores térmicos, explicando para ello su función dentro de las formulaciones de PVC refiriéndose un poco a la teoría de la estabilización térmica.

Finalmente se clasifican los estabilizadores térmicos para facilitar su estudio, dándose a conocer los principales usos y características de éstos con el fin de que el lector se familiarice y vaya conociendo que son y para que sirven los estabilizadores térmicos.

I.1 Aspectos Generales sobre P.V.C.

Policloruro de Vinilo (PVC)

El PVC es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo.

La resina que resulta de esta polimerización es la más versátil de la familia de los plásticos; pues además de ser termoplástica, a partir de ella se pueden obtener productos rígidos y flexibles.

Debido a sus diferentes procesos de polimerización, se pueden obtener con el PVC compuestos en forma de polvo o pelet, plásticos, soluciones y emulsiones, para a su vez llegar a obtener mediante su procesado, un sin número de productos finales.

Se debe mencionar como característica importante que el PVC se degrada a las temperaturas de operación de (180 a 220°C) por lo cual, es indispensable estabilizarlo.

En 1932 la B.F. Goodrich Chemical, descubrió que el PVC absor-
-via plastificante y que al procesarse se transformaba en un pro-
-ducto flexible. Este descubrimiento hizo posible el desarrollo-
-comercial inicial.

Posteriormente con el empleo de estabilizadores más adecuados - se hizo posible el desarrollo del mercado del PVC rígido, estos dos importantes desarrollos permitieron que el PVC se convirtiera en el termoplástico más versátil y el más importante del mercado mundial después del polietileno.

La resina de PVC generalmente se presenta como un polvo blanco, con diferencias en granulometría, con densidad para homopolímeros de 1.4 y de 1.35 a 1.36 para copolímeros (con 12 a 15% de acetato de vinilo), y con diferentes grados de porocidad.

El PVC es un polímero amorfo, con un contenido teórico de cloro de 56.8%.

Forma y Tamaño de la Partícula de PVC.

Su forma es de un conjunto de partículas esféricas más o menos aglutinadas, su tamaño varía según se trate de resina de suspensión (de acuerdo al sistema de suspensión utilizado) ó de pasta. En el caso de la resina de pasta, el diámetro de la partícula es de 0.8 a 10 micrones.

En el caso de la resina de suspensión el diámetro de la partícula va de 40 a 120 micrones (resina de uso general).

La porocidad de la partícula es característica de cada tipo de-

resina. A mayor porosidad, mayor facilidad de absorción de plastificante acortándose los ciclos de mezclado y eliminando la posibilidad de que aparezcan "Ojos de Pescado" (geles o puntos duros) en el producto terminado.

Las resinas de PVC se pueden obtener mediante cuatro procesos básicos diferentes:

1.- Suspensión.

Mediante este proceso se obtienen homopolímeros y copolímeros, siendo el más empleado ya que le corresponde el 60% del mercado total.

Este tipo de resinas tienen buenas propiedades eléctricas (aislantes). La calidad de la resina depende del sistema de suspensión y de su característica hidrófoba-lipofílica.

2.- Emulsión.

Con el proceso de emulsión se obtienen las resinas de pasta o dispersión, las que se utilizan para la formulación de plastisoles. Las resinas de pasta pueden ser homopolímeros o copolímeros. La resina resultante no es tan clara ni tiene tan buena estabilidad como la de suspensión, pero tampoco sus aplicaciones requieren estas características. El mercado de esta resina es de 24% del total de la producción mundial.

3.- Masa.

La producción de resina por el proceso en Masa se caracteriza por ser un proceso de dos fases, donde se emplean catalizador y monómero en ausencia de agua, agentes de suspensión y emulsificantes, lo que da por resultado una resina con buena estabilidad y claridad. Se ha logrado muy buen control de este proceso, incluyendo la eliminación de factores que producían "ojos de pescado", todo esto ha permitido una máxima productividad a un mínimo costo. Su mercado va en aumento, contando en la actualidad con 12 a 15% del mercado total.

4.- Solución.

La polimerización de las resinas tipo solución se lleva a cabo precisamente en solución y a partir de este proceso se producen resinas de muy alta calidad para ciertas especialidades. Por lo mismo, su volumen de mercado es bajo. Se usan principalmente en adhesivos o lacas especiales.

Para la formulación de un compuesto de PVC para un producto terminado, es necesario escoger las resinas conforme a los requerimientos en propiedades físicas finales, flexibilidad, procesabilidad y aplicación. Los materiales usados como aditivos en este tipo de formulaciones son los que dan las distintas propiedades físicas finales.

Las formulaciones de PVC incluyen una serie de aditivos que son requeridos para darle al PVC características y propiedades determinadas, así como, para facilitar su procesamiento.

Existen dos tipos de compuestos de PVC básicamente:

Compuestos Flexibles: Cuya característica principal es su flexibilidad o blandura. Se conocen también como plastificados.

Compuestos Rígidos: Cuya característica principal es su rigidez o alta dureza. También se les conoce como no plastificados.

Los aditivos requeridos para un compuesto de PVC se representan en la tabla I.1

Tabla I.1: Aditivos para la Formulación de un Compuesto de PVC.

Básicos

Flexibles

- Resina
- Plastificante
- Estabilizador térmico
- Lubricante

Rígidos

- Resina
- Estabilizador térmico
- Lubricante

Auxiliares

- Cargas (opacos)
- Pigmentos
- Antioxidantes
- Absorvedores U.V.
- Fungicidas
- Otros.

- Modificador de Impacto
- Modificador de flujo
- Pigmentos
- Cargas (opacos)
- Otros

De los aditivos antes mencionados los que resultan indispensables en cualquier tipo de formulación son los estabilizadores térmicos.

Los usos de la resina de PVC son muchos y muy variados y pueden ser clasificados de acuerdo a su uso de la siguiente manera:

1). Construcción

- tuberías y conexiones
- pisos
- marcos de ventanas
- fachadas o exteriores (siding)
- empaques para ventanería
- juntas de expansión
- cancelería
- tapiz para muros
- zoclo

2). Recreación

- discos fonográficos
- pelotas
- muñecas
- artículos deportivos

3). Transportación

- tapicería automotriz
- selladores
- filtros
- tableros de instrumentos
- tapetes
- recubrimientos anticorrosivos
- cubierta de techos o toldos

4). Empaque y Envases

- botellas
- películas flexibles y rígidas
- plastilata
- recubrimiento de latas

5). Industria Eléctrica

- alambre y cable en diferentes calibres y para diferentes-
usos
- telefonía
- cintas aislantes
- placas para acumuladores
- clavijas para diversos aparatos y máquinas
- ductos y perfiles para conductores eléctricos

6). Industria-Maquinaria-Adhesivos

- película industrial y agrícola
- placas de protección en maquinaria
- conos de tráfico
- adhesivos para tubería
- recubrimientos con resinas de solución
- recubrimientos de mangos de herramienta
- perfiles industriales

7). Productos de Consumo

- zapatos y tenis

- mangueras para riego
- cortinas para baño
- tapicería para muebles
- maletines
- artículos publicitarios
- tubo médico
- bolsas para sangre
- bolsas para vestir (mangas)
- vestimenta
- calzones para niños
- forros para libros
- cintas marcadoras
- tarjetas de crédito

La resina de PVC por sí misma es difícil de procesar debido a sus características reológicas y su tendencia a degradarse por efecto de la temperatura de proceso.

Añadiendo los aditivos adecuados se logran compuestos que se procesan con buen control y sin dificultades por cualquiera de los procesos con que se cuentan en la actualidad. Si se cuenta con el equipo adecuado, en general se requiere un buen control de lubricación, temperaturas y libertad de flujo.

Los métodos de procesamiento para PVC más conocidos, son los siguientes:

- Calandreo
- Extrusión
- Inyección
- Soplado
- Compresión o Prensado
- Recubrimiento
- Inmersión
- Vaciado
- Moldeo Rotacional

I.2 Generalidades sobre Estabilizadores Térmicos para PVC

La degradación del Cloruro de Polivinilo se puede manifestar de varias maneras, puede ocurrir como una degradación inmediata durante el procesado de la resina o bien, puede manifestarse paulatinamente cuando el producto final está en uso. De cualquier forma, la degradación de la resina es indeseable.

Todos los polímeros de cloruro de vinilo son susceptibles de degradación por la acción del calor y la luz. La degradación se manifiesta como un cambio de color y/o una deterioración de las propiedades mecánicas, ópticas y eléctricas.

La finalidad de los estabilizadores térmicos es ayudar a prevenir o reducir tal degradación.

Los estabilizadores térmicos se pueden clasificar como el único ingrediente indispensable en la formulación de un compuesto de PVC. Es importante mencionar que son los únicos ingredientes -- con el cual el PVC reacciona durante la fabricación del compuesto a procesar y que seguirá en cierta forma reaccionando durante la vida útil del producto final. Los estudios de rastreo por radio-carbón han confirmado esta teoría.

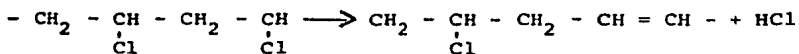
La gran mayoría de los estabilizadores son compuestos químicos-complejos que contienen una gran variedad de ingredientes activos, los cuales pueden ser: sales organometálicas de Ba-Cd y -- Ba-Cd-Zn en forma de líquidos o polvos; mercapturos y carboxilatos de compuestos organoestañosos en forma de líquidos o polvos; jabones y sales de plomo líquidos o polvos; combinaciones de estearatos de calcio y zinc atóxicos; estabilizadores orgánicos y otros, como organofosfitos, aceites epoxidados y algunos más -- que contienen nitrógeno.

En forma general, para la producción de materiales flexibles, - calandreados, extruidos, moldeados y plastisoles se usan comunmente estabilizadores de Ba-Cd-Zn.

Los compuestos rígidos, generalmente son estabilizados con -- compuestos organoestañosos y jabones y sales de plomo. Los compuestos para usos eléctricos, aunque son flexibles deben estabilizarse con plomo por la baja conductividad de éstos.

1.3 Teoría de la Estabilización Térmica

La descomposición del PVC se inicia con la formación de ácido clorhídrico a una temperatura cercana a los 100°C. En la primera etapa de la reacción de degradación se forma una doble ligadura:

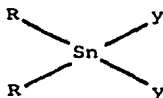


En la siguiente etapa, aumenta la formación de HCl dando como resultado un sistema de dobles ligaduras conjugadas en la cadena del polímero, el HCl cataliza la degradación.

La velocidad de degradación se incrementa rápidamente al aumentar la temperatura. Por ello, se incrementa la longitud de las secuencias polieno y la reacción de degradación se puede observar por un cambio de color, desde blanco o natural, pasando por amarillo, café, café rojizo, hasta llegar a negro (quemado).

Existen dos procesos diferentes en la degradación del PVC, la degradación térmica (termólisis), que se presenta durante el procesamiento a temperaturas elevadas y la degradación luminosa (fotólisis), la cual forma parte del proceso de envejecimiento del producto. En ambos procesos de degradación es necesario un sistema de estabilización para ayudar a prevenir la degradación del PVC.

Los estabilizadores más efectivos contra los efectos de la temperatura son los compuestos Órgano-estañosos, muchos de los cuales son derivados de la fórmula general siguientes:

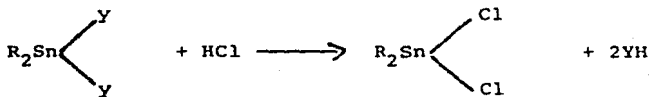


El radical "R" corresponde a un grupo alquilo, como n-Butil o n-Octil, directamente unidos al átomo de estaño. Muchos de los estabilizadores derivados del grupo n-Octil están autorizados para usarse en contacto con alimentos debido a su baja toxicidad y a su alta resistencia a ser extraído.

El radical "y" sin embargo, es mucho más importante en la acción de estabilización. Este radical puede ser un grupo mercapto unido al estaño a través del átomo de azufre.

Los compuestos mercapto adecuados para esta función son generalmente ésteres de ácidos mercaptos carboxílicos y en particular ésteres derivados del ácido tioglicólico. Hasta la fecha no existe nada que pueda competir con la acción de este tipo de estabilizadores. El radical "y" también puede ser un éster de ácido carboxílico, siendo el más efectivo de éstos el éster del ácido maleico.

Como todos los estabilizadores para el calor, los compuestos --
 órgano-estañosos tienen la habilidad de atrapar el ácido clorhídrico formado en la reacción de dehidrocloración por degradación, como se indica en la siguiente reacción:



El cloruro de alquil estaño formado, no tiene efecto alguno en la degradación ni en la estabilización, siendo su función la --
 neutralización del ácido clorhídrico, la cual inhibe automáticamente su acción catalítica en la dehidrocloración, evitando al mismo tiempo la posibilidad de formar sales de color obscuro entre el ácido clorhídrico y el polieno o las secuencias polienona.

Otra función de los estabilizadores de estaño es la transferencia del grupo aniónico "Y" al polímero. Dado que estos grupos --
 tienen menor tendencia a la eliminación que el cloro y por lo tanto la estabilidad al calor del compuesto de PVC se ve mejorada.

1.4 Usos de los Estabilizadores Térmicos.

Aunque no existe un estabilizador ideal, se busca que este aditivo cumpla en su mayor parte con los siguientes requisitos:

- 1). Absorción y neutralización del HCl desarrollado durante el procesamiento del PVC.
- 2). Tanto el estabilizador como los productos de la reacción, - no deben producir efectos perjudiciales en el color, transparencia, durabilidad y olor del compuesto.
- 3). Debe ser compatible con la resina y con los demás aditivos, no solamente en su adición inicial al compuesto, sino también en su vida útil.
- 4). Debe conferir propiedades relevantes como:
 - Acción antioxidante.
 - Acción antiozonante.
 - Prevenir la formación de secuencias polieno.
 - No debe migrar.
 - Resistencia a la extracción.
 - Baja volatilidad durante el procesamiento y servicio.
- 5). Debe inhibir el inicio de la degradación que origina el calor y la luz. Esto significa que debe actuar como filtro protector contra la radiación ultra-violeta.
- 6). Debe ser preferentemente no tóxico.

Antes de mencionar los usos de los estabilizadores es convenien

te clasificarlos para hacer más fácil mención de sus usos.

Los estabilizadores se pueden clasificar por su composición química e como primarios o secundarios. Los primarios son aquellos que se utilizan como estabilizadores únicos. Los secundarios -- son aquellos que se utilizan junto con primarios, ya que solo -- así son efectivos, pues sólo coadyuvan a completar la acción es tabilizadora.

La combinación de ciertos estabilizadores primarios con secunda rios producen un efecto sinérgico, lo que significa que una cierta combinación produce efectos o propiedades superiores a -- las que podrían alcanzar uno de ellos en forma única, en los -- cuadros I.2 y I.3 se resumen los principales usos y caracterís ticas de los estabilizadores térmicos primarios y secundarios, -- respectivamente.

Finalmente en el cuadro I.4 se mencionan los usos de los dife-- rentes sistemas de estabilizadores térmicos de acuerdo al tipo-- de producto final. En este cuadro se ve la relación que tiene -- el tipo de producto final de acuerdo a su composición general -- con sus requerimientos de estabilización y los tipos de estabi-- lizadores recomendados.

Resumiendo, dado que el PVC se ha considerado como el segundo --

Cuadro No. 1.2

ESTABILIZADORES TERMICOS PRIMARIOS

USOS Y CARACTERISTICAS

TIPO DE ESTABILIZADOR	PRINCIPALES USOS	PRINCIPALES VENTAJAS	PRINCIPALES DESVENTAJAS	ESTADO FISICO
JABONES METALICOS DE Ba-Cd-Zn	Productos flexibles y rígidos tanto opacos como transparentes (películas, mangueras, plastisoles, tapicería, suela de zapatos, etc.	No manchantes ⁽¹⁾ , buen control de color, buena transparencia, buena estabilidad a la luz U.V. etc.	Tóxicos, algunos tipos dan problemas de plate-out, regular catabilidad térmica, etc.	Líquidos y Sólidos
JABONES METALICOS DE Ca-Zn	Productos para empaque de alimentos y bebidas como: película para envoltura de carnes y legumbres, plástica, manguera de uso medicinal, etc.	No tóxico, no manchantes autolubrificantes, etc.	No poseen buena transparencia, deficiente estabilidad térmica, etc.	Sólidos y Pastas
ORGANOMETALICOS DE ESTAÑO	Tubería, botella de aceite comestible, perfiles rígidos y flexibles, película rígida y flexible, etc.	Excelente estabilidad térmica, excelente transparencia, no manchante, algunos tipos tóxicos, etc.	Alto costo, algunos tipos con baja estabilidad a la luz U.V., olor desagradable, problemas de toxicidad en algunos tipos, etc.	Líquidos
MERCAPTUROS DE ANTIMONIO	En productos pigmentados de PVC rígido, tales como: discos fonográficos, tubería hidráulica, etc.	Efectividad para estabilizar, disminuyen la viscosidad de fundido del PVC, etc.	No proporcionan buena transparencia, deficiente estabilidad a la luz U.V. etc.	Líquidos
JABONES Y SALES METALICAS DE Pb	Recubrimiento de alambre y cable eléctrico, discos fonográficos, tubería, productos espumados, etc.	Bajo costo, buenas propiedades dieléctricas, buen poder de estabilización, etc.	Toxicidad, falta de transparencia, manchantes con sulfuros, etc.	Sólidos

(1) El Cadmio, el Zinc y el Plomo reaccionan con sulfuros para dar Sulfuro de Cadmio (amarillo), Sulfuro de Zinc (blanco) y Sulfuro de Plomo (negro). Por lo tanto el término "no manchantes" se refiere a la reacción de estos metales en presencia de sulfuros; los estabilizadores de Ba-Cd si tienden a colorearse, pero la presencia del zinc evita este problema, por tanto los estabilizadores Ba-Cd-Zn son "no manchantes". Los estabilizadores de plomo si tienen esa gran desventaja ya que tienden a reaccionar muy fácilmente, y el producto final se colorea en forma irregular de un color negro obscuro.

Cuadro No. I.3

ESTABILIZADORES TÉRMICOS SECUNDARIOS O COESTABILIZADORES

USOS Y CARACTERÍSTICAS

TIPO DE ESTABILIZADOR	PRINCIPALES USOS	PRINCIPALES VENTAJAS	ESTADO FÍSICO
EPOXIDADOS	En compuestos flexibles expuestos a la luz solar, etc.	"No tóxicos" (de soya), efectivos en mezclas con estabilizadores primarios, buena estabilidad a la luz U.V., etc.	Líquido Viscoso
FOSFITOS ORGANICOS	En compuestos flexibles transparentes tanto grado no tóxico como tóxico, etc.	Por sinergismo son efectivos con mezclas de estabilizadores Ba-Cd-Zn, con los fosfitos se mejora la transparencia, algunos tipos son No tóxicos, etc.	Líquidos

Cuadro I.4 Usos de Estabilizadores Térmicos de acuerdo al tipo de Producto Final.

<u>Tipo de Producto Final</u>	<u>Composición General</u>	<u>Requerimientos de Estabilización</u>	<u>Tipo de Estabilizadores Usados</u>
Rígidos	Resina PVC con adición de modificador elastómero cuando se desea aumento de resistencia mecánica.	Generalmente se prefiere el uso de materiales en polvo por su facilidad de dispersión en la resina. Algunas veces se usan líquidos (estaño).	Estaño, plomo, bario, cadmio y calcio-zinc.
Flexibles	Resina de suspensión de PVC de tipo plastificado. Generalmente sin carga o muy poca. No incluye los plastisoles y organosoles.		Todos los tipos.
Plastisoles y Organosoles	Resina de emulsión de PVC plastificada.	Generalmente se utilizan líquidos. El estabilizador debe tener excelentes propiedades de viscosidad y eliminación de aire.	Estaño y diversas combinaciones de calcio, bario, cadmio, zinc e inhibidores orgánicos.
Soluciones para recubrimientos	Soluciones de resinas PVC en disolventes orgánicos.	Líquidos. El estabilizador debe ser soluble en el disolvente de la resina.	Bario, cadmio, inhibidores orgánicos, etc.
Fórmulas con alta proporción de carga	Vinilos plastificados con 100 a 500 partes de carga de carbonato de calcio o asbesto.	Los más eficientes son los estabilizadores en polvo.	Plomo, bario-cadmio, bario-zinc e inhibidores orgánicos.

termoplástico en el mundo en orden de importancia, es necesario contar con los conocimientos básicos de lo que es el PVC, como se obtiene y lo más importante, como se procesa para aprovechar al máximo esta importante resina, como se mencionó anteriormente en este capítulo. Otra cuestión importante es que si tomamos en cuenta que el único aditivo que resulta indispensable para el procesamiento del PVC son los estabilizadores térmicos, nos obliga a pensar que si desarrollamos o mejoramos los sistemas de estabilización estaremos en posibilidades de penetrar en nuevos campos de aplicación del PVC, facilitar su procesamiento, bajar los costos de los productos finales o simplemente tener mayores alternativas de procesamiento en un momento dado.

Bibliografía

1. A New Theory Of Stabilization Of Mixtures Containing Polyvinyl Chloride
C.H. Fuschman
Ferro Chemical Encyclopedia.
2. Consultoría y Tecnología Plástica Estabilizadores
Editado por CANACINTRA
México 1983.
3. Heat Stabilizers For PVC
Skeist Laboratories, Inc.
U.S.A., 1976.
4. Manual de Estabilizadores Térmicos para PVC
Ciba-Geigy
México 1984.
5. Manual de Estabilizadores Térmicos para PVC
Ferro Mexicana S.A. de C.V.
México 1984.
6. Modern Plastics Encyclopedia
Vol. 56, Num. 10 A
Mc. Graw-Hill Publication First Edition.
7. Plastics Additives Handbook
R. Gächter and H. Müller
Hanser Publisher, Munich, Vienna, New York, 1984.
8. PVC
Sección de PVC de la ANIQ.
México 1980.
9. Thermal Stabilization of Polyvinyl Chloride Course
Dr. Rudolph D. Deanin
Plastics Department, University of Lowell (Lowell, Massachusetts), 1977.

CAPITULO II

Estructura de la Industria.

En este capítulo se establece la estructura industrial de los estabilizadores térmicos, utilizando para ello la descripción en forma separada, por un lado de la estructura industrial por parte de la oferta y por otro lado de la estructura industrial por parte de la demanda, esto facilitará su mejor entendimiento.

Antes de establecer lo que es la estructura industrial es necesario empezar por definir los conceptos de: empresa, industria y mercado.

Con el nombre de empresa se referirá a cualquier negocio de propiedad privada (ya sea que pertenezca a un solo individuo o a un numeroso grupo, como ocurre en la mayoría de las corporaciones) - que se dedica a una actividad productiva de cualquier clase con el fin de realizar un beneficio.

Todas las firmas que se hallan comprendidas en cualquiera de los distintos sectores de la actividad productiva, tienen algunas -- funciones comunes. al mismo tiempo existen entre ellas numerosas diferencias, que con frecuencia constituyen el factor dominante. Especialmente distintas empresas que se encuentran incluidas en el mismo sector, pueden producir artículos o servicios completa

mente diferentes, satisfaciendo así las necesidades de distintos compradores. Es posible que los productos suministrados por las diferentes empresas no se substituyan con facilidad (para los -- compradores), dando con ello lugar a que las firmas no se hallen sometidas a ninguna clase de competencia entre sí. Por otra parte, dentro de algun sector pueden existir diversos subgrupos de empresas que produzcan artículos que pueden ser fácilmente substituidos entre sí, por lo que se crea la situación de competen-- cia. De este modo, en la manufactura, podemos observar que la -- Chrysler, productora de automóviles, tiene una producción que -- difícilmente puede substituir a la General Electric, productora de artículos eléctricos. Pero al mismo tiempo, la producción de la Chrysler puede substituir plenamente y se halla en directa -- competencia con la General Motors y la Ford.

De modo general puede conocerse que las empresas (o más concreta-- mente, la producción de las empresas) de cualquier sector tien-- den a caer en subgrupos, con lo que en cada subgrupo, los productos son fácilmente sustituibles por los producidos por las demás.

Dentro de cada subgrupo existe también un grupo de vendedores -- que se halla, potencialmente, en más o menos competencia con los demás. Un subgrupo de este género puede ser considerado como una "industria". Cuando se dan estas condiciones las empresas pertenecen a la misma industria, aunque pueden recaer en diversas industrias, ya sea porque fabriquen diferentes productos (Empresas

diversificadas), ó bien porque provean a distintos grupos de compradores.

El mercado puede definirse adecuadamente "como un grupo, en estrecha relación, de vendedores y compradores". Por tanto, puede decirse que comprende a todos los vendedores de una determinada industria y a todos los compradores que participan de ella. Esta definición de mercado se ampliará más adelante en este capítulo, por el momento utilizaremos la anterior para nuestros fines.

Con el manejo de los anteriores conceptos ya estamos en condiciones de definir lo que es estructura industrial y es la siguiente:

El significado de estructura según el diccionario es "forma o manera de construcción, disposición de partes en una sustancia o cuerpo". Dicho de otro modo, al mencionar la estructura de cualquier cosa nos referimos a la norma según la cual sus elementos-constitutivos están organizados o reunidos. De esta manera la estructura de la industria se refiere a las características de la organización de la misma; y para efectos prácticos, se realiza la importancia de estas características, que determinan las relaciones recíprocas de los vendedores en el mercado; las relaciones entre compradores y vendedores y las de los vendedores establecidos en el mercado con respecto a otros proveedores de materiales, actuales ó potenciales, comprendiendo las nuevas empresas que, potencialmente, pudieran concurrir al mercado. Una vez plantea-

do lo que es estructura industrial analizaremos primero la estructura industrial por parte de la oferta (vendedores) y posteriormente la estructura industrial por parte de la demanda (compradores).

II.1 Estructura Industrial de la Oferta.

El objetivo de este punto es el de conjuntar los elementos necesarios para determinar la estructura industrial de la oferta de estabilizadores, estos elementos son:

- 1). Caracterización de Empresas.
- 2). Extensión Absoluta del Mercado.
- 3). Capacidad de Absorción del Mercado
- 4). Distribución del Volumen de Ventas.

Estos puntos se describen cada uno por separado dada la importancia que revisten para el logro del anterior objetivo.

1). Caracterización de Empresas.

Antes de caracterizar las empresas fabricantes de estabilizadores térmicos para PVC se mencionan las empresas fabricantes actuales en México:

- a). Argus Química Mexicana, S.A. de C.V.
- b). Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V.
- c). Derivados Metal Orgánicos, S.A. (DEMOSA).

- d). Ferro Mexicana, S.A. de C.V.
- e). Plásticos y Novedades, S.A. (PYN).

De estas cinco empresas fabricantes de estabilizadores térmicos solo estudiaremos las cuatro primeras, ya que la empresa PYN fabrica estabilizadores solo para auto-consumo; - estas cuatro empresas se encuentran en plena competencia entre sí y ocasionalmente (cuando PYN no logra cubrir sus necesidades de consumo de estabilizador) suministran de algun tipo de estabilizador a PYN. Aclarando lo anterior se procede a caracterizar a las cuatro empresas de interés en esta investigación (Argus, Ciba-Geigy, DEMOSA y Ferro).

Para caracterizar individualmente a las empresas fabricantes de estabilizadores térmicos para PVC, se desarrolló el siguiente cuestionario.

1. ¿Cuál es la empresa líder en estabilizadores térmicos?
2. ¿En qué basa su liderazgo?
3. ¿Qué empresas cuentan con un departamento de investigación y desarrollo?
4. ¿Qué empresa encabeza las innovaciones de estabilizadores térmicos?
5. ¿Qué estrategias siguen las empresas ante la innovación de un producto de alguna de las empresas en competencia?
6. ¿Qué empresas cuentan con un departamento de servicio técnico a clientes?

7. ¿Cuál es la importancia de dar servicio técnico a clientes?

Este cuestionario se estructuró de esta serie de preguntas para poder conocer más a las empresas participantes en el mercado de estabilizadores térmicos ya que se resolvió con la ayuda de los gerentes del departamento de estabilizadores de las cuatro empresas involucradas. Los resultados son los siguientes:

Con respecto a la pregunta número "1" las respuestas señalan que cada empresa es líder en el tipo de estabilizador que más manejan, esto es:

Tipo de Estabilizador:		Empresa líder en el Mercado: (volumen de ventas)	
Ba, Cd, Zn	líquidos y sólidos	Ferro Mexicana	50%
		Argus Química	50%
Estaños		Ciba-Geigy	55%
		DEMOSA	25%
		Argus Química	15%
		Ferro Mexicana	5%
Plomos		DEMOSA	65%
		Ferro Mexicana	25%
		Argus Química	10%
Ca, Zn	Atóxicos	Argus Química	65%
		Ferro Mexicana	35%

La respuesta a la pregunta "2", señala que las empresas basan su liderazgo en su tecnología y en su experiencia. Pero existen otros motivos, los cuales no mencionaron tales como: materias primas, innovaciones, relaciones con otras industrias, etc.

En la pregunta "3" todas las respuestas coincidieron y estas, que las cuatro empresas cuentan con un departamento de investigación y desarrollo. En esta respuesta hay que ver -- como toman el concepto de investigación y desarrollo, ya -- que estas empresas con lo que cuentan es con un departamento que adapta desarrollos (efectuados por las compañías subsidiarias a las que pertenecen) a las necesidades y requerimientos que existen en México por tanto ninguna de estas empresas cuenta con investigación y desarrollo propio.

La respuesta de la pregunta "4" es, que cada empresa encabeza las innovaciones en su área en la cual es líder.

En la pregunta "5", nuevamente coinciden las respuestas y -- éstas señalan que su estrategia es ofensiva.

La respuesta "6", es que las cuatro empresas cuentan con un departamento de servicio técnico a clientes.

La respuesta "7", en general menciona que la importancia --

del servicio técnico a clientes estriba en el estar relacionado con los clientes para "ayudarlos" y conocer sus necesidades e inquietudes.

En el cuadro II.1 se resumen las características más relevantes de las empresas fabricantes de estabilizadores. En este cuadro se observa que con la excepción de DEMOSA, el capital extranjero es el que predomina en esta industria. También se puede ver que Ciba-Geigy y Ferro Mexicana son las empresas más grandes ya que son las que tienen el mayor número de personal empleado y el mayor capital social.

En el cuadro II.2 se mencionan los principales productos de las empresas de acuerdo a las ventas netas totales. De este cuadro se puede ver que, mientras que para Argus y DEMOSA el negocio de los estabilizadores térmicos para PVC es un negocio principal, para Ferro Mexicana y Ciba-Geigy es sólo un negocio secundario.

También de este cuadro podemos deducir que Argus Química cuenta con una alta especialización de la fabricación de aditivos para PVC.

En el cuadro II.3 se presenta la integración de las empresas fabricantes de estabilizadores térmicos en cuanto a la materia prima utilizada para la fabricación de estabilizado

res. De esta tabla se puede ver que las empresas que cuentan con una mayor integración son Argus y Ciba-Geigy, y en general se puede ver que la mayor integración de acuerdo al tipo de estabilizador, es la de los estabilizadores de estaño y los estabilizadores de Ba-Cd-Zn.

Cuadro No. II.1

NOMBRE DE LA EMPRESA	CAPITAL CONTABLE MILES DE PESOS	CAPITAL SOCIAL MILES DE PESOS	PARTICIPACION DEL CAPITAL EXTRANJE- RO. (%).	PRINCIPAL INVERSI- ONISTA. (%).	PERSONAL EMPLEADO	GRUPO INDUSTRIAL
ARGUS QUIMICA MEXICANA	504,960.4	80,000.00	100 %	ARGUS CHEMI- CAL CORPORA- TION 100.00%	OBREROS= 40 TECNICOS= 20 ADM.= 10	----- ----- -----
FERRO MEXICANA	5,309,787.0	200,000.00	99.99 %	FERRO CORPORATION 99.99%	OBREROS= 465 TECNICOS= 75 ADM.= 382	----- ----- -----
CIBA-GEIGY MEXICANA	8,243,944.0	7,300,152.00	100 %	CIBA-GEIGY A.G. SULZA 97.30%	OBREROS= 792 TECNICOS=108 ADM.= 924	----- ----- -----
DEMOSA	395,031.0	70,000.00	40 %	M & T CHEMICALS INC. 40.00%	OBREROS= 70 TECNICOS= 49 ADM.= 42	GRUPO INDUSTRIAL TREBOL

Cuadro II.2

PRINCIPALES PRODUCTOS DE LAS EMPRESAS DE ACUERDO
A LAS VENTAS NETAS TOTALES.

- ARGUS QUIMICA		
Estabilizadores para Resina de PVC		81.0%
Plastificantes para Resina de PVC		4.6%
Lubricantes para Resina de PVC		4.6%
Sistemas Poliuretano		4.0%
- FERRO MEXICANA		
Fritas y Esmaltes		39.0%
Pigmentos Inorganicos		25.0%
Colores Plasticos		13.0%
Refractarios		12.0%
Estabilizadores/Esmaltes Cerámicos		11.0%
- CIBA GEIGY		
Colorantes y Productos Químicos		33.0%
Agropecuarios		27.0%
Farmacéuticos		24.0%
Plásticos y Aditivos(Estabilizadores 1.68%)		16.0%
- DEMOSA		
Opacantes Cerámicos(Silicato de Zirconio)		28.0%
Colores Cerámicos		6.0%
Esmaltes y Fritas Cerámicas		8.0%
Estabilizadores PVC y Catalizadores de Estaño		25.0%
Sales de Plomo		10.0%
Estearatos Metálicos		10.0%
Otros		13.0%

Cuadro II.3 Integración de las Empresas Participantes en cuanto a sus Principales Materias Primas.

Materia Prima	Argus Química Sn, Ba-Cd-Zn, Pb	Ciba-Geigy Sn, Ba-Cd-Zn, Pb	DEMOSA Sn, Ba-Cd-Zn, Pb	Ferro Mexicana Sn, Ba-Cd-Zn, Pb
1. Acido Sulfúrico M.P. Nacional		X		X
2. Acidos Orgánicos Importación de E.U.A. y Alemania	X	X	X	X
3. Anhídrido Ftálico M.P. Nacional		X	X	X
4. Antioxidantes Fenólicos M.P. Nacional	(¹)	X	X	(¹)
5. Hidróxido de Calcio Nacional	X	X	X	X
6. Solventes Nacional	X	X	X	X
7. Fosfitos orgánicos Nacional	(¹)	X	X	(¹)
8. Nonil Fenol Nacional	X	X	X	X
9. Litargirio (Pb O) Nacional		X	(¹)	X
10. Oxido de Zinc Nacional	X	X	X	X
11. M.P. Base para Octil Estaños Nacional e importación de Alemania	X	(¹)	X	X
12. Base para Butil Estaños Nacional e importación	X	(¹)	X	X
13. Base para metil Estaños Nacional	(¹)			
14. Oxido de Cadmio Nacional	X	X	X	X
15. Sal de Bario Importa. de Italia.	X	X	X	X
16. Isocetil Tioglicolato Importa. de EUA y Alemania	X	X	X	X

(¹) La empresa es fabricante para su autoconsumo.

$\% \text{ de Integración total} = \frac{\text{M.P. Fabricada}}{\text{M.P. Requerida}}$

 $\% \text{ Integración por producto} = \frac{\text{M.P. Fabricada por Producto}}{\text{M.P. Requerida por Producto}}$

% de Integración total	Argus Química	Ciba-Geigy	DEMOSA	Ferro Mexicana
50.00	18.75	12.50	6.25	12.50

% de Integración por Producto

Sn, Ba-Cd-Zn, Pb			Sn, Ba-Cd-Zn, Pb			Sn, Ba-Cd-Zn, Pb			Sn, Ba-Cd-Zn, Pb		
70	44.44	33.33	10	22.22	0.0	50	0.0	0.0	0.0	0.0	33.33
			Sn, Ba-Cd-Zn, Pb								
			0.0	22.22	0.0						

Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Argus, Ciba-Geigy, Ferro Mexicana y DEMOSA, 1985.

2). Extensión Absoluta del Mercado.

Para conocer la extensión del mercado de estabilizadores -- térmicos, se hace en base a datos de mercado de la resina - de PVC, ya que es difícil contar con datos de mercado con-- fiables para estabilizadores térmicos en México.

Primero se da un panorama general a nivel mundial del merca-- do de estabilizadores y de PVC con los siguientes cuadros y gráficas.

Cuadro II.4 Desarrollo de las Aplicaciones más Importantes del - PVC en el Oeste de Europa (1970-1980).

Segmento 1970	Consumo (miles de toneladas)	Participación (%)
- Discos	46	2
- Botellas	92	4
- Mangueras y Perfiles	138	6
- Tapicería	160	7
- Perfiles Rígidos	207	9
- Película y Lámina	207	9
- Loseta	207	9
- Cable Eléctrico	253	11
- Películas Plastificadas	276	12
- Tubería y Accesorios	542	23.6
- Otros	170	7.4

Fuente:

CGM 1 82

CGM 1/82 = Ciba-Geigy Merienberg No. 1, 1982

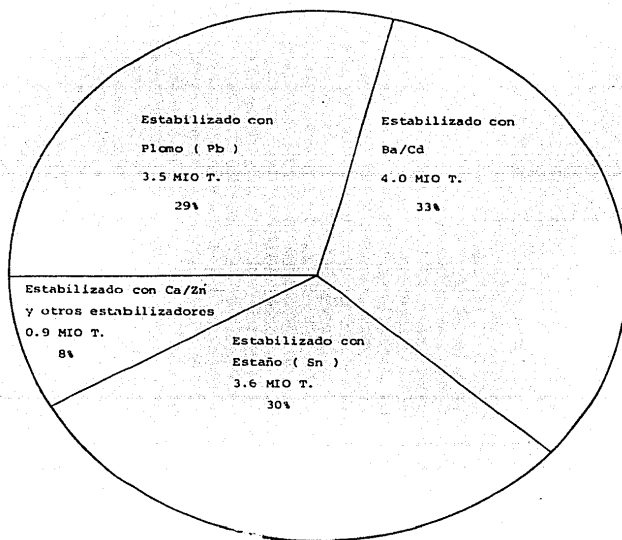
Fuente: CGM 1 /82

Segmento 1980	Consumo (miles de toneladas)	Participación (%)
- Discos	72	1.9
- Botellas	250	6.7
- Mangueras y Perfiles	150	4
- Tapicería	161	4.3
- Perfiles Rígidos	516	13.9
- Películas y Lámina	338	9.5
- Loleta	194	5.3
- Cable Eléctrico	365	9.8
- Películas Plastificadas	338	9
- Tubería y Accesorios	1045	27.9
- Otros	264	7.7

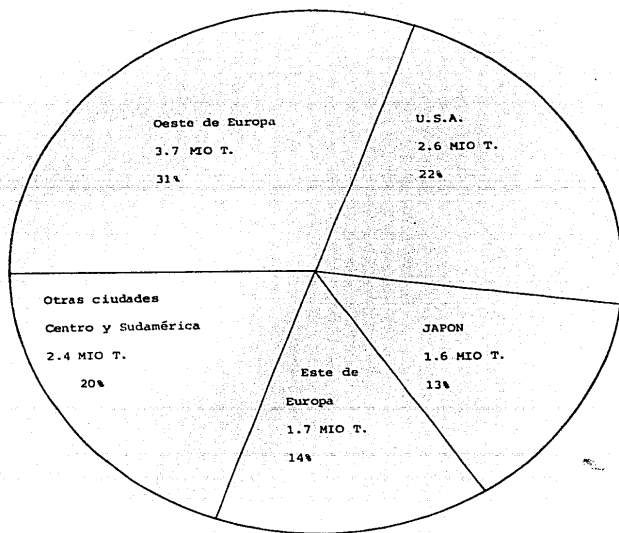
Como se puede ver en la gráfica II.1, los estabilizadores de mayor consumo a nivel mundial son los del tipo Bario-Cadmio con un 33%, después le siguen los estabilizadores de Estaño con 30% estabilizadores de Plomo con 29% y por último los estabilizadores de Calcio-Zinc (atóxicos) y otros tipos de estabilizadores con 8%.

El consumo de PVC a nivel mundial se encuentra distribuido de la siguiente forma (gráfica II.2). Donde más se consume PVC es en el Oeste de Europa con un porcentaje de 31%, siguiéndole en consumo E.U.A. con 22%, el Este de Europa con 14%, Japón con 13% y con un menor consumo están Centro y Sudamérica con 20%. En la gráfica II.3 y el cuadro II.4 se analiza hacia donde se ha desarrollado más el mercado de PVC, y se tiene que el mayor crecimiento se ha tenido en lo que respecta a tuberías y accesorios.

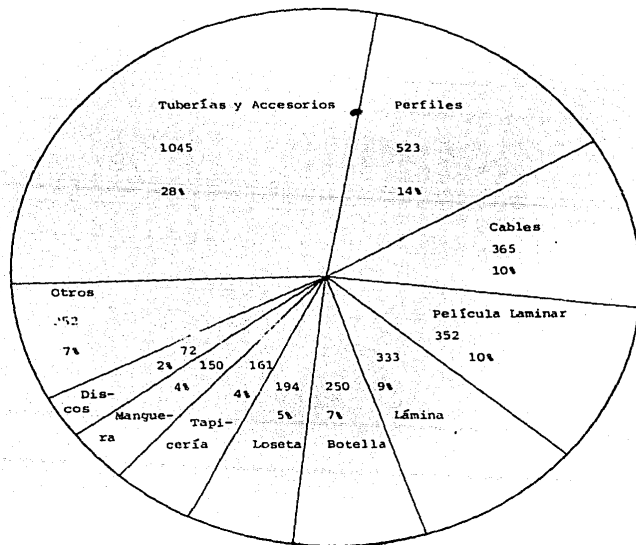
Gráfica II.1 Estabilización de PVC a nivel Mundial para 1980



Gráfica II.2 Consumo de PVC a nivel Mundial para 1980.



Gráfica II.3 Mercado de PVC en el Oeste de Europa para 1980
(1000 T)



rios con un 28% y le siguen perfilería con un 14%, cable y película con 10% cada una, laminado con 9%, botella con 7%, loseta 5%, tapicería y manguera con 4% cada una, discos 2%, y otras aplicaciones con 7%. Como se puede ver en esta gráfica y en el cuadro II.4 el crecimiento del mercado de PVC está dirigido hacia tuberías y accesorios, película, botella y perfilería. Según datos del Instituto Mexicano del Plástico-Industrial, estos segmentos tienden a seguir creciendo. Por ejemplo, en Japón se está haciendo todo lo que es drenajes y redes de distribución de agua potable y agua de riego de tubería de PVC, reportando que han tenido excelentes resultados en comparación con los materiales usados convencionalmente (Revista Nacional del Plástico 1985).

En México se tiene la siguiente extensión del mercado de PVC, según fuentes de la ANIQ, IMCE, PRIMEX, PEMEX.

La capacidad instalada total del mercado nacional, comparada con los permisos petroquímicos otorgados hasta 1984 se expone en el cuadro II.5.

Cuadro II.5 Capacidad Instalada de PVC en México.

Empresa Fabricante	Proceso	Capacidad Actual (tonelada/año)	Permiso Petroquímico (ton/año)
Industrias Resistol, S.A.	S y E	40,000	40,000
Plásticos Omega	S	13,000	13,000
Policyd	S y E	104,000	176,000
Polímeros de México	M	30,000	30,000
PRIMEX	S	115,000	115,000
TOTAL:		302,000	374,000

S = Suspensión E = Emulsión M = Masa

Existen dos permisos petroquímicos para la fabricación de -- PVC adicionales a los mencionados, otorgados a Quimiavance - empresa del Grupo Canada) por 15,000 Ton/Año y ALDEVA, S.A.- por 6,000 Ton/Año, que hasta la fecha se encuentran en proyecto.

Cuadro II.6 Distribución del Mercado de PVC en México de acuerdo a los Principales Segmentos para 1983 y 1984.

	Consumo 1983 (Ton/Año)	Distribu ción (%)	Consumo 1984 (Ton/Año)	Distribu ción (%)	Crecimiento del Mercado (Ton/Año)
<u>Rígidos</u>					
Tubería	22,873	18.5	27,127	20.3	18.5
Botella	21,937	17.8	23,600	17.7	7.6
Perfiles	391	0.3	798	0.6	104.0
Discos	5,863	4.7	5,443	4.1	-7.1
Película	2,117	1.7	2,400	1.8	13.4
Total	53,181	43	59,368	44.5	11.6
<u>Flexibles</u>					
Película	13,834	11.2	15,257	11.4	10.2
Calzado	13,897	11.3	15,488	11.6	11.4
Cable	9,287	7.5	10,030	7.5	8.0
Perfiles-					
Manguera	5,100	4.2	8,399	6.3	64.6
Pisos	2,636	2.1	2,438	1.8	-7.5
Misceláneos	12,040	9.7	7,568	5.7	-37.1
Emulsión	13,661	11.0	14,963	11.2	9.5
Total	70,445	57.0	74,143	55.5	5.2
Total de Ventas					
Nacionales					
	123,636	100	133,511	100	8.0

Cuadro II.7 Análisis del Mercado de Estabilizadores en México para 1983.

Segmento	Estructura del Mercado de la Resina de PVC		Estructura del Mercado de Estabilizadores Ton/Año	
	Ton/Año	Plomos	No Plomos	Estaños
Tubería (No Tóxica)	6,000	---	---	85
Botella	13,000	---	---	480
Perfil Rígido (Estaño)	500	---	---	3
Discos	6,900	---	100 (sol)	7
Película Rígida	3,000	---	---	30
Película Flexible	17,000	---	340	40
Zapato	10,000	---	200	---
Cable Eléctrico	9,000	225	---	---
Manquera y Perfil	4,500	---	84	---
Pisos	2,000	---	40 (sol)	---
Emulsión	18,000	---	360	---
Tubería (STD)	18,000	450	---	---
Perfil Rígido (Plomo)	1,500	30	---	---
Total	110,000	705	1,124	645
Total de Estabilizadores de Plomo		705 Ton/Año		
Total de Estabilizadores No de Plomo		1,124 Ton/Año		
Total de Estabilizadores de Estaño		645 Ton/Año		

Cuadro II.8 PROYECCION DEL MERCADO DE PVC EN LOS DIVERSOS SEGMENTOS. 1985 - 1989
(Miles / Ton)

RIGIDOS	1985		1986		1987		1988		1989	
	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%
Tubería	28.8	10.0	32.8	10.0	36.1	12.0	39.0	8.0	43.6	12.0
Botella	26.0	10.0	28.6	10.0	31.5	10.0	33.7	7.0	37.1	10.0
Perfiles	0.8	6.0	0.9	10.0	1.0	10.0	1.1	7.0	1.2	10.0
Discos	5.7	5.0	6.1	7.0	6.5	7.0	6.8	5.0	7.3	7.0
Película	2.7	8.0	3.0	10.0	3.3	10.0	3.6	10.0	4.0	10.0
TOTAL	65.0	9.6	71.4	9.8	78.4	9.8	84.2	7.3	93.2	10.6
FLEXIBLES										
Película	16.5	8.0	18.1	10.0	19.9	10.0	21.3	7.0	23.4	10.0
Calzado	16.8	8.0	18.6	10.0	20.5	10.0	21.9	7.0	24.1	10.0
Cable	10.8	8.0	11.9	10.0	13.5	13.0	14.4	7.0	15.8	10.0
Perf. Mang.	8.9	7.0	9.9	10.0	10.9	10.0	11.6	7.0	12.8	10.0
Pisos	2.5	5.0	2.7	7.0	2.9	7.0	3.0	5.0	3.2	7.0
Miscelaneas	7.9	7.0	8.3	7.0	9.2	10.0	9.8	7.0	10.8	10.0
Emulsión	14.6	8.0	16.1	10.0	17.7	10.0	18.8	7.0	20.7	10.0
TOTAL	78.0	5.4	85.6	9.7	94.6	10.5	100.8	6.5	110.8	
TOTAL VTAS. NAL.	143.0	7.0	157.0	10.0	173.0	10.0	185.0	7.0	204.0	10.0

Es importante comentar que en esta proyección no se contempla el desarrollo de plásticos en la agricultura, al cual se le ha dado mayor fortalecimiento al unir fuerzas con el CIOA (Centro de Investigación de Química Aplicada). El cual tiene el apoyo de la ONUDI y de PEMEX, de donde se espera tener resultados a corto plazo.

Dentro del mercado mundial se consumen aproximadamente de 12 a 13 millones de toneladas de PVC, siendo el comercio entre países de 1 millón de toneladas por año, por lo que México participó del 6.8% del comercio mundial en 1983, del 12.0% en 1984 y se espera mantener este porcentaje durante 1985 al exportar 130,000 Ton/Año.

Como se puede ver con estos datos el futuro del PVC y por supuesto de los estabilizadores térmicos es muy prometedor en cuanto a desarrollos y crecimiento se refiere.

3). Capacidad de Absorción del Mercado.

Este punto es importante de analizar porque nos permite tener el conocimiento de la capacidad que se tiene para abastecer el mercado y cuales son las necesidades de los clientes en cuanto a sus consumos y su constancia de pedidos. Por otra parte también nos indica la importancia de tener "capacidad ociosa" o tener "stock" de los materiales que se con-

men con mayor frecuencia.

En el caso de los estabilizadores térmicos la capacidad de absorción del mercado no reviste mayores problemas ya que las cuatro empresas productoras de estabilizadores trabajan de forma similar, esto es, siempre tienen en "stock" los materiales de mayor consumo, la mayoría de sus procesos son procesos "batch" lo que representa que pueden procesar de un día para otro materiales que pidan los clientes. Por lo general acostumbran a tener el pedido por parte del cliente y después lo procesan para entregarlo con fecha de entrega establecida. En algunas ocasiones estas empresas tienen problemas con las entregas debido a que la mayoría de las materias primas para la fabricación de estabilizadores son de importación y cuando se llegan a tener altas demandas o se retrasan las entregas de materia prima o simplemente no se hacen los pedidos a tiempo se tienen los problemas antes mencionados. En este caso los clientes de estabilizadores tienen la opción de pedir a la competencia el contratipo de dicho estabilizador, si por alguna razón no se tuviera, entonces el cliente tendrá que esperar el material o hacer pruebas con algún otro estabilizador propuesto por su proveedor.

Con lo anterior se deduce que el único problema que se tendría para la absorción del mercado sería por parte de las materias primas de importación y algún otro imprevisto como --

alguna baja en la producción y consumo de artículos de temporada de PVC o desplazamiento de artículos de PVC por algún otro termoplástico.

Por tanto, en cuanto a la capacidad de absorción del mercado de estabilizadores no existe ningún problema debido a las razones antes expuestas.

4). Distribución del Volumen de Ventas.

En este punto cabe mencionar la importancia que tiene la localización de la producción y operaciones comerciales de los fabricantes y de los clientes, con el objeto de facilitar la distribución de los productos.

En el caso de los estabilizadores tres de las cuatro empresas participantes tienen sus plantas y oficinas en la ciudad de México ya que es el lugar donde se encuentran la mayoría de las compañías procesadoras de PVC. La cuarta empresa fabricante de estabilizadores tiene sus oficinas y plantas en Monterrey Nuevo Leon donde el consumo de su principal estabilizador es muy fuerte. Por otro lado estas cuatro empresas fabricantes de estabilizadores tienen centros de distribución y ventas en Guadalajara, Jal. y en Monterrey, Nuevo León, que son los estados junto con Leon Guanajuato, San Luis Potosí y Puebla que más consumen estabilizadores térmi-

cos.

Por tanto estas empresas no tienen ningún problema con la --
distribución y venta de sus productos.

Finalmente con toda la información que se ha expuesto y alguna -
adicional que se obtuvo por parte de Ferro, Ciba-Geigy y Secofi-
se presenta el cuadro II.9, el cual nos representa la morfología
industrial (forma y estructura) de la oferta de estabilizadores-
térmicos en base a los tres siguientes indicadores principales.

- Indicadores Económicos.
- Indicadores de Mercado.
- Indicadores Tecnológicos.

En este cuadro se resume la estructura industrial de la oferta -
de estabilizadores térmicos.

Los conceptos de la morfología industrial (MI), tienen el propó-
sito de identificar, en una manera formal, en que es bueno un ne-
gocio y porque, con el fin de trazar las herramientas para las -
estrategias de diversificación del negocio.

Así mismo la MI nos ayuda a evaluar las salidas y las entradas -
presentes en la competencia y analizar la diversificación vía el
análisis del uso de los recursos.

- Indicadores Económicos.

Como se puede ver las empresas que cuentan con el mayor cuadro de ventas son Argus y Ciba-Geigy, aún cuando Ciba-Geigy practicamente sólo participa en el mercado de los estaños donde es líder. En cambio su participación en estabilizadores de Ba-Cd-Zn sólo es del 5%. Por otro lado, Argus y Ferro ocupan una posición destacada en esta línea de productos, con el 48% y 47% de un total de 1332 toneladas vendidas en 1985.

Si detenemos nuestra atención en los aspectos de integración respecto a las materias primas, esto es, aquellas materias primas necesarias para la fabricación de los productos que son producidos por las empresas para su autoconsumo.

Las empresas que poseen una mayor integración vertical son Argus y Ciba-Geigy; siendo Argus la que posee un mayor grado de integración en los estabilizadores de Ba-Cd-Zn. En tanto que Ciba lo posee en los estaños. Finalmente Ferro y Demosa cuentan con 12.5% y 6.25% de integración respectivamente, porcentajes interesantes pero menores a los de Argus y Ciba.

Los insumos fabricados por Argus son los fosfitos orgánicos presentes en casi todos los estabilizadores Ba-Cd-Zn líquidos en aproximadamente un 20%, además también fabrica antioxidantes utilizados para el mismo fin y algo importante es la fabricación --

única de estabilizadores Metil-Estaños en México. Por lo que respecta a Ciba-Geigy fabrica los insumos base para la producción de los Butil y Octil Estaños. Ferro Mexicana sólo fabrica los insumos relacionados a toda clase de fosfitos orgánicos y antioxidantes fenólicos utilizados para la manufactura de estabilizadores Ba-Cd-Zn líquidos. Finalmente DEMOSA sólo cuenta con la producción de los insumos básicos para la producción de estabilizadores de plomo y los estearatos metálicos de Ca y Zn.

Una cuestión de interés es el grado de diversificación con que cuentan las empresas. En este aspecto Argus muestra una diversificación alta, ya que compete en todas las líneas de estabilizadores que se encuentran en el mercado. Le siguen Ferro, Demosa y Ciba-Geigy, que prácticamente sólo compete en el negocio de los estaños.

- Indicadores de Mercado.

En lo que respecta al tamaño del mercado, las empresas con mayor participación en millones de pesos son Argus y Ciba-Geigy en ese orden, mientras que en volumen de toneladas vendidas son Argus y Ferro.

Otro parámetro importante es el de la estructura de la demanda. Para los estabilizadores de Ba-Cd-Zn, la demanda se encuentra -- dispersa, para los estaños y plomos se presenta concentrada. Este hecho tiene singular importancia para la posición competitiva de

las empresas. Observando más atentamente esta situación, por --- ejemplo, Ciba-Geigy basa sus ventas en sólo cuatro o cinco clientes principales, en tanto Argus y Ferro lo hacen en unos veinte- o veinticinco. Para Ciba la pérdida de un cliente genera una --- fuerte caída en su volumen de ventas que se puede traducir en -- fuertes ganancias para sus competidores. En contrapartida la pér dida de un cliente por parte de Argus o Ferro no les ocasiona -- tantos problemas como los antes descritos, debido a que cuentan- con mayor número de clientes como base de sus ventas y su princi pal producto Ba-Cd-Zn cuenta con un mercado disperso. Aunque tam bién hay que reconocer que un número muy disperso de clientes -- obliga a esfuerzos de comercialización mayores.

Los demás parámetros que se encuentran agrupados bajo el título- de mercado se encuentran muy parejos para las cuatro empresas.

- Indicadores Tecnológicos.

En cuanto al costo del producto final se observa que las empre-- sas fabricantes de estaños deben hacer una inversión mayor ya -- que el costo de producción de estos estabilizadores es el mayor. Tecnológicamente hablando, los estabilizadores de estaño son tam bién los que requieren de un mayor número de operaciones unita-- rias en su proceso, por lo que, tanto el factor supervisión, co- mo la experiencia tecnológica (Know How) juegan un papel muy im- portante en la manufactura de este tipo de estabilizadores.

Cuadro II-9 MORFOLOGIA INDUSTRIAL DE EMPRESAS FABRICANTES DE ESTABILIZADORES TÉCNICOS PARA PVC

PARAMETRO SIGNIFICATIVO	O P C I O N E S					VALORACION DE POR CIENTO	GRUPO CLASIFICACION
	1	2	3	4	5		
INDUSTRIA							
A. ¿Qué tan grande es una firma típica?	Cadenas de ventas típicas (millones de pesos)	1-0	1 - 10	10 - 100	100 - 1000	1000 - 2000	5 5
B. ¿Qué tan integrada está?	Relación de ventas: compra.	Muy Alta	Alta	Promedio	Baja	Muy Baja	2 5
C. ¿Es labor intensiva?	Valor promedio porcapita (milés de pesos)	Muy Alta 5	Alta 3 - 5	Promedio 1-2	Baja 0.5-1	Muy Baja 0.5	5 5
D. ¿Es capital intensivo?	Relación de ventas-inversión.	Muy Alta 5	Alta 3 - 5	Promedio 2-3	Baja 1 - 1	Muy Baja 1	3 3
E. ¿Cómo cuesta permanecer en el negocio?	Inversiones de acceso mínimas (millones de pesos).	1-0	1 - 3	3 - 10	10 - 30	30 - 100	5 5
F. ¿Cuál es la adquisición típica mínima?	Precio de unidad y factura promedio (milés de pesos).	500	500 - 1000	1000 - 2000	2000 - 5000	5000	4 5
MERCADO							
G. ¿Cuál es el tamaño del mercado?	Tamaño del mercado (millones de pesos)	10	10 - 100	100 - 1000	1000 - 5000	5,000	4 4
H. ¿Hay muchos participantes en el mercado?	Estructura del mercado (especialización) del productor.	Altamente disperso	Disperso	Algo concentrado	Muy concentrado	Monopolio	4 4
I. ¿Con cuántos clientes tratamos?	Estructura del mercado (especialización) del usuario.	Altamente disperso	Disperso	Algo concentrado	Muy concentrado	Cliente aislado	2 3
J. ¿Son vecinos o están lejos?	Orientación Internacional.	Ninguno (Local)	Débil (solo domé- sticos)	Promedio (algo supera)	Fuerte (Multina- cional)	-----	3 3
K. ¿Qué tan propio es el producto?	Exclusión de las marcas, diseños, patentes, etc.	Ninguno	Débil (Nuebles)	Promedio (algui- nas y herramientas)	Fuerte (Farmaci- ticas)	-----	3 3
L. ¿Qué tan estándar es el producto?	Influencia de los estándares internacionales como reguladores.	Total	Promedio	Débil (Computad- oras)	Fuerte (Fondas - de vacíos)	-----	2 2
M. ¿Qué tan fácil es el acceso para la toma de decisiones? ¿Cuánto se necesita para tomar la compra?	Acceso para el que toma la decisión.	Fácil	Promedio (Automóviles)	Difficil (Guanes industriales)	Completo (Trans- porta urbano)	-----	3 3
N. ¿Con qué frecuencia se compró el producto?	Frecuencia de compra.	Muy Alto (automóvil)	Alto (ropa)	Promedio (automóviles)	Bajo (maquina de taladro)	Muy Bajo.	2 2
O. ¿Qué tan importante es el servicio después de la venta?	Descripción del servicio después de la venta.	Ninguno ó leve	Promedio (automóviles)	Impostante (computadoras)	Completo (aeroplano)	-----	3 3
P. ¿Qué tan durable es el producto?	Duración de la vida del producto.	Consumible (comida)	Corto (ropa)	Promedio (Carrocerías eléctricas)	Permanente (Carrocerías)	-----	3 3
Q. ¿Qué tan difícil es entender cómo trabaja el producto?	Demostrabilidad del producto ó servicio.	Muy Alto (pluma de papel)	Alto (aplica- ción eléctrica)	Promedio (Carro- cerías elevadas)	Bajo (computadoras)	-----	2 2
TECNOLOGIA							
R. ¿Cuál es el costo por kilo del pro- ductor?	Valor por kilo (enq).	100	100 - 1,000	1,000 - 3,000	3,000 - 6,000	6,000	3 3
S. ¿Cómo está programada la manufactura del producto?	Manejo de producción.	De alfiler.	En orden (sobre placa)	Programado	-----	-----	3 3
T. ¿Cuál es el grado de supervisión?	Autonomía e iniciativa otorgada a los trabajado- res.	Alta	Promedio	Baja (operación de masa)	-----	-----	3 3
U. ¿Están diversificados los perfiles de los trabajadores?	Diversidad de empleos (habilidades, sexo, es- cultura, etc.)	Baja	Promedio	Alta	-----	-----	2 2
V. ¿Cómo se hacen sucesivas etapas en el proceso productivo?	Grado de complejidad de la manufactura.	Proceso de un paso (extracción)	Baja	Promedio (aplica- ción eléctrica)	Alto (tallero de taladro)	Muy alto (motor Diesel)	3 3
W. ¿Manufactura: Producción en masa ó unidades aisladas?	Tasa de producción.	Unidades indivi- duales	Corridas pequeñas	Corridas medianas	Corridas grandes	Producción en masa	4 4
X. ¿Qué tan importante es la experien- cia tecnológica?	Grado de experiencia tecnológicos.	Ninguna (nuevas)	Baja	Promedio (formado de hojas de metal)	Alto (tension- ductores)	Muy alto (tubos)	4 4
OTROS							
1. ¿Cómo son los canales de distribu- ción?	Ubicación geográfica del productor con respecto al usuario.	Toda locales	Locales y de un Estado a otro	Ninguna local solo Estado a otro	Local e Internaci- onal	Solo Internaci- onal	2 2
2. ¿Qué importancia tiene la calidad- precio?	Influencia de la marca y la calidad entre los usuarios, compra (USD/mo).	10	10 - 100	100 - 1000	1000	-----	4 3
3. ¿Cuál es la flexibilidad de crédito de la empresa?	Días de crédito otorgados a los clientes.	Pago de contado	1 - 15 días	15 - 30 días	30 - 40 días	40 - 60 días	1,1,4,5
4. ¿Cómo se manejan los precios?	Períodos de aumento de precios por año.	1 el año	1 - 2 al año	3 - 5 al año	6 al año	-----	3 2

11.9 MORFOLOGIA INDUSTRIAL DE EMPRESAS FABRICANTES DE ESTABILIZADORES TERMICOS PARA PVC

O P C I O N E S				VALORACION DE LOS ELEMENTOS POR EMPRESAS				VALORACION DE LOS ELEMENTOS POR PRODUCTO						
2	3	4	5	Argus Química	Ciba Celvy	Demosa	Ferro Mexicana	Argus Química	Ciba Celvy	Demosa	Ferro Mexicana			
				En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn	En Pd Ma-Cd-Zn			
	1 - 10	10 - 100	100 - 1000	1000 - 2000	5	5	4	4	4	3	4	3	4	4
	Alta	Promedio	Baja	Muy Baja	2	2	3	3	3	3	2	4	4	3
5	Alta 2 - 5	Promedio 1-2	Baja 0.5-1	Muy Baja 0.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	Alta 3 - 5	Promedio 2-3	Baja 1 - 1	Muy Baja 1	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3
	1 - 3	1 - 10	10 - 10	30 - 100	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	500 - 1000	1000 - 1000	3000 - 5000	5000	4	5	4	3	5	3	5	3	3	4
	10 - 100	100 - 1000	1000 - 5000	5000	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3
disperso	Disperso	Algo concentrado	Muy concentrado	Monopolio	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
disperso	Disperso	Algo concentrado	Muy concentrado	Cliente aislado	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3
local	Débil (solo doméstico)	Promedio (algunos exportadores)	Puente (Maltinaciones)	-----	3	3	3	3	1	2	3	3	1	2
	Débil (Muebles)	Promedio (Máquinas y Herramientas)	Puente (Farmacéutica)	-----	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Promedio	Débil (computadores)	Baja (Textiles - de vestir)	-----	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Promedio (Automóviles)	Difícil (Bienes Industriales)	Complejo (Tranporte urbano)	-----	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
(cigarros)	Alto (ropa)	Promedio (automóviles)	Bajo (cambios de teléfono)	Muy bajo.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
leve	Promedio (automóviles)	Importante (computadoras)	Complejo (servicios)	-----	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
media	Corto (ropa)	Promedio (herramientas)	Complejo (maquinaria)	-----	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
(pluma de)	Alto (aplicación eléctrica)	Promedio (cartilla elevadora)	Bajo (computadoras)	-----	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	500 - 1500	1500 - 3000	3000 - 6500	6500	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3
en	En orden (subre patrón)	Programado	-----	-----	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
	Promedio	Baja (producción en masa)	-----	-----	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3
	Promedio	Alta	-----	-----	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
de un paso	Baja	Promedio (aplicación eléctrica)	Alta (cambio de teléfono)	Muy alta (motor Diesel)	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3
Indivi-	Corridos pequeños	Corridos medianos	Corridos grandes	Producción en masa	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4
(verjas)	Baja	Promedio (formado de hojas de metal)	Alta (semiconductores)	Muy alta (turbinas)	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4
cales	Locales y de un Estado a otro	Ninguna local solo entre estados	Local = Internacional	Solo Internacional	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4
	10 - 100	100 - 1000	1000	-----	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3
contado	1 - 15 días	15 - 30 días	30 - 40 días	40 - 60 días	1,3,4,5	1,3,4	1,3,4	1,3	3	5	5	3	4	3
o	1 - 3 al año	3 - 5 al año	6 al año	-----	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3

También relacionado con los costos está la programación de la -- producción, como es lógico pensar, los materiales de mayor movimiento en el mercado se tengan acumulados en stock, en tanto que los materiales de mayor costo de producción como los estaños se manejen por pedido para evitar tener capital inmovilizado.

Como se observa en los indicadores tecnológicos hay mucha similitud en las cuatro empresas ya que utilizan procesos similares, - a excepción de los estabilizadores de estaño por las razones antes mencionadas.

11.2 Estructura Industrial de la Demanda.

Para establecer la estructura industrial de la demanda de estabilizadores térmicos nos basamos en los dos conceptos:

- 1). Segmentación del Mercado Industrial.
- 2). Barreras a la Entrada.

Antes de definir estos conceptos, se amplía la definición de mercado dada al inicio de este capítulo.

Por definición Mercado Industrial es "la comercialización de bienes y servicios industriales para los usuarios industriales", de esta definición surgen tres elementos a considerar en el desarrollo de nuevos productos.

- a). Las empresas con necesidades.
- b). Su poder de compra.
- c). Su comportamiento de compra.

Estos tres elementos conforman las características principales - que todo proveedor de bienes y servicios debe manejar o conocer - para poder desarrollar con mayor éxito nuevos productos y mejorar la distribución y venta de productos nuevos y de los ya existentes. La segmentación del mercado industrial y las barreras a la entrada son algunas de las principales herramientas con que se cuenta para lograr conocer dichos elementos para que a la vez se establezca la estructura industrial de la demanda.

1). Segmentación del Mercado Industrial.

Los mercados ya sea industriales o del consumidor, son heterogéneos ya que los clientes tienen diferentes limitaciones, necesidades e incentivos. Por tanto la decisión importante de una firma industrial es la selección de sus clientes, adaptando para -- ello sus productos a las necesidades y a las prácticas de compra de dichos clientes. Esta adaptación es la aplicación del concepto de mercado, debido a que el producto en el mercado industrial es un factor variable, no dado y consiste de un arreglo complejo de relaciones técnicas, económicas y personales entre el comprador y el vendedor, dando como resultado la dependencia entre ambos y por consiguiente la importancia en la elección de clientes

potenciales.

Idealmente, la estrategia de selección del cliente se basa en un análisis cuidadoso de los mercados y de las capacidades de la -- compañía. Desafortunadamente en México la mayoría de las firmas -- industriales la selección de sus clientes las hacen de una mane -- ra oportunista y no planeada, importándoles sólo los objetivos -- de venta a corto plazo ya que son felices de obtener cualquier -- participación en un negocio accesible a ellos. Esto trae como -- consecuencia el problema de tratar de satisfacer al cliente y -- desarrollar relaciones duraderas a largo plazo sin contar con la organización necesaria para llevarlo a cabo. La debilidad puede -- aparecer en la forma de la no satisfacción del cliente, en los -- precios no realistas, fracaso del producto, ineficiencias en la distribución, altos costos de productos y una alta tasa de cam -- bios en la lista de clientes.

Por definición la segmentación del Mercado Industrial es la agru -- pación de clientes potenciales en series homogéneas en respues -- tas a los diferentes elementos de la mezcla del mercado. La seg -- mentación del mercado es una estrategia para seleccionar y dife -- renciar a los clientes de acuerdo a las diferencias en la forma -- en que responden a las demandas del mercado, para elegir entre -- las oportunidades alternativas del mercado y para aplicar las -- estrategias del mercado a las distintas oportunidades que se --- presenten.

El cálculo básico de la segmentación del mercado es agrupar las capacidades de la compañía con las necesidades insatisfechas del cliente. Por tanto el director de mercado de una empresa debe -- conocer lo máximo posible sobre la estructura de sus mercados, -- la naturaleza del potencial de los clientes y las características distintivas de la capacidad de su compañía.

Inicialmente los mercados eran estructurados por el lado de la oferta. Los economistas clasificaban los mercados de acuerdo con la cantidad y el tipo de empresas que había en una industria, empleando medidas de tamaño, concentración y similitud entre las empresas competidoras.

Sin embargo, resultó evidente que los factores de la demanda también eran determinantes. Ello, en vista de que los productos compiteen contra cualquier cosa que el consumidor considere que satisface una necesidad similar.

A partir de entonces, el concepto de la inter-elasticidad (senbilidad de la venta de un producto a modificaciones en el precio) de la demanda adquirió mayor importancia. Desgraciadamente, el énfasis se centró principalmente en la posibilidad de sustituir unos productos por otros de acuerdo a su precio (Función del Precio). Los factores como la promoción, los diferentes beneficios del producto y otros aspectos semejantes fueron ignorados o arrojados dentro de una categoría denominada la competencia "no refe

rente al precio".

Conforme los mercadólogos iban entrando en acción, sus necesidades de estructurar los mercados diferían de los economistas, ya que los mercadólogos consideraron una serie de elementos que recibieron el nombre de la "mezcla mercadotécnica". Este concepto produjo una nueva estructuración en los mercados en base a la -- relación de empresas a productos.

Estos primeros intentos para estructurar los mercados se basaron en cuatro variables básicas de la mezcla mercadotécnica: precio, producto, distribución y promoción.

De esta forma las entradas al mercado de productos o servicios -- que tenían éxito, eran seguidos inmediatamente por competidores -- que introducían productos similares pero diferían en cuanto a -- precio, rasgos o características del producto, canales de distribución y atractivos promocionales.

A este hecho se le denominó "diferenciación del producto", que -- seguía centrándose mucho en los factores de la oferta.

Esta óptica de los mercados prevaleció durante la década de los años '50. Las entradas al mercado de productos nuevos y diferenciados corrieron con éxito en un entorno donde los consumidores -- podían pagar por cualquier cosa que fuera nueva e interesante. -- Sin embargo, conforme los mercados maduraron y las marcas proli-

feraron, los consumidores perdieron interés por el mero hecho de que algo fuera nuevo. El ser diferente ya no era suficiente. Por ese entonces, se presentó un período muy breve, en que las empresas se preocuparon mucho por la imagen de la compañía ante los ojos del público. La proliferación de marcas muy similares hizo que la publicidad corporativa resultara sumamente atractiva. Así, el interés se centró en la forma en que las personas captaban a las empresas.

La década de los '60 exigió una nueva perspectiva de los mercados. Cuando la demanda deja rezagada a la oferta, como ocurrió en los primeros años después de la guerra, las empresas generalmente se centran en cuestiones de producción y dejan al consumidor en último término. Sin embargo, conforme la situación cambió y de un mercado de vendedores se pasó a uno de compradores, el cliente pasó a ser el centro de atención de la empresa. Por consiguiente, en los años '60 el concepto mercatotécnico era el centro de la filosofía de los negocios. Junto con este cambio se presentó un nuevo enfoque para la estructuración de los mercados:

La segmentación, el concepto de la segmentación se funda en la proposición de que los consumidores son diferentes y dichas diferencias están relacionadas con las diferencias que hay en la demanda del mercado. El proceso consiste en la disgregación a efectos de encontrar las diferencias entre los posibles clientes y de ahí, en la reagrupación de aquellos clientes que tienen en co

mún una o varias de las mencionadas distinciones. Esta forma de estructura se refiere a la forma en que las personas están relacionadas entre sí.

A partir de los '60 se empezó a usar a la segmentación de mercados como una de las formas de estructurar los mercados más apropiada, y a la fecha se conocen una serie de modificaciones y técnicas para la segmentación de mercados utilizando enfoques tan diversos como lo son los valores y las actitudes, el ciclo de vida y la clase social, la personalidad, la teoría de la difusión, los riesgos, el liderazgo de opinión y los hábitos de compra (mⁱ tad dominante, lealtad a la marca, etc.).

En general la segmentación de mercados es muy amplia ya que se puede definir de acuerdo a cada una de las siguientes bases:

- percepciones
- preferencias
- patrones de uso y compras
- beneficios del producto y atributos deseados
- problemas y deficiencias percibidos en los productos actuales
- factores situacionales en torno al uso de los productos
- aspectos varios de la conducta del consumidor

En base a lo anterior y con fines de aplicación a la segmentación del mercado industrial en el área de estabilizadores térmicos

cos para PVC se mencionan los siguientes enfoques utilizados para segmentar Mercados Industriales.

Para la segmentación del mercado industrial se deben definir que son las variables de segmentación y que criterios deben reunir -- estas para ser usadas adecuadamente.

Las variables de segmentación son las características del cliente que relacionan alguna diferencia importante en la respuesta del cliente a sus gestiones en el mercado. La selección de las variables que serán usadas para la segmentación del mercado industrial deben reunir tres características o criterios:

Primero. La variable debe ser medible o de otro modo el esquema no será operacional.

Segundo. La variable de segmentación debe ser relevante para un grupo sustancial de clientes. Esto es, la característica asociada debe pertenecer a varios clientes y debe relacionarse a diferencias importantes entre los clientes en términos de su respuesta hacia las estrategias de mercado. Ocasionalmente en los mercados industriales, un sólo cliente es lo suficientemente grande y distintivo para ser tratado como único segmento, pero en general, los segmentos tienen lógica sólo cuando tienen un número razonablemente grande de clientes.

Tercero. La variable de segmentación escogida deberá tener una relevancia operacional para la estrategia del mercado. Las diferencias identificadas entre los clientes deberán relacionarse a las diferencias en las preferencias de los clientes y en la conducta de compra, precios seleccionados, arreglos de distribución alternativos, diferentes enfoques de ventas, etc.

Todos los artículos que existen para segmentar mercados industriales proponen que cualquier descriptor específico del proceso de dedecisión de compra industrial o cualquier aspecto hipotético que describa ese proceso es un candidato de uso como una variable de segmentación con tal que pueda ser medida y sea operacional.

A continuación se sugieren estos tipos de descriptores.

I. Características de la Organización de Compra.

1. Tipo de Organización. Firma manufacturera, institución -- educacional, autoridad de transportación, hospital, agencia de gobierno, utilidad pública.
2. Organización Demográfica. Número de empleados, volumen de ventas anuales, afiliación industrial, lugar geográfico, número de plantas, etc.
3. Aplicación del producto. Uso final.

4. Tipo de situación de empresa.
5. Grado de origen de lealtad, y si el proveedor está "dentro" ó "fuera".
6. La existencia de los contratos de compra de varios tipos, como los proveedores de requerimientos anuales, compra de almacén, etc.
7. Presencia o ausencia de reciprocidad.

II. Características del Centro de Compra.

1. Composición. Roles de compra (funciones).
2. Etapa en el proceso de decisión de compra.
3. Tipo de incertidumbre percibida en el centro de compra -- incertidumbre de las necesidades, del mercado o de la --- transacción.
4. Grado de descentralización. Lugar de la responsabilidad - de compra dentro de la organización.
5. La tarea asignada al centro de compra. El tipo específico de problemas a resolver.

6. Cantidad de presión de tiempo sentido por los miembros -- del centro de compra.
7. Tipo de resolución del conflicto usado característicamente en el centro de compra. Persuasión, compromiso, convenio o negociación.
8. Reglas de decisión y tipos característicos de estrategias de compra usados.

III. Características de los Participantes en la Decisión Industrial.

1. Demografía. Edad, ocupación, educación, experiencia industrial.
2. Papel Organizacional. Posición en la estructura de organización dentro del centro de compra.
3. Afiliaciones profesionales fuera de la organización.
4. Psicografía. Actitudes y preferencias hacia los proveedores y a las marcas; grado de confianza en sí mismos.
5. Percepciones de las recompensas, o castigos, por tomar -- riesgos.

6. El dominio de lealtad de individuo, sus interacciones y sentimientos hacia otros miembros del centro de compra.
7. Criterio de compra usado. Confianza, precio, calidad de producto.

Con la lista anterior se pretende ilustrar la relación entre la estrategia de segmentación del mercado y los muchos aspectos de la conducta del comprador industrial, incluyendo las variables organizacionales, individuales y de interacción social.

El problema siguiente al que se enfrenta la persona que toma decisiones en el mercado industrial es el seleccionar entre los diferentes enfoques para la segmentación del mercado y determinar las variables más importantes para sus problemas estratégicos. Wind y Cardozo han propuesto un modelo de dos etapas usando la macrosegmentación y la microsegmentación. Wind y Cardozo combinan las características de los individuos y de los centros de compra en su conceptualización de los microsegmentos.

Macrosegmentación (Etapa 1).

La macrosegmentación define el mercado objetivo y caracteriza las firmas que son probables de reaccionar a un producto diferente debido a: su industria, localidad geográfica, u otras características fácilmente observables. La mayoría de los datos que se

necesitan para este muestreo se obtienen de fuentes secundarias como el censo de negocios, etc.

Microsegmentación (Etapa 2).

Los microsegmentos son grupos homogéneos de compradores dentro de los macrosegmentos. Las variables de segmentación que definen los microsegmentos son variables conducturales que caracterizan a los centros de compra y a sus miembros.

Así, dentro de un macrosegmento dado, definido por su industria y el tamaño de la firma, los microsegmentos podrían ser definidos por la composición del centro de compra, los principales criterios de compra usados y los grados de riesgo percibidos.

La obtención de los datos para desarrollar una estrategia de microsegmentación es más compleja que para los macrosegmentos.

La fuerza de venta de la compañía es el lugar obvio para comenzar, ya que los vendedores generalmente son buenas fuentes de información acerca de las características de la conducta de compra. Para las medidas satisfactorias de la conducta de compra organizacional, tales como la confianza en sí mismo del comprador y el grado de riesgo percibido, pueden ser necesarios estudios de investigación de mercado más especiales. Uno de los beneficios más claros de este enfoque de dos etapas para la segmentación del --

mercado, es que el costo de tales programas de investigación puede ser reducido y los gastos ser más eficientes al concentrarse sólo en aquellos macrosegmentos con el suficiente potencial para garantizar el gasto de análisis de microsegmentación más detallado.

Las implicaciones estratégicas de la microsegmentación caen principalmente en estrategia promocional, y en un menor grado en el producto, precio o refinamientos de distribución. Un buen número de estudios empíricos se han hecho para mostrar la viabilidad de la microsegmentación y la segmentación basada sobre las variables conductuales que caracterizan los mercados industriales. -- Por ejemplo, un estudio de decisiones de compra para materiales de protección de la industria mostró ocho macrosegmentos distintos basados en el uso del producto y el tipo de industria; y dentro de cada macrosegmento, de dos a cinco microsegmentos definidos por la composición del centro de compra, la influencia relativa de los miembros del grupo y el criterio de compra usado. Un microsegmento fué definido por el papel principal jugado por el director de ventas, su confianza sobre la información de las evaluaciones de laboratorio de su compañía y el uso de precios como los criterios de decisión principal. En otro microsegmento, la principal influencia fué la del capataz de producción que dependió grandemente del consejo de los ingenieros de la producción, -- quién estaba interesado principalmente en las características de aplicación (Federick E. Webster, Jr., "Modeling the Industrial -

Buying Process", Journal of Marketing Research, 2, 4. November, - 1965 pp. 370-376).

Un enfoque más generalizado hacia el problema de la segmentación del mercado industrial, es el que proponen Choffray y Lilien que desarrollaron una metodología de segmentación consistente en cinco pasos siguiendo el enfoque de Wind y Cardozo.

Paso Uno: Desarrollar macrosegmentos de organización que sean -- probables de reaccionar diferentemente a la oferta de un producto ya sea por su industria, lugar geográfico u otras características observables.

Paso Dos: Usar una muestra de firmas en el mercado potencial para determinar la estructura de las unidades de toma de decisiones en cada macrosegmento al desarrollar una "matriz de decisión" en la cual las columnas corresponden a las fases del proceso de decisión y las hileras a las categorías de individuos (roles de -- compra) involucrados en el proceso de decisión; las evaluaciones de la matriz son los porcentajes de las responsabilidades de la tarea en cada fase de compra asociada con cada rol de compra.

Paso Tres: Desarrollar un índice de similitud inter-organizacional usando un coeficiente matemático de asociación y remoción de análisis de las firmas que son externas, aquellas significativamente diferentes de la gran mayoría de organizaciones en la muestra en el proceso de decisión.

Paso Cuatro: Usar un análisis de Cluster (agrupación) para desarrollar los microsegmentos, grupos de organizaciones homogéneas en la composición de su centro de compra.

Paso Cinco: La composición de los clusters resultantes microsegmentos se examina para evaluar cualitativamente la relación entre los miembros del microsegmento y otras características observables, externas de las organizaciones en los microsegmentos.

El enfoque de dos etapas para el proceso de segmentación del mercado industrial ha mostrado ser el más práctico y deseable. Los estudios de investigación recientes se han centrado sobre la demostración de la viabilidad de las estrategias de microsegmentación usando una variedad de medidas conductuales sofisticadas relacionadas con los individuos que toman decisiones y al centro de compra como una unidad de toma de decisiones.

El enfoque de dos etapas reconoce que la conducta de compra industrial es una combinación única de la activación individual y la conducta de toma de decisiones y el proceso de decisión organizacional en el contexto de la estructura de organización formal, las tareas y tecnología. La macrosegmentación se relaciona con las diferencias en la respuesta a las gestiones de mercado - con las variables organizacionales, como el uso final del producto, tipo de situación de compra, tamaño, tipo de industria y el lugar geográfico. La macrosegmentación examina las característi-

cas individuales y las actividades de los miembros del centro de compra.

La macrosegmentación puede ser suficiente si se relaciona a las diferencias importantes en la respuesta a las gestiones de mercados. Pero la microsegmentación es probable que añada un grado de sofisticación analítico de gran valor para quien se interesa por el mercado industrial al sugerir refinamientos en la estrategia de venta que sean respuesta a las necesidades de cada microsegmento.

Segmentación del Mercado Industrial en el Area de Estabilizadores Térmicos para PVC.

Para la aplicación de los criterios y metodología de la segmentación industrial se toma la siguiente muestra representativa de las empresas que actualmente se encuentran procesando PVC en el mercado. El método que se utiliza es el de dos etapas, Macrosegmentación y Microsegmentación propuesto por Wind y Cardozo.

Todas las empresas procesadoras de PVC son clientes potenciales de estabilizadores térmicos, pero para fines prácticos de este estudio se tomó una muestra de 20 empresas, elegidas al azar.

Cuadro 11.10: Clientes Potenciales de Estabilizadores Térmicos.

NOMBRE DE LA EMPRESA:	LOCALIZACION GEOGRAFICA	PRODUCTOS FINALES:	TIPO DE PROCESO:	TIPO DE ESTABILIZADOR:
1.- FABRICAS DE CALZADO CANADA.	GUADALAJARA, JAL.	ZAPATO DEPORTIVO Y SPORT.	INYECCION.	Ba-Cd-Zn Líquidos.
2.- CALZADO PUMA, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	ZAPATO TENIS, SANDALIA Y BOTA INDUSTRIAL.	INYECCION.	Ba-Cd-Zn Líquidos. INHIBIDOR ORGANICO.
3.- PLAVICON, S.A. DE C.V.	MEXICO, D.F.	TELAS RECUBIERTAS Y PELICULAS CALANDREADAS.	CALANDREO Y PLASTISOL.	Ba-Cd-Zn Líquidos.
4.- OPLEX, S.A. DE C.V.	MEXICO, D.F.	MANTELERIA, TAPIZ PARA MUROS, LONAS, TAPICERIA AUTOMOTRIZ, PELICULA TRANSPARENTE, TAPICERIA PARA MUEBLES Y PELICULA PARA FORMADO AL VACIO.	CALANDREO Y PLASTISOL.	Ba-Cd-Zn líquidos. Estaño, INHIBIDOR ORGANICO.
5.- PERFILES DE PLASTICOS FLEXIBLES, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	TELA PLASTICA INDUSTRIAL Y PERFIL RIGIDO.	EXTRUSION, CALANDREO SOPLADO ORGANICO.	Ba-Cd-Zn líquidos. Estaño, INHIBIDOR ORGANICO.
6.- LUGATOM, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	COMPUESTO DE P.V.C. TODO TIPO.	EXTRUSION.	Ba-Cd-Zn líquidos, Estaño, Plomo, Ca-Zn (atómico), INHIBIDOR ORGANICO.
7.- HULES AMIONE, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	TELA PLASTICA AUTOMOTRIZ, PETAQUERA Y VARIOS.	CALANDREO.	Ba-Cd-Zn líquidos, INHIBIDOR ORGANICO.
8.- CALZADO DURAMIL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	CALZADO TENIS, SANDALIA Y BOTA INDUSTRIAL.	INYECCION.	Ba-Cd-Zn líquidos, INHIBIDOR ORGANICO.
9.- CALZADO GALASPORT, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	TENIS, SANDALIA Y BOTA INDUSTRIAL.	INYECCION.	Ba-Cd-Zn líquidos, INHIBIDOR ORGANICO.
10.- CONDUMEX, S.A. DE C.V.	MEXICO, D.F.	CABLE ELECTRICO ALTA Y BAJA TENSION, INDUSTRIAL Y DOMESTICO.	EXTRUSION.	Plomo y Estearato de Calcio.
11.- INDUSTRIAS UNIDAS (IUSA), S.A.	MEXICO, D.F.	CABLE ELECTRICO.	EXTRUSION.	Plomo y Estearato de Calcio.

NOMBRE DE LA EMPRESA:	LOCALIZACION GEOGRAFICA	PRODUCTOS FINALES:	TIPO DE PROCESO:	TIPO DE ESTABILIZADOR:
12.- ESPECIALIDADES INDUSTRIALES Y QUIMICAS, S.A.	ESTADO DE MEXICO.	Compuesto de P.V.C. TODOS TIPOS.	EXTRUSION Y PLASTISOL.	Ba-Cd-Zn líquidos, Estaño, Ca-Zn, Plomo, INHIBIDOR ORGANICO.
13.- PLASTICOS LAMINADOS, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	TELA PLASTICA INDUSTRIAL, AUTOMOTRIZ Y DOMESTICA.	CALANDREO Y PLASTISOL.	Ba-Cd-Zn líquidos, Ca-Zn, INHIBIDOR ORGANICO.
14.- PLASTICOS POLA, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	TELA PLASTICA INDUSTRIAL.	EXTRUSION, CALANDREO, PLASTISOL.	Ba-Cd -Zn líquidos, Estaño, INHIBIDOR ORGANICO.
15.- C.H.GOODYEAR OXO, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	ENVOLTURA PARA ALIMENTOS Y MANGUERA FLEXIBLE	EXTRUSION.	Ca-Zn (pasta) INHIBIDOR ORGANICO.
16.- PLASTICOS Y NOVEDADES, S.A.	ESTADO DE MEXICO	PLASTICOS CALANDREADOS, INDUSTRIALES Y FARMACEUTICOS	EXTRUSION, CALANDREO SOPLO Y PLASTISOL.	Ba-Cd-Zn líquidos, INHIBIDOR ORGANICO.
17.- TUBOS FLEXIBLES, S.A. DE C.V.	ESTADO DE MEXICO.	TUBERIA RIGIDA, PERFILES Y MANGUERAS, CONEXIONES, TUBERIA PARA RIEGO.	EXTRUSION.	Ba-Cd-Zn líquidos, Estaño, Plomo.
18.- C.H. EUZKADI, S.A.	ESTADO DE MEXICO.	LOSETA	CALANDREO	ESPECIAL PARA LOSETA.
19.- INDUSTRIAS SOLVER, S.A.	GUADALAJARA, JAL.	PELOTAS TRANSPARENTES Y BALONES OPACOS.	PRENSADO Y MOLDEO ROTACIONAL.	Ba-Cd-Zn líquidos, Ca-Zn líquido.
20.- DISPERSIONES PLASTICAS,S.A.	ESTADO DE MEXICO.	COMPUESTO DE P.V.C. VARIOS TIPOS.	EXTRUSION.	Ba-Cd-Zn-líquidos.

Macrosegmentación de Consumidores de Estabilizadores.

La macrosegmentación se hace de acuerdo a los siguientes criterios (variables de segmentación).

- 1) Productos finales que fabrica.
- 2) Tipo de proceso que utiliza.
- 3) Tipo de estabilizador empleado.
- 4) Localización geográfica de la empresa.

De la muestra de 20 clientes potenciales que se tomó (cuadro - - II.10) se tienen los siguientes macrosegmentos.

Se tienen 3 macrosegmentos en cuanto a la localización geográfica:

<u>México, D.F.</u>	<u>Estado de México</u>	<u>Guadalajara, Jal.</u>
- Plavicom	- Calzado Puma	- Fábricas de Calzado Canadá.
- Oplex	- Perfiles de plásticos flexibles	- Industrias Salver
- Condumex		
- IUSA	- Lugaton	
	- Hules Amione	
	- Calzado Duramil	
	- Calzado Galasport	
	- E.I.Q.S.A.	

Estado de México

- Plásticos Laminados
- C.H. Goodyear Oxo
- Plásticos y Novedades
- Tubos Flexibles
- C.H. Euzkadi
- Dispersiones Plásticas

Como se observa, el macrosegmento más fuerte es el del Estado de México, después le sigue el del Distrito Federal y por último el más débil que es el de Guadalajara, Jal.

Por lo que respecta al tipo de productos finales fabricados se tienen nueve macrosegmentos que son los siguientes:

1. Calzado: Fábricas de calzado Canadá, calzado Puma, calzado Duramil y calzado Galasport.
2. Película flexible: Plavicom, Oplex, Perfiles de Plásticos Flexibles, Plásticos Pola, Plásticos y Novedades, Hules Amio ne y Plásticos Laminados.
3. Perfil Rígido: Perfiles de Plásticos Flexibles y Tubos Flexibles.

4. Compuesto de P.V.C.: Lugatom, Especialidades Industriales y Químicas (E.I.Q.S.A.) y Dispersiones Plásticas.
5. Cable Eléctrico: Condumex e Industrias Unidas (IUSA).
6. Envoltura para alimentos y manguera grado médico: C.H. -- Goodyear Oxo y Plásticos y Novedades (PYN).
7. Loleta: C.H. Euzkadi.
8. Tubería: Tubos Flexibles.
9. Juguetes: Industrias Salver.

Como se puede ver aquí los macrosegmentos más fuertes son los de película flexible, calzado y compuesto de PVC.

En el caso del tipo de Proceso se tienen 5 macrosegmentos que -- son:

1. Inyección: Fábricas de calzado Canadá, Calzado Puma, Calzado Duramil y Calzado Galasport.
2. Calandreo: Plavicom, Oplex, Perfiles de Plásticos Flexibles, Hules Amione, Plásticos Laminados, Plásticos Pola, Plásticos y Novedades.

3. **Extrusión: Perfiles de Plásticos Flexibles, Lugatom, Con-**
dumex, I.U.S.A., E.I.Q.S.A., Plásticos Pola, C.H. Goodyear
Oxo, Plásticos y Novedades, Tubos Flexibles y Dispersio--
nes Plásticas.
4. **Soplado: Perfiles de Plásticos Flexibles y Plásticos y No**
vedades.
5. **Prensado y Modeo Rotacional: Industrias Salver.**

De acuerdo al tipo de Estabilizadores utilizados se tienen 5 ma-
crosegmentos:

1. **Ba-Cd-Zn: Fábricas de calzado Canadá, Calzado Puma, Plavi**
com, Oplex, Perfiles de Plásticos Flexibles, Lugatom, Hu-
les Amione, Calzado Duramil, Calzado Galasport, E.I.Q.S.A.,
Plásticos Laminados, Plásticos Pola, Plásticos y Noveda--
des, Tubos Flexibles, Industrias Salvar y Dispersiones -
Plásticas.
2. **Estaños: Oplex, Perfiles de Plásticos Flexibles, Lugatom,**
E.I.Q.S.A., Plásticos Pola y Tubos Flexibles.
3. **Inhibidor Orgánico: Calzado Puma, Oplex, Perfiles de Plás-**
ticos Flexibles, Lugatom, Hules Amione, Calzado Duramil,-
Calzado Galasport, E.I.Q.S.A., Plásticos Laminados, Plás-

ticos Pola, C.H. Goodyear Oxo y Plásticos y Novedades.

4. Plomo: Lugatom, Condumex, I.U.S.A., E.I.Q.S.A., y Tubos - Flexibles.
5. Ca-Zn (Atóxicos) y Especiales: Lugatom, E.I.Q.S.A., Plásticos Laminados, C.H. Goodyear Oxo, C.H. Euzkadi e Industrias Salver.

Microsegmentación.

Para desarrollar este punto se toma en cuenta el macrosegmento - cuatro, de acuerdo al tipo de producto final. El tipo de producto de este macrosegmento es la fabricación de compuesto de PVC, y las empresas participantes son: Lugatom, E.I.Q.S.A. y Dispersiones Plásticas.

Las variables utilizadas para la microsegmentación son:

- 1) Composición del centro de compra.
- 2) La influencia relativa de los miembros de la empresa.
- 3) Criterios de compra usados.

Lugatom:

- 1) Composición del centro de compra:
 - Gerente de Compras.
 - Asistente de Compras.

- 2) La influencia relativa de los miembros de la empresa:
Tanto el Gerente de producción como el Jefe de Laboratorio de control de calidad influyen directamente en las --
compras de estabilizadores.

- 3) Criterios de compra usados:
 - Calidad.
 - Precio.
 - Servicio.

E.I.Q.S.A.

- 1) Composición de centro de compra:
 - Gerente de Compras.
 - Administración de Compras.

- 2) La influencia relativa de los miembros de la empresa:
 - Gerente de Producción.
 - Jefe de Laboratorio de Control de Calidad.

- 3) Criterios de Compra usados:
 - Calidad.

- Precio.
- Servicio (cumplimiento en las entregas).

Dispersiones Plásticas, S.A.

- 1) Composición del centro de compra:
 - Gerente de compras.

- 2) La influencia relativa de los miembros de la empresa:
 - Gerente de Producción.

- 3) Criterios de Compra usados:
 - Calidad.
 - Precios.
 - Servicio Técnico.

Como se puede ver en las tres empresas se tienen características similares en cuanto a la microsegmentación, ya que en tres casos la influencia principal de compra viene por parte del Gerente de Producción y del Jefe de Laboratorio de control de calidad; los tres criterios de compra utilizados por estas tres empresas también son básicamente los mismos (calidad, precio, servicio).

2). Barreras a la Entrada.

Las barreras a la entrada se refieren a las ventajas de que go-

zan los vendedores ya establecidos en la industria sobre los vendedores potenciales que deseen entrar en ella. Es una "valla" -- que protege a los vendedores establecidos y que los recién llegados deben superar antes de entrar en el campo de la competencia.

Las condiciones de entrada pueden medirse sobre una escala numérica que define la ventaja de los establecidos sobre los entrantes potenciales de un modo sistemático: según el mayor porcentaje al que los vendedores establecidos pueden elevar persistentemente sus precios por encima del promedio de costos mínimos o competitivos de producción y distribución (junto con el promedio de costos de promoción de ventas), sin inducir a los nuevos vendedores o entrar en la industria. Si los vendedores establecidos en una industria tienen alguna ventaja sobre los posibles entrantes, podrán imponer persistentemente unos precios algo más elevados -- que el nivel de costo competitivo indicado sin hacer que esto estimule la entrada de otros, puesto que los demás con sus desventajas, no podrán obtener beneficios satisfactorios a tales precios. Estos precios podrían ser designados como "precios preventivos", esto es, lo bastante bajos para desanimar a los nuevos entrantes. Si los vendedores establecidos imponen precios progresivamente elevados, eventualmente alcanzarán un nivel suficientemente elevado para que los entrantes potenciales, a pesar de sus desventajas, se sientan inducidos a entrar, presumiendo unos beneficios satisfactorios cuando así lo hagan.

Estos precios podrían ser designados como "precios introductorios", esto es, lo bastante elevados para atraer a los entrantes potenciales.

Entonces en cualquier industria se tendrá el "precio preventivo-máximo" y el "precio inductor mínimo".

Por ejemplo, con unos costos mínimos del producto A de un dólar por unidad. Cualquier precio en el que se carguen diez centavos puede ser lo bastante bajo para prohibir la entrada de otros vendedores; entonces un dólar y diez centavos será el precio preventivo máximo, y los precios por encima de un dólar y diez centavos por unidad inducirán a la entrada, o sea que un dólar y once centavos será el precio inductor mínimo. Entonces efectivamente, las condiciones de la entrada a cualquier industria se pueden medir por el exceso de porcentaje del precio preventivo máximo sobre el promedio de costos mínimos o competitivos.

Dado que se incurre en costos de promoción de ventas, precisa establecer una escala competitiva similarmente concreta ya que incluso las firmas en competencia pueden invertir más o menos en la promoción y en correspondencia permitirse obtener mayores o menores precios. Esta dificultad puede ser solucionada definiendo las condiciones de entrada en términos del máximo exceso preventivo en las firmas establecidas, de: a) los precios de venta unitarios, menos la unidad, o del promedio de costos promociona-

les que acompañan a ésta, sobre b) el promedio mínimo de costos posibles de producción y distribución.

Las condiciones de entrada, que miden las ventajas de los vendedores establecidos sobre los entrantes potenciales, son evidentemente una importante característica de la estructura de cualquier industria. Aunque en la práctica resultan a menudo difíciles de medir de un modo preciso, sobre los datos obtenidos, pueden ser consideradas significativamente y llevarse a cabo comparaciones relativas a las industrias.

Las barreras a la entrada se consideran en este capítulo, ya que una vez que se tienen tanto datos del mercado como la segmentación del mercado industrial el siguiente punto importante a considerar son las barreras a la entrada que se tienen en el desarrollo de un nuevo producto para una determinada industria. Como se ve en la definición de Barras a la Entrada, el principal problema al que se debe enfrentar el nuevo producto es el de fijar los precios adecuados de tal modo de que sea competitivo, pero este no es el único tipo de barrera a la entrada, ya que a continuación se describen los diferentes tipos de barreras y sus consecuencias sobre la actuación y conducta del mercado.

Tipos de Barreras de Entrada.

La existencia de algunas condiciones de entrada a una industria-

que permiten a las firmas establecidas elevar los precios por lo menos un poco por encima del nivel competitivo de costos sin inducir a entrar a nuevas firmas, refleja evidentemente la existencia de alguna Barrera de Entrada, de alguna causa de desventaja para los vendedores potenciales en comparación con las firmas -- establecidas. En términos generales, estas Barreras de Entrada -- son de tres tipos.

Tipo Uno: Las firmas establecidas pueden gozar de una ventaja de diferenciación de productos sobre los entrantes potenciales -- a causa de la preferencia de los compradores por la firmas -- establecidas y sus productos en comparación con los nuevos.

A consecuencia de esta ventaja, los entrantes potenciales -- pueden verse incapaces de obtener precios de ventas tan elevados (en relación con los costos de producción), como los -- que los vendedores establecidos pueden imponer cuando venden sus productos en competencia con los entrantes; de este modo, las firmas establecidas pueden disfrutar de algún margen de beneficio sobre los costos, mientras que los competidores entrantes perderían dinero. Pero para asegurarse semejantes -- precios favorables, los entrantes habrían de incurrir en costos de promoción de ventas mayores que los de las firmas establecidas, haciendo que su margen de beneficios fueran aún -- menos favorables. Finalmente, incluso si las anteriores desventajas no son suficientes para evitar que el entrante su--

ministre una limitada fracción del mercado a semejantes precios y costos de ventas, sólo será capaz de mantener una proporción del mercado tan pequeño, que no podrá soportar una organización de producción y distribución de tal volumen económico. Excluido de la ventaja de realizar las economías --- accesibles a la producción y distribución en gran escala, se vera con ello nuevamente colocado en una situación de inferioridad.

Cualquiera de estas ventajas de diferenciación de productos puede evidentemente, dar a las firmas establecidas la facultad de elevar sus precios en cierta cantidad por encima de su promedio mínimo de costos sin que esto aparezca competitivamente atractivo para las presuntas firmas entrantes en la industria. Desde luego, es posible que, si una de éstas se introduce, enfrentándose con dichas desventajas, éstas podrán tender a disminuir y tal vez desaparezcan eventualmente despues de un período de años, en los que su producto gane aceptación y respeto entre los compradores. Por tanto, la duración de esta desventaja de diferenciación de productos, -- así como sus dimensiones iniciales y subsiguientes, deben ser reconocidas al computar las Barreras de Entrada. Pero el efecto prohibitivo neto sobre la entrada debe ser calculado repartiendo su desventaja inicial sobre todos los años de su proyectada operación (con un descuento adecuado para los --- años más remotos) hasta llegar a aquel exceso máximo de pre-

sión, impuestos por las firmas establecidas sobre sus costos mínimos, que fuera suficiente para prohibir su entrada.

Los posibles orígenes de las Barreras de Entrada de diferenciación de productos son: 1) Las preferencias acumuladas de los compradores (a menudo bajo la influencia de una prolongada propaganda) por los nombres de las marcas establecidas y el prestigio de sus vendedores por parte de la generalidad de la población o de pequeñas minorías de la misma; 2) El control exclusivo de los diseños de productos superiores por las firmas establecidas, bajo la protección de las correspondientes patentes, y 3) La propiedad o control de sistemas favorables de distribución por las firmas establecidas en circunstancias en que los sistemas alternativos de distribución solo pueden establecerse, en todo caso, en condiciones de costos desventajosos al entrante.

Tipo Dos: Este tipo de barrera a la entrada refleja la absoluta superioridad por una u otra causa de las firmas ya establecidas en materia de costos de producción y distribución. Sus costos, en cualquier escala comparable de operación, se hallan a nivel inferior a los de los potenciales entrantes. Siendo así, podrán naturalmente obtener unos precios algo superiores a sus propios costos, mientras que los entrantes potenciales que compitan con ellos no podrán cubrir sus costos y en consecuencia, no tendrán acceso al mercado. (Una vez --

más la duración proyectada de las desventajas de entrada - - afecta al cálculo de la barrera neta resultante). Las principales bases potenciales de estas ventajas para las firmas establecidas parecen ser las siguientes: 1) el control de técnicas superiores de producción por las firmas establecidas, - ya sea por medio de patentes o por el empleo de procedimientos secretos, 2) la propiedad exclusiva de las firmas establecidas de depósitos superiores de recursos requeridos para la producción, 3) la incapacidad de las firmas entrantes de adquirir los factores necesarios para la producción (servicios directivos y laborales, equipos, materiales, etc.) en condiciones tan favorables como las firmas establecidas, y - 4) el acceso, menos fácil, de las firmas entrantes a los fondos dispuestos para las inversiones, reflejando en los costos más elevados de los intereses efectivos o la simple imposibilidad de conseguirlos en la cantidad requerida. Cualquiera de estas circunstancias puede colocar a las firmas entrantes potenciales en un nivel de costos muy elevado y permitir a los vendedores establecidos tener sus precios algo por encima de sus propios promedios mínimos de costos, sin permitir operaciones provechosas entrantes, evitando así las nuevas entradas.

Tipo Tres: La tercera clase de barreras a la entrada puede resultar del hecho que las económicas de gran escala de producción y distribución en la industria son tales que, para al-

canzar una escala óptima o de costos mínimos, las firmas entrantes habrían de suministrar una fracción significativa de la producción total de la industria. Un fenómeno semejante tiene lugar si existen ventajas de promoción de ventas en gran escala, de tal forma que las firmas han de ser lo bastante grandes para suministrar una significativa parte de la industria con objeto de obtener la mejor proporción entre el precio de venta unitario y el costo unitario de promoción de ventas. Si se exige la entrada a esta escala para la mejor eficiencia los entrantes potenciales por lo general no se verán inducidos a entrar, sino es por lo menos con unos precios algo superiores al promedio mínimo de costos asociando con la escala óptima. En todo caso: a) su entrada a una significativa escala dará lugar a cierta reducción en los precios de ventas de la industria, a causa de su incorporación a la producción total de la industria, unida a la mala disposición de las firmas establecidas para reducir sus propias producciones con el fin de mantener los precios, o b) serán incapaces de adquirir la proporción de mercado suficiente para mantener sus operaciones en la escala óptima, con lo que obtendrá costos superiores al nivel mínimo, reflejando las ineficiencias de la producción en menor escala. En ambas situaciones, las firmas establecidas, por lo general, podrán elevar sus precios por encima de los promedios mínimos de costos, en cantidades que dependerán de las economías de escala, sin estimular la entrada de nuevas firmas.

En la industria de estabilizadores térmicos para PVC se tienen las siguientes barreras a la entrada:

1. **Requerimiento de inversión:** dado el tipo de tecnología y materia prima para esta industria (alta tecnología y 50% de materia prima de importación), no cualquiera puede entrar a ella, y el hecho está en que en la actualidad sólo cuatro empresas grandes son las que controlan este tipo de industria.
2. **Experiencia tecnológica:** Para entrar y permanecer en este tipo de industrias se necesita una alta experiencia tecnológica que vaya de acuerdo a los requerimientos de los clientes y a los nuevos desarrollos en el área.
3. **Demanda de servicio técnico:** Esta industria por tratarse de una especialidad química, demanda de un servicio técnico extenso y responsable que satisfaga las necesidades tecnológicas de los clientes. Alguien tendría que invertir mucho dinero para crear esa capacidad de servicio, lo que haría a la firma renuente a entrar y a competir con las empresas existentes. Sin embargo puede haber algunos segmentos que no necesiten el servicio técnico, ese segmento podría ser una entrada al nuevo proveedor. En el caso de los estabilizadores térmicos se tiene que hay segmentos que necesitan forzosamente el servicio técnico y -

segmentos que no lo necesitan en una proporción de aproximadamente 50 y 50%. Generalmente los clientes más fuertes son los que no lo necesitan.

4. **Materia Prima:** La materia prima, es otra barrera a la entrada, ya que aproximadamente el 50% de ésta, es de importación, siendo la más importante para la fabricación de estabilizadores de estaño y de Bario-Cadmio-Zinc, ya que incluso las empresas que actualmente compiten en el mercado tienen este tipo de problemas. Esto obviamente hace -- muy difícil la entrada a empresas pequeñas y con pocos re cursos.

5. **Diferenciación de productos:** Este tipo de barreras no -- existe en el área de estabilizadores térmicos para PVC, -- ya que las únicas empresas que lanzan al mercado nuevos -- productos son las cuatro empresas participantes en la industria. Cualquier nuevo producto de éxito es rápidamente aceptado por los clientes, ya que conocen la empresa, la marca y la confianza. Pero las empresas en competencia no tardan mucho en desarrollar su contratipo y la ventaja es sólo temporal para la empresa pionera.

6. **Precios:** Tampoco existen este tipo de barreras ya que las empresas se ponen de acuerdo para fijar sus precios y la modificación de éstos, por parte de alguna de las empre--

sas inmediatamente se refleja en el volumen de ventas. Es to ocurre porque es difícil que una nueva empresa entre al mercado a estos precios o precios menores. La calidad, el servicio, la relación, etc.; son algunas de las varia bles que están en competencia para lograr las ventas en este tipo de industria.

En general estos son los tipos de barrera a los que se debe de enfrentar si se quiere entrar a la industria de estabilizadores térmicos para PVC. Pero hay que recordar que antes de entrar a un mercado se deben de evaluar todas las posibles barreras y el tiempo que se podrían resistir éstas, así como el tipo de estrategia a seguir para lograr tener posibilidades de entrar.

Bibliografía

1. Análisis de la Estructura del Mercado.
James H. Myers and Edward Tauber.
Revista Expansión, Julio, 1980.
2. Análisis del Mercado de Estabilizadores.
Ferro Mexicana, S.A. de C.V.
México, D.F., 1983.
3. Análisis del Mercado de PVC en México.
Promociones Industriales Mexicanas (PRIMEX).
México, D.F., 1985.
4. Anuario de Productos Químicos.
Policloruro de Vinilo (PVC)
ANIQ
México, D.F., 1984.
5. Datos de Archivo de:
-SEMIP
-ANIQ
-CANACINTRA
-SECOFIN
6. Directorio de Empresas, Productos, Servicios y Distribuidores
de la Industria Química Mexicana.
ANIQ
Novena Edición, México, D.F., 1983-1984.
7. Estructuras de Mercado.
Organización Industrial.
Primera Edición, Editorial Omega.
Barcelona, 1963.
8. Estudio del Mercado de PVC y de Estabilizadores.
Ciba-Geigy, S.A. de C.V.
Alemania, 1980.

9. Fundamentos de Marketing.
William J. Stanton.
Quinta Edición, Mc. Graw Hill.
México, 1983.
10. Industrial Marketing Strategy.
Frederick E. Webster, Jr.
Ronald Series on Marketing Management.
John Wiley & Sons, New York, 1979.
11. Market Planning For New Industrial Products.
Jean-Marie Choffray and Gary L. Lilien.
Ronald Series on Marketing Management.
John Wiley & Sons, New York, 1980.
12. Organización Industrial.
Joe S. Bain.
Ediciones Omega, S.A., Barcelona, 1963.
13. New Speciality Chemicals.
Robert D. Stewart.
Chemtech, July 1981, pp. 410-413.
14. Perfil de Producto Cloruro de Vinilo.
PEMEX
México, D.F., 1984.
15. What Good is Market Research?
Merritt L. Kastens
Chemtech, November, 1982. pp 659-661.

CAPITULO III

Desarrollo de Estabilizadores Térmicos para PVC.

Al igual que todo desarrollo de un nuevo producto, que comienza como una idea, que alcanza a fructificar como un paquete de atributos físicos y servicios ofrecidos a un cliente potencial, el desarrollo de nuevos estabilizadores térmicos, pretende alcanzar dichos atributos.

El proceso por el cual las ideas son generadas, evaluadas, dirigidas y convertidas en productos, es llamado proceso de desarrollo de un nuevo producto.

El proceso por el cual se pretende llegar al desarrollo de un -- nuevo estabilizador térmico, es mediante el análisis de los puntos que se tratan en este capítulo, por ejemplo, el punto desarrollo histórico de los estabilizadores y sus perspectivas nos -- dá un punto de vista de como se han ido innovando los estabilizadores y hacia donde están encaminadas las nuevas investigaciones de los mismos. El conocimiento de los factores clave para el diseño de un estabilizador nos proporciona una guía que nos presenta cuales son los elementos que impulsan el uso de estabilizador térmico, así como la interrelación de los factores clave que pueden ser generadores de nuevas ideas para el desarrollo de nuevos -- estabilizadores. Finalmente se integra la información expuesta --

para proponer el desarrollo de un nuevo producto.

III.1 Desarrollo Histórico de los Estabilizadores y sus perspectivas.

El desarrollo histórico de los estabilizadores térmicos para PVC y sus perspectivas sirven para fijar las bases del desarrollo de un nuevo producto, ya que esto nos ayuda a contestar preguntas como:

¿Qué sistemas de estabilizadores existen a la fecha?

¿Cómo se han desarrollado estos sistemas de estabilizadores?

¿Hacia donde se están moviendo las innovaciones?

¿Cómo han crecido las invenciones de estabilizadores en los últimos diez años?

Lógicamente con la respuesta a las anteriores preguntas que se dan a lo largo del desarrollo de este apartado, estaremos bien situados en lo que son, en lo que han sido y en lo que se espera sigan siendo los estabilizadores térmicos.

Para la exposición de este apartado es necesario analizar individualmente los sistemas de estabilizadores existentes, las pers--

pectivas futuras y un análisis de las investigaciones que sobre los últimos diez años se hayan hecho en el campo de los estabilizadores térmicos:

- a) Sistemas de estabilizadores de Jabones Metálicos de Bario-Cadmio-Zinc, sólidos y líquidos.
- b) Sistemas de Jabones Metálicos de Calcio-Zinc (Atóxicos).
- c) Sistemas de Jabones y Sales de Plomo.
- d) Sistemas de Estabilizadores de Estaño.
- e) Sistemas de Estabilizadores Nitrogenados.
- f) Perspectivas de los Sistemas de Estabilizadores.
- g) Análisis de invenciones de estabilizadores térmicos (1976-1985).
- a). Sistemas de Estabilizadores de Jabones Metálicos de Bario-Cadmio-Zinc, sólidos y líquidos.

Estos sistemas de estabilizadores, actualmente son la clase más grande de estabilizadores térmicos. Estos son también los más variados en términos de composición y aplicaciones.

de uso final.

Estos contribuyen con cerca del 50% del volumen de ventas de todos los estabilizadores térmicos primarios, y son usados para películas vinílicas laminadas, productos moldeados, recubrimientos vinílicos, plastisoles, organosoles y materiales flexibles calandreados y extruidos.

Inicialmente los estabilizadores de este tipo eran mezclas de jabones metálicos de Bario y Cadmio, pero con el paso del tiempo fueron perfeccionados estos sistemas como fué, primero la inclusión de jabón metálico de zinc al sistema anterior, con el fin de mejorar la transparencia y el control de color inicial de los productos finales, así como la protección del manchado con sulfuros. El segundo paso importante en el perfeccionamiento de estos sistemas, fué la inclusión al sistema de fosfito orgánico (actualmente se encuentra presente en los sistemas líquidos en cerca de un 20% del total) para conferirle propiedades sinérgicas al compuesto estabilizado, así como, un efecto antioxidante al polímero. Las concentraciones de estos elementos han ido variando hasta llegar en la actualidad a los niveles óptimos.

Los Estabilizadores de Ba-Cd-Zn, son utilizados en mezclas físicas con solventes orgánicos, lubricantes, fosfitos orgánicos auxiliares, estabilizadores epoxi y antioxidantes. El-

productor de estabilizadores vende sistemas de mezclas metálicas por su función, no por el tipo de metal, ácido o concentración (variando requerimientos toxicológicos específicos). Así los proveedores de estos sistemas ofrecen docenas de mezclas de estabilizadores ya sea igual a un producto estándar apropiado para una aplicación particular o mezcla usada para un nuevo sistema estabilizador.

Aunque los sistemas de Ba-Cd-Zn son los más comunes, éstos no tienen un nivel fijo de concentración de metales, esto es, tienen diferentes proporciones de metales, por ejemplo los jabones metálicos líquidos, están en una proporción aproximada de 2:1 en peso, de Bario metal a Cadmio metal, sin embargo, podría haber rangos tan altos como 3:1 o tan bajos como de 1:1. Algunos jabones metálicos sólidos de Ba-Cd podrían tener una proporción de Bario a Cadmio tan bajo como 1:2, donde las condiciones de proceso son extremas y el desarrollo del color inicial debe ser prevenido, como en el caso de la loseta de vinil.

La forma física de un sistema estabilizador depende del tipo de ácido orgánico así como del tipo y proporción de los solventes orgánicos, fosfitos y otros aditivos.

- Estabilizadores Ba-Cd-Zn Líquidos: Cerca del 90% de todos los sistemas Ba-Cd son vendidos como líquidos en México, --

puesto que son fáciles de manejar en la planta, más rápida - dispersión en ciertos sistemas de resinas. Estos sistemas líquidos ofrecen buen control del color y buena estabilidad a la luz ultravioleta y son no manchantes con sulfuros (cuando se usa Zinc). Sin embargo, estos ofrecen solamente regular claridad (transparencia), tienen pobres propiedades dieléctricas y podrían tender a dejar plate-out (depósito dejado en los rodillos de la calandria o en el molde de un inyector) ó a exudación del compuesto (exudación de plastificante de un compuesto debido a la incompatibilidad de algunos de los aditivos presentes). Los sistemas líquidos tampoco son adecuados para altas temperaturas de procesamiento asociadas con procesamiento de PVC rígido, por lo cual han encontrado su principal nicho en el mercado de PVC flexible.

- Estabilizadores de Ba-Cd Sólidos: Estos son típicamente de ácidos grasos de gran cadena saturada, tales como el ácido esteárico, ácido laúrico, ácido palmítico, etc. Y consecuentemente dan lubricación interna así como estabilización térmica. Estos tienen un alto contenido de metales (mayor que los líquidos y son principalmente usados en mayor demanda para PVC rígido donde su lubricación ayuda a reducir el calor por fricción generado.

Las limitantes en el uso de estabilizadores Ba-Cd sólidos es que tienden a dejar plate-out durante el procesamiento, y --

tienen muy mala transparencia. Los organofosfitos son usualmente premezclados dentro del jabón metálico líquido, en el caso de los Ba-Cd sólidos los fabricantes recomiendan que -- los fosfitos se agreguen al compuesto en un nivel de 0.5 a - 1.5 phr (partes por cien de resina).

- Formulaciones y Proporciones: Los jabones metálicos del -- grupo II-A de Ba y Ca, dan gran estabilidad térmica previ--- niendo al material de un cambio eventual a negro por excesivo calentamiento. Sin embargo, estos no retrasan la apari--- ción de la coloración del compuesto. El Cadmio y Zinc dan -- excelente retención del color inicial durante el período de procesamiento, pero tienen una tendencia a cambiar a negro - repentinamente. Combinando los jabones metálicos de estos di--- ferentes grupos, se alarga el período para mantener el color inicial y que gradualmente se colorea de amarillo a café y - negro.

El color limpio inicial, usualmente debe mantenerse bajo --- condiciones de procesamiento normales. Sin embargo, si el ma--- terial está sujeto a altas temperaturas o si se excede el -- tiempo de residencia del material en el molino ó en el extru--- der, es importante para prevenir la degradación y evitar que el material se pegue en el equipo, una buena estabilización--- térmica.

El propósito es que el Cadmio y el Zinc transesterifiquen, - los cloruros terciarios altamente reactivos que inician la - descomposición de la cadena del polímero. Los jabones de Bario y Calcio funcionan como neutralizantes de HCl, así como, formando complejos con ácidos de Lewis cloruro de Cadmio y - Zinc, previniendo fuertes ataque en la cadena del polímero.

Cuando los estabilizadores contienen Cadmio, aunque dan una buena prevención del color inicial, algunas veces se manchan con cualquier impureza de sulfuro que puede estar presente - en el compuesto, en el equipo de proceso, o simplemente en - la atmósfera. Cuando se le incluye Zinc, este amarillento es reducido debido a lo blanco del sulfuro de Zinc que se produ- ce. Ciertas resinas son extremadamente sensibles a la canti- dad absoluta de Zinc presente y se degradan rápidamente. Por tanto debe hacerse una relación óptima entre Cadmio y Zinc - para aprovechar al máximo sus ventajas. Los sistemas Ba-Cd-- Zn muestran excelente sinergismo con organofosfitos y acei- tes apoxidados. Los fosfitos actúan como quelantes de --- complejos de $CdCl_2$ u otros cloruros ($FeCl_3$) que se puedan -- formar como resultado de impureza en el compuesto. El fosfi- to puede también actuar como antioxidante o rompedor de cade- nas de radicales libres, reduciendo así la formación de co- lor resultante de la secuencia de dobles ligaduras conjugaa- das a lo largo de la cadena del polímero.

Los aceites epoxidados actúan como absorbedores de HCl ó --- reemplazando cloruros inestables a lo largo de la cadena del polímero. En ambos casos, estos actúan sinérgicamente con los estabilizadores Ba-Cd-Zn extendiendo la estabilidad térmica del compuesto.

- Mercado: Los sistemas de estabilizadores de Ba-Cd-Zn son usados en una amplia variedad de aplicaciones flexibles y rígidas, siendo las más importantes las de bienes domésticos, construcción y transportación tales como: Tapicería de vinil para casas y automóviles, cobertura de paredes, forro de estanques, enseres domésticos, manguera para jardín, suelas para zapato y tenis, etc.

Contribuyen con cerca del 50% de las ventas totales de estabilizadores térmicos en México, y se espera que siga creciendo de acuerdo a lo proyectado en el cuadro II.8.

b). Sistemas de Jabones Metálicos de Calcio-Zinc Atóxicos.

Este sistema de estabilizadores se generó a partir de las necesidades de utilizar el PVC para estar en contacto con los alimentos, y como los sistemas de Ba-Cd-Zn son muy tóxicos - debido principalmente al Cadmio y al Bario, se tuvo que desarrollar un sistema totalmente atóxico y aprobado por la FDA - (Food and Drug Administration) y estos son los estabilizado-

res Calcio-Zinc.

Los estabilizadores de jabones metálicos de Calcio-Zinc están aprobados por la FDA para ser utilizado para estabilizar resina de PVC destinada a estar en contacto con alimentos.

Estos sistemas de estabilizadores atóxicos son principalmente derivados de estearatos de Calcio y Zinc y usualmente se presentan en forma de pasta o polvo.

La variación de las proporciones de Calcio y Zinc nos sirve para ajustar las propiedades requeridas, por ejemplo: un incremento de Calcio da como resultado un pobre color inicial pero proporciona una mejor estabilidad a largo término, y un incremento en Zinc nos proporciona un mejor color inicial y buena transparencia, pero una pobre estabilidad térmica.

Esta combinación de Ca-Zn tiene buena autolubricación la cual es suficiente para procesar PVC flexible. Sin embargo, la viscosidad de pastas de PVC se incrementa mucho con los estabilizadores de Ca-Zn, su regulación permite la combinación de sales de Calcio y Zinc las cuales son solubles en solventes orgánicos con coestabilizadores, los cuales tienen muy poca influencia en la viscosidad. Esto es de especial importancia para recubrimiento y moldeo rotacional de PVC plastificado.

La incorporación de ciertos fosfitos orgánicos grado atóxico, proporcionan un mejor color inicial y mejoran la transparencia a la vez que sirven como antioxidantes. El aceite epoxidado de soya también ayuda a mejorar bastante la estabilidad térmica del compuesto de PVC. Sin embargo, estos sistemas de estabilizadores de Ca-Zn no son tan eficientes como lo son - los estabilizadores de Ba-Cd-Zn, la única ventaja que tienen es la de ser atóxicos, y es también lo que les permite estar en el mercado.

En la actualidad los jabones metálicos de Ca-Zn representan alrededor del 3% del total de ventas de estabilizadores primarios. El mercado de los estabilizadores atóxicos de Calcio-Zinc es de cerca del 80% para empaque flexible de alimentos, seguido por tubo grado médico (sistemas intravenosos, bolsas para plasma, sistemas de drenaje de orina), tubo para bebidas (tubo para leche y refrescos), y una pequeña cantidad -- usada para aplicaciones rígidas con alimentos. El crecimiento de este sector de estabilizadores Ca-Zn atóxicos depende mucho de las reglamentaciones dictadas por la FDA en relación a nuevos usos de PVC grado atóxico y de nuevos sistemas de - estabilizadores aprobados por la FDA que pudieran surgir como sustitutos de los ya existentes estabilizadores Calcio---Zinc.

c). Sistemas de Jabones y Sales de Plomo.

Los estabilizadores de plomo de sales orgánicas e inorgánicas básicas o neutras, son la clase más vieja de estabilizadores térmicos para PVC, contribuyendo en la actualidad con cerca del 33% del mercado de ventas de estabilizadores primarios en México. Estos ofrecen excelentes propiedades de resistencia eléctrica y son insolubles en el polímero, además de dar buena estabilidad térmica, es de los estabilizadores más económicos. Debido a su inherente toxicidad y su tendencia a mancharse con aditivos o impurezas que contengan sulfuros, los jabones de plomo han sido especializados para aplicaciones muy específicas de estabilización de PVC.

En México en 1983 el principal uso de los estabilizadores de plomo fué en tubería grado estándar con cerca del 60% de las ventas totales de los estabilizadores de plomo, le sigue en nivel de uso en aplicaciones eléctricas (recubrimiento de alambre y cable) con cerca del 30% de las ventas totales, y por último le siguieron las aplicaciones en perfil rígido y discos fonográficos con cerca del 10% de las ventas totales.

Los plomos son el estabilizador principal usado en copolímeros PVC/vinil acetato, para discos fonográficos y son incorporados también dentro del perfil espumado extruido como estabilizador y como activador del espumado.

Diferente a los sistemas de Ba-Cd-Zn, los cuales propiamente

son mezclas de jabones metálicos, solventes y estabilizadores secundarios, los estabilizadores de plomo son usualmente vendidos bajo sus nombres químicos. Las sales de plomo típicas vendidas por los principales productores incluyen: Carbonatos de plomo, estearatos, ftalatos, maleatos, fosfitos, silicatos y sulfatos de plomo.

La función principal de los estabilizadores de plomo es, como agentes neutralizantes para atrapar HCl, previniendo a la cadena del polímero de la fuerte degradación por la acción autocatalítica del HCl, y del ataque de HCl al equipo de proceso. Los estabilizadores de plomo pueden también reemplazar niveles de átomos de cloro en el PVC, y pueden reaccionar con la doble ligadura conjugada en la resina degradada para reducir la formación de color.

Todos los estabilizadores de plomo se venden en forma de polvo fino y se usan en rangos de 1.5 a 2 phr en tubería rígida, 1.5 phr en compuestos para discos fonográficos, de 2 a 3 phr en perfilera, y de 2 a 4 phr en recubrimiento de alambre y cable.

d). Sistemas de Estabilizadores de Estaño.

Los organoestaños son los más potentes y eficientes estabilizadores térmicos existentes en el mercado. Estos ofrecen ---

excelente estabilidad térmica y transparencia para aplicaciones donde la potencial degradación del polímero es grande, debido a las altas temperaturas de proceso ó a la exposición prolongada al calor o a condiciones severas de esfuerzo por fricción.

Los organoestaños frecuentemente van acompañados en la formación con pequeñas cantidades de antioxidantes, epoxis, solventes, ayudas de proceso, etc.

Los estabilizadores organoestañosos son de la forma $R-Sn-Y$, ó R_2-Sn-Y_2 , donde R es ya sea un grupo metil, butil y octil y Y es mercapturo ó un carboxilato (jabón metálico de estaño). La mayoría de los carboxilatos son derivados dialquilos. La principal función del grupo Y en el organoestaño es la de substituir los átomos de cloro de los carbonos terciarios -- por el grupo Y a lo largo de la cadena del polímero, previniendo o retardando la eliminación del HCl. En suma, los estabilizadores de estaño son capaces de absorber HCl y pueden funcionar como desactivadores de peróxidos, los cuales catalizan el proceso de deshidroclorinación.

Las ventas de estabilizadores de estaño han estado creciendo constantemente durante los últimos años, esto como un resultado del tremendo crecimiento de la resina de PVC para extrusión de perfil rígido, tal como tubería, conductor y cancelle

rfa. Los estabilizadores de estaño tienen un movimiento ascendente dentro del mercado de estabilizadores térmicos primarios en México y en 1983 contaban con cerca del 13% del volumen de ventas de todos los estabilizadores primarios.

Virtualmente todos los estabilizadores de estaño para tubería y conector eléctrico por extrusión son mercapturos de metil o butil estaños y son los estabilizadores preferidos para la mayoría de las aplicaciones de extrusión rígida. El único organoestaño aprobado por la FDA para empaque de alimentos son los octil estaños.

Los estabilizadores organoestañosos son compuestos tetravalentes de estaño, clasificados como: con contenido de azufre o sin contenido de azufre. Los carboxilatos de estaño son típicamente derivados dialquilde ácidos maleico o láurico (no contienen azufre), mientras que los que contienen azufre normalmente son derivados del isooctiltioglicolato, u otros mercapturos.

Ambos tipos proveen buena estabilidad térmica, transparencia (claridad cristal) y resistencia al manchado por sulfuros y libres de plate-out. El mercapturo de estaño ofrece mejor color inicial y mayor estabilidad térmica, pero puede manchar en presencia de plomo o cadmio, dando además un olor desagradable, siendo más perceptible en operaciones de procesamien-

to cerrado tales como moldeo por inyección. Los carboxilatos de estaño son superiores a los mercapturos en la estabilidad a la luz, no manchan en presencia de plomo o cadmio, y no imparten el mismo olor durante el procesamiento ni en el compuesto final. Los maleatos y B mercaptopropianatos son característicamente polvos blancos cristalinos con un contenido de estaño de 30-35%, mientras que los alureatos o tioglicolatos son materiales líquidos claros o ámbar con un contenido de estaño de 10 a 24%. Los líquidos son generalmente menos costosos y más lubricantes que los sólidos.

En algunas ocasiones se combina más de un estabilizador de estaño (ejemplo; un carboxilato de estaño y mercapturo de estaño) para obtener una mezcla óptima de estabilidad térmica y a la luz, lubricación, resistencia al manchado y olor.

Las principales aplicaciones para estabilizadores organoestánicos son en extrusiones rígidas, moldeo por inyección y soplado, calandreo rígido, con cerca de un 80% de todos los estaños usados para este fin en México. Estos usos comprenden la estabilización de tubería de agua potable y tubería de drenaje extruidas, cancelería de vinil doméstica, moldeos decorados interiores y exteriores, botellas transparentes moldeadas por soplado, tubería y accesorios estándar, charolas de empaque transparentes rígidas, laminados transparentes, artículos translúcidos iluminados, etc.

Ciertos octil estaños, ejemplo: di(n-octil) maleato de estaño, di(n-octil) sulfuro de estaño, bis(isooctiltioglicolato) de estaño han sido aprobados por la FDA para materiales de empaque de alimentos.

Dependiendo del proceso, equipo, historia térmica y las características del producto final deseadas, el nivel de uso de los orgaestaños en el PVC va desde 0.3 hasta 2.5 phr.

Debido a la competencia que existe en este mercado los fabricantes de estabilizadores térmicos han intensificado la Investigación y Desarrollo en este sector y como resultado han ido introduciendo estabilizadores más eficientes a un costo equivalente al de los productos existentes.

El producto más recientemente introducido en el mercado de estabilización de tubería ha sido un mono o disustituido mercapturo de estaño con grupos metil o butil alquilos. Estos productos incluyen grandes cadenas de mercapturos, mezclas de mono y diaquil derivados en nuevas proporciones, y la adición de ayudas de proceso. Los formuladores, también han ido examinando su formulación total (estabilizador, resina lubricante, cargas, etc.) para impartir mayor eficiencia de procesamiento al menor costo.

Akzo Chemic ha introducido recientemente una nueva clase de-

estabilizadores organoestañosos llamados "esterestaños". -- Akzo dice que estos productos mantienen la misma estabilidad y transparencia que los convencionales alquil estaños (metil y butil); sin embargo, ofrecen menor volatilidad, olor y toxicidad. En la actualidad los estabilizadores esterestaños -- solamente están disponibles en Europa.

Los productores que proponen los metilestaños sienten que -- estos productos son más potentes y consecuentemente más eficientes que los butil estaños a un nivel de uso equivalente. Ellos piensan que los metilos ofrecen una fusión más rápida y más fácil procesamiento. Esto es parcialmente debido a que un metil estaño tiene menor peso molecular, y por lo tanto -- una concentración mayor de estaño que el correspondiente pro ducto butil estaño. Sin embargo, como mencionamos anterior-- mente, existen otros componentes que contribuyen al desempe-- ño de la estabilización.

Bajo producción normal de dicloruro de dimetil estaño, un -- intermediario para estabilizadores metil estaños, existe un potencial para la formación de subproductos de mono-alquil o tri-alquil. El cloruro de trimetil estaño intermediario es -- extremadamente tóxico, y hace crítica la presencia de cual-- quier trialquil derivado de los estabilizadores de metil estaño en el producto final.

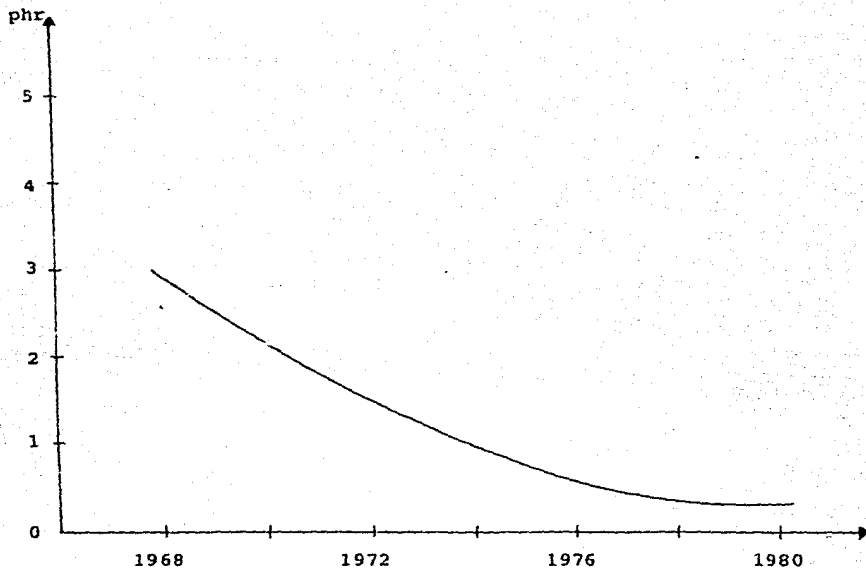
Argus, un proveedor de ambos estabilizadores de metil y butil estaños, dice que trimetil análogos no están presentes y por tanto el metil estaño no es tóxico.

Los butil estaños son un factor importante en las ventas totales de estabilizadores de estaño, y ejercen presión competitiva entre los productores tendiendo a minimizar las diferenciales de precio-desempeño entre los principales productos.

El punto principal para el uso final es el desempeño de estabilizador, el cual debe cumplir con estándares gubernamentales y de la industria.

Los estabilizadores de estaño están sujetos a estrictas pruebas de estabilidad dinámica (en Plasticorders Brabender, Extruders, y pruebas de Esfuerzo), comparándolas en base a costo equivalente y uso. Esto gufa a toda la industria a una reducción en el porcentaje de uso de estabilizador. Los productores de estabilizadores dicen que los niveles de uso recomendados han caído hasta en un 90% sobre los últimos 10 años, desde 2.5 phr para la extrusión en un monohusillo una década atrás a solamente 0.3 phr en recientes evaluaciones de laboratorio para extrusión de tubería en extrusores de doble husillo (ver gráfica III.1). Actualmente 0.3 phr es considerado el mínimo, con rangos típicos entre 0.4 a 0.8 phr -

Gráfica III.1 Nivel de Uso de Estabilizadores Organoestañosos.



Fuente: Skeist Laboratories, Inc. 1977. U.S.A.

para extrusores de múltiple husillo y de 1.0 a 1.5 phr para líneas de extrusores monohusillo, los cuales involucran altas temperaturas de proceso.

Los octil estaños son los únicos estabilizadores térmicos -- organoestaños aprobados por la FDA para la manufactura de -- artículos de PVC para empaque de alimentos y uso en contacto con alimentos.

La relativa toxicidad de un estabilizador de estaño es determinada por la prueba de extractibilidad de productos de separación durante el procesamiento, en relación a la prueba --- LD50 (dosis letal del 50% de animales en prueba). El alto peso molecular del octil estaño, como se muestra en el cuadro III.1, tiene un valor de LD50 de tres a cuatro veces mayor -- que el comparativo estabilizador de butil estaño.

Los octil estaños son usados en lugar de estabilizadores Calcio-Zinc principalmente en calandreo rígido o productos moldeados donde la transparencia es importante y los requerimientos de procesamiento son más severos para los jabones de Calcio-Zinc, tales como en bandejas para comida y aplicaciones de moldeo por soplado de botellas (botellas de aceite comestible).

M&T Chemicals tiene solamente dos octil estaños aprobados --

Cuadro III.1 Toxicidad Relativa de los Estabilizadores de Estaño.

Estabilizador	Dosis Letal (LD50)
- Dilaurato de Dietil-Estaño	1.2
- Dilaurato de Dibutil-Estaño	1
- Dilaurato de Dioctil-Estaño	mayor de 34
- Bis(Isooctil-tioglicolato) de Dibutil-Estaño	3
- Bis(Isooctil-tioglicolato) de Dioctil-Estaño	11.5

Fuente: Skeist Laboratories, Inc. 1977, U.S.A.

por la FDA patentados, dando licenciamiento a otras compa---
ñías para que puedan fabricar también estos octil estaños. -
M & T también fabrica estabilizadores octil estaños-Calcio--
Zinc para productos de empaque de alimentos. El estaño da un
funcionamiento de estabilidad y transparencia y la porción -
Calcio-Zinc ayuda a reducir el costo.

Los estabilizadores de octil estaño tienen el siguiente ran-
go en contenido de estaño metal, de 10 a 12% (estaños media-
nos) a 20% (altos estaños) y son usados de 1-3 phr. Los pro-
ductores de botellas usan mercapturos de estaño de bajo olor
a un nivel de uso de 1.5 a 3.0 phr. Debido a su alto costo -
los octil estaños no han crecido mucho y sus usos finales es
tán siempre observados para sistemas más potentes que los --
Calcio-Zinc, por ejemplo cuando se tienen altos esfuerzos --
por fricción y altas condiciones de temperatura, es más reco-
mendable usar mercapturos de octil estaño. También el mejor-
funcionamiento de los estaños tiene un inobjetable olor, y -
muchas veces los procesadores están dispuestos a sacrificar-
su funcionamiento por mejores características de olor en su
producto terminado.

e). Sistemas de Estabilizadores Nitrogenados.

Los sistemas de estabilizadores nitrogenados son sistemas de estabilizadores especialmente usados para losetas de vinil - altamente cargadas con asbestos.

Los sistemas nitrogenados son estabilizadores en polvo. Característicamente estos sistemas consisten de tres componentes:

- 1) Compuestos Nitrogenados.
- 2) Sales o Jabones Metálicos de (Bario, Calcio, Zinc).
- 3) Polialcoholes.

Los niveles de uso típico son de 1 a 2% del peso total del compuesto (5 a 10 phr, puesto que la resina comprende solamente el 20% del total del compuesto).

1) Compuestos Nitrogenados

Su función no es estabilizar la resina de vinil, pero sí para quelar el fierro y otras impurezas metálicas presentes en la carga de asbesto, esto es con el fin de prevenir la aparición de una decoloración rojiza provocada por el calor, o durante el procesamiento a temperaturas de -- 225 a 280°F. Ciertos compuestos nitrogenados trivalentes--

tales como la Diciandiamida (N=66.6%), y la Benzoguanamina (N=37.4%), son agregados al compuesto variando las cantidades, dependiendo de las impurezas metálicas presentes en el asbesto y de las temperaturas de procesamiento.

2) Polialcoholes.

Los polialcoholes tales como el Pentaeritritol, Sorbitol y el Manitol son usados en compañía de jabones metálicos para aumentar la acción estabilizante. Los polioles son para formar complejos con el fierro y otras impurezas metálicas de la carga de asbesto. Los polialcoholes son menos efectivos en la reducción de la deshidroclorinación bajo condiciones ácidas, por lo que se usan en combinación con jabones metálicos que absorben HCl.

3) Jabones y Sales Metálicas.

Son típicamente carboxilos o carbonatos de Bario-Zinc o de Calcio-Zinc. Como mencionamos anteriormente las mezclas de jabones metálicas, tienen un sinergismo cuando un metal alcalino terreo es usado en compañía de zinc. La proporción común en contenido metálico entre el Ba/Zn o Ca/Zn estabilizadores de loseta son de 1/1 a 1/1.5. La función de la sal metálica es de absorber HCl y estabilizar la cadena de la resina de PVC.

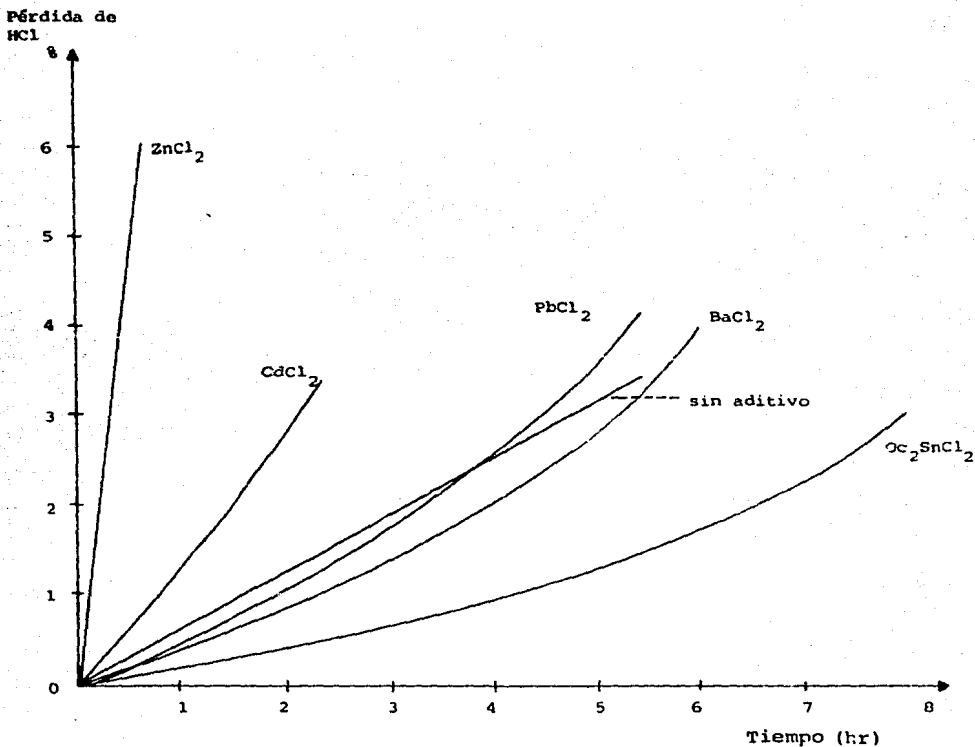
La función total de los sistemas de estabilizadores nitrogenados es para dar estabilidad térmica durante y después del procesamiento, prevenir la decoloración del compuesto debido a las impurezas metálicas y prevenir la absorción de agua de los materiales vinilasbestos.

Una vez descrito el desarrollo histórico de los estabilizadores y su evolución, se puede hablar de la eficiencia que tienen los diferentes sistemas de estabilizadores y a manera de resumen se expone la gráfica (III.2) en la cual se grafica la pérdida de HCl contra el tiempo, de una formulación de PVC común para todos los estabilizadores. De la gráfica se observa que el mejor sistema estabilizador es el de estaño, ya que presenta una pérdida de HCl menor que los demás, además se observa que tanto el estabilizador de Cadmio como el de Zinc en lugar de estabilizadores tal parece que fueran catalizadores de la reacción de degradación del PVC, ya que la curva que se presenta de PVC sin aditivo, tiene una pérdida menor de HCl que las que se presentan con Cadmio y Zinc.

También se presenta en la gráfica (III.3) la decoloración del PVC en presencia de diferentes estabilizadores de acuerdo a la prueba (ASTM D1925-70). Nuevamente se observa que el mejor sistema estabilizador es el estaño aún cuando sólo se este usando el 0.5% en comparación del 2% de Ca-Zn, 2% del Ba-Cd líquido, 1% de Ba-Cd sólido y 3% de plomo, esto demue

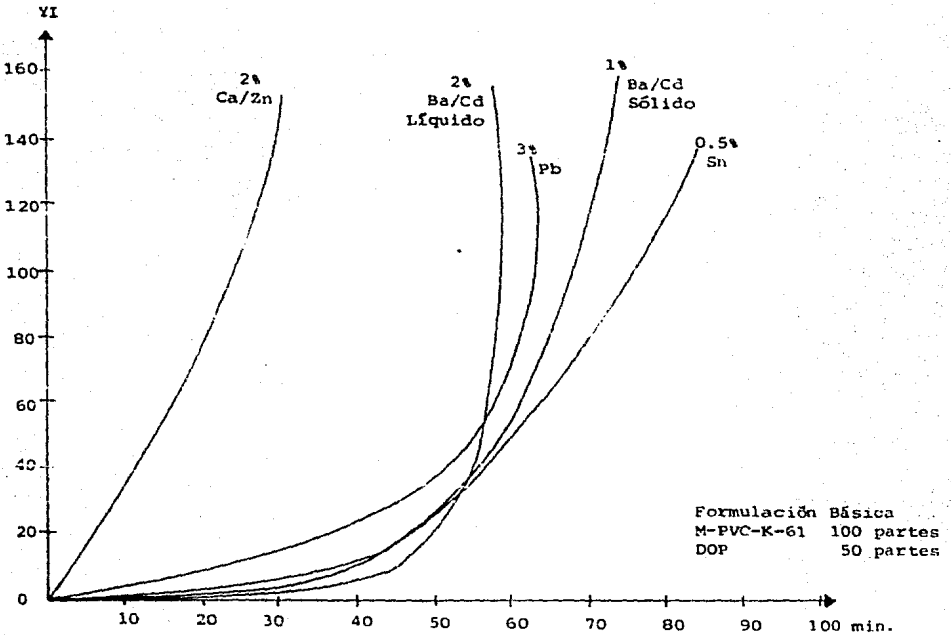
Gráfica III.2

Curvas de Dehidroclorinación Térmica de PVC a 175°C en presencia de diferentes cloruros metálicos, formados como productos de reacción de los estabilizadores correspondientes. (concentración de 5 mmol por cada 100g de PVC).



Fuente: Basic Training Course 1982.
Ciba-Geigy Marienberg. GMBH.

Gráfica III.3



Decoloración de PVC en presencia de diferentes estabilizadores (ASTM D1925-70)

Fuente: Basic Training Course 1982.
 Ciba-Geigy Marienberg. GMBH.

tra su efectividad antes mencionada y ratificada en esta gráfica.

f). Perspectivas de los Sistemas de Estabilizadores.

Las perspectivas que se tienen en México sobre los sistemas de estabilizadores, giran en torno a las perspectivas observadas por las empresas subsidiarias extranjeras de las empresas mexicanas dedicadas a esta industria, ya que como se mencionó en el capítulo dos del presente trabajo, ninguna de estas empresas mexicanas cuenta con un departamento de Investigación y Desarrollo realmente, y lo único que hacen es tratar de adaptar los sistemas de estabilizadores desarrollados fuera de México a las necesidades y requerimientos del país. Por tal motivo las perspectivas que a continuación se exponen son las que se tienen en las empresas extranjeras y que de alguna manera lo son para las empresas mexicanas.

La división Argus de Witko ha desarrollado un estabilizador líquido Calcio Zinc Fosfito para espuma no manchante. Esta es importante, ya que la espuma de vinil por si sola es débil y casi siempre necesita de la ayuda de un agente espumante. (Dicarbonamida) y de un catalizador (zinc) que disminuya la temperatura de descomposición del agente espumante. Además la característica de no manchante es importante para el control de color y la calidad del producto terminado.

Argus ha desarrollado también un fosfito especial para estabilizadores calcio zinc fosfito para satisfacer los requerimientos de la FDA para empaque de alimentos y drogas.

En este caso el fosfito se basa en 4,4' isopropilideno y difenol alquil de 12 a 15 carbonos. Argus dice que la estabilidad de este sistema es igual a la de un octil estaño, mientras que el costo el olor y la toxicidad son menores.

Claremont Polychemical Corp. ha estado investigando los jabones metálicos del grupo IIA y concluyen que el Bario es un fuerte estabilizador pero algo tóxico, y el calcio que no es tóxico pero es un estabilizador débil. Entonces probaron con el estroncio que se encuentra entre el Ba y Ca en el grupo IIA de la tabla periódica, y encontraron que el jabón metálico de estroncio zinc no es atóxico como el Ca-Zn pero si un eficiente estabilizador como el Bario-Cadmio a un costo similar pero mucho menos tóxicos que éste.

Synthetic Products, Div. Dart, han encontrado que una combinación de estearato de estaño con estearato de Zinc da productos transparentes de PVC plastificado, indicando un sinergismo positivo. Este sistema ha sido aprobado por la FDA para empaquetar alimentos y drogas. Algo más significativo puede ser el hecho de que, éste es un uso de estearato de estaño con estaño en el estado divalente, mientras que todos los

estabilizadores comerciales organoestañosos están usando estaño tetravalente.

En el campo de los estabilizadores de plomo se tiene que como éstos generalmente son insolubles en las formulaciones de PVC, deben estar finamente micropulverizados para mostrar máxima superficie de contacto y por lo tanto eficiencia estabilizadora. Estos finos polvos, crean desafortunadamente polvo peligroso en su fabricación, y considerando la toxicidad del plomo, el peligro es aún mayor. Los fabricantes de estabilizadores de plomo han desarrollado por lo tanto grados no empolvantes que son más seguros para las operadores. Generalmente se comprimen en hojuelas para reducir el polvo.

En México no se tiene este sistema de comprimir los estabilizadores de plomo en hojuelas, y por lo tanto la contaminación a que están expuestos tanto los operadores productores, como los operadores usuarios es tremenda.

American Cynamid Company, dispone actualmente de los grados no empolvantes.

Eagle-Picher Industries, ha mejorado la eficiencia estabilizadora de su sulfato tribásico de plomo y el sulfato silícico básico de plomo, produciendo partículas más finas, modificando la parte orgánica para aumentar la superficie reactiva -- disponible para la estabilización.

Argus Chemical, Witco, ha desarrollado una combinación de estabilizador de Bario y Plomo para recubrimiento de alambre y cable eléctrico. Este es bajo en costo y tiene un efecto menos pigmentado de blanco para colores oscuros, así que requiere de menor cantidad de pigmento oscuro para obtener el color deseado.

El área más grande de crecimiento en PVC está en formulaciones de vinil rígido que requieren poderosos estabilizadores tales como los organoestañosos, por tanto no es sorprendente que el mayor número de desarrollos de nuevos estabilizadores térmicos se estén presentando en esta área.

M & T Chemicals, div. SNEA, es el productor principal de los estabilizadores organoestañosos en U.S.A. y ofrece una amplia variedad de estabilizadores de estaño. El original Dibutyl estaño-bis(isooctil tioglicolato) es un líquido con 18% de estaño y 10% de azufre, éste provee alta estabilidad térmica y tiene un amplio uso general. Recientemente se han suplementado varios nuevos grados, uno de estos es un líquido con 24% de estaño y 12% de azufre teniendo un alto desempeño para moldeo por inyección; otro de estos es un líquido con 14% de estaño y 8% de azufre, principalmente para extrusores monohusillo; uno más de estos es un líquido con 12% de estaño y 5% de azufre, este es un estabilizador de bajo costo para extrusores de múltiple husillo principalmente.

El dioctil estaño-bis (isooctil tioglicolato) es un líquido con 16% de estaño y 9% de azufre y es el estabilizador de -- estaño estándar aprobado por la FDA para uso limitado en empaque de alimentos y drogas, actualmente se encuentra disponible en México por todos los productores de estabilizadores térmicos para PVC.

Argus Chemical, div. Witco, ha desarrollado un estabilizador de estaño sólido recomendado para altas temperaturas de proceso.

M & T Chemicals, ha desarrollado nuevos mercapturos de estaño que dan una claridad (transparencia) particularmente alta para uso de botellas y películas transparentes (cristal).

Los estabilizadores organoestañosos tienen relativamente poco efecto en la temperatura de espumado de los teléfonos de vinil. Tanto M & T Chemical como Synthetic Products, div. -- Dart, tienen grados especiales de mercapturos organoestañosos azodicarbonamida a altas temperaturas (200-210°C), principalmente en la producción de espuma rígida donde se requiere temperaturas más altas de procesamiento.

Teneko reporta que ha desarrollado un sinergista estroncio--zinc que reduce la cantidad de estabilizador de estaño requerido para la estabilización completa.

El desarrollo más novedoso es el efectuado por Synthetic Products, div. Dart, mostrando que el antimonio tri(isooctil tioglicolato) puede usarse en lugar de los estabilizadores organoestañosos a un menor costo y más eficientes con la ayuda de estearato de calcio como sinergista. Su patente también describe otros mercapturos de antimonio que podrían usarse.

Estos son algunos de los más recientes desarrollos en el área de estabilizadores térmicos para PVC y las perspectivas futuras en esta área es la de adaptar estos nuevos desarrollos a las necesidades actuales y que puedan surgir con el paso del tiempo, mientras que el PVC sigue creciendo en niveles de uso principalmente en el área de PVC rígido extruido y los productores de estabilizadores siguen con sus programas de Investigación y Desarrollo para el descubrimiento de estabilizadores más eficientes y menos tóxicos. A continuación se presenta el cuadro III.2 a manera de resumen de los nuevos desarrollos de estabilizadores anteriormente descritos.

g). Análisis de Invenciones de Estabilizadores Térmicos (1976 - 1985).

El futuro de una compañía depende, en gran forma, de su capacidad para la innovación. Esta capacidad depende de una acti

Cuadro III.2 Nuevos Desarrollos de Estabilizadores Térmicos.

a) Recientes Desarrollos en Estabilizadores Térmicos de Jabones-Metálicos del Grupo II, Esteres Epoxidados y Esteres Fosfatados.

- Sistema líquido Calcio-Zinc-Fosfito.
- 4,4-Isopropilideno Difenol Alquil (C_{12} - C_{15}) Fosfito.
- Jabón Metálico de Estroncio-Zinc.
- Estearato de Estaño-Estearato de Zinc.

b) Recientes Desarrollos en Estabilizadores de Plomo.

- Escamas y Gránulos no empolvantes.
- Tamaños de Partículas Finas con Modificación de la Superficie orgánica.
- Estabilizador Bario-Plomo.
- Sistema Bario-Plomo-Sulfo-Silicato para recubrimiento de -- alambre y cable para operaciones a 125°C.

c) Recientes Desarrollos en Estabilizadores Organo-Estaños.

- Variaciones del Butil Mercapturo de Estaño estándar.
- Dioctil Estaño Bis(Isooctil-Tioglicolato).
- Metil Estaños.
- Metil Estaños Sólidos.
- Mercapturo Organo-estaño para alta claridad.
- Mercapturo Organo-estaño como Quiquer espumante para altas-temperaturas.
- Estearato de Calcio sinergista para extrusor de doble husillo.
- Bario básico-Jabón de calcio sinergista para Mercapturo Organo-Estaño.
- Estroncio-Zinc sinergista para Estabilizadores de Estaño.
- Tri(Isooctil-Tioglicolato)de Antimonio(Mercapturo de Antimonio).

vidad adecuada de Investigación y Desarrollo la cual, por -- otro lado, está basada en un estudio cuidadoso de mercado. - Esto implica, una investigación que intente moldear el futuro de la compañía a través del desarrollo de procesos o productos nuevos.

Por lo antes expuesto, es necesario para las empresas realizar un estudio sistemático, analítico y sinóptico de las patentes publicadas en todo el mundo, particularmente de las - publicadas por las empresas en competencia, con el fin de -- asegurar lo más rápido una detección posible de las líneas - de investigación que son seguidas y los avances obtenidos -- por los competidores en cuestión.

El manejo de la información y documentación de patentes es - de un valor incalculable ya que nos ayuda a:

- Reducir grandemente los gastos al evitar lo más posible la duplicación innecesaria del trabajo de investigación.
- Promover el desarrollo industrial de cada una de las ciudades a través de la transferencia de tecnología.

Es por lo escrito anteriormente que surgió la necesidad de - hacer un análisis acerca de las invenciones de estabilizadores térmicos de 1976 a 1985.

Este análisis tiene como objetivo el de conocer como se ha ido desarrollando la Investigación y Desarrollo de los estabilizadores térmicos en el mundo y particularmente en las empresas subsidiarias de las empresas mexicanas, así mismo, -- esto nos ayudará a visualizar el dinamismo actual en este -- campo en función de las últimas invenciones registradas. Este análisis se basa en la información proporcionada en el -- Chemical Abstracts de 1976 a 1985, revisando para ello todas las patentes registradas en estos diez años.

Para facilitar el análisis se presentan los cuadros y gráficas que a continuación se describen.

Primeramente en el cuadro III.3 se presenta el número de patentes registradas por año en el mundo, y se observa que --- mientras que en 1978 se registraron 120 patentes en 1985 sólo se registraron 49 patentes.

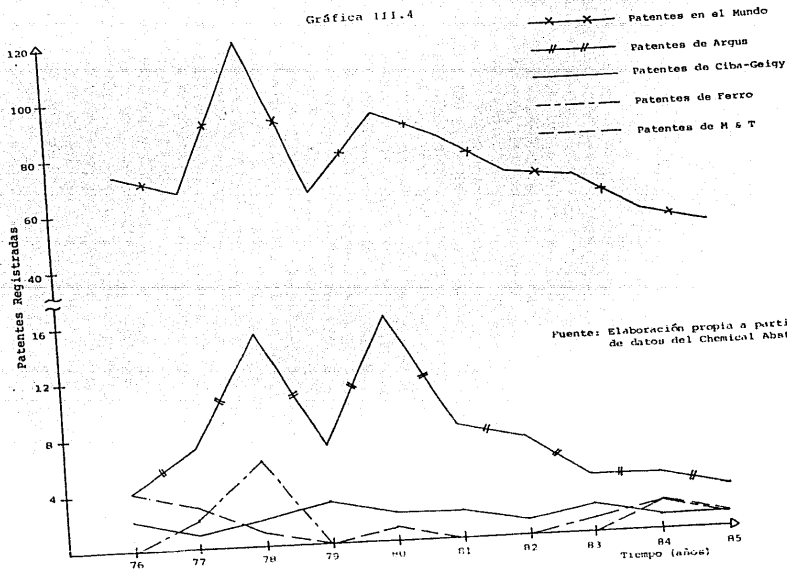
En la gráfica III.4 se observa que la tendencia tanto de las cuatro empresas en estudio como la de las del resto del mundo en la rama de estabilizadores térmicos es a seguir disminuyendo el número de patentes registradas en los años venideros. También se ve en esta gráfica que la empresa con mayor número de patentes registradas es Argus, teniendo sus máximos picos en 1978 y 1980 al igual que en la curva donde están computadas la patentes de todo el mundo.

En el cuadro III.4 se presenta un análisis de las empresas - extranjeras subsidiarias de las empresas mexicanas en cuanto al número de patentes registradas por año y lugar de registro. En este cuadro se observa que el país y empresa con mayor dinamismo es Adeka Argus de Japón, seguida por Ciba-Geigy de Suiza, M & T de U.S.A. y Nissan Ferro de Japón. También de este cuadro se puede deducir que estas cuatro empresas cuentan con representantes en muchas partes del mundo.

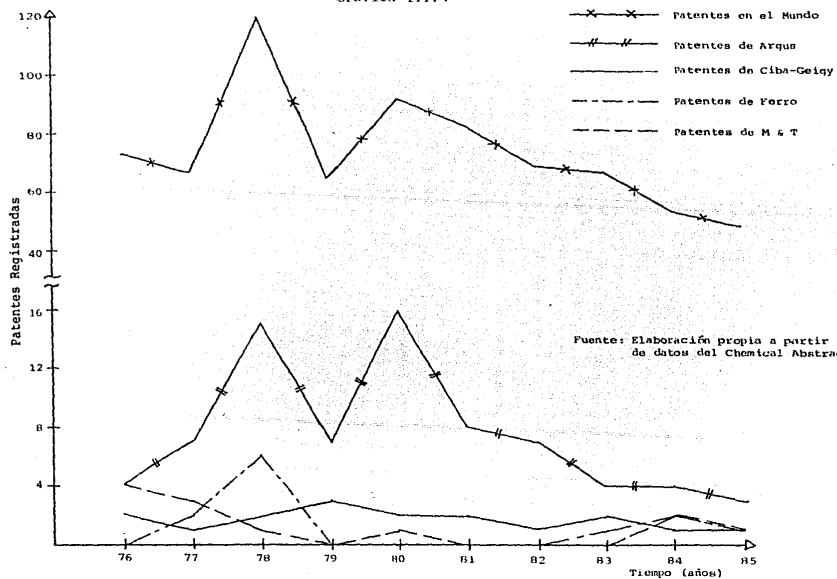
Cuadro III.3 Patentes Registradas de Estabilizadores Térmicos -- para PVC en el Mundo de 1976 a 1985.

Año	Número de Patentes
1976	73
1977	57
1978	120
1979	65
1980	92
1981	83
1982	69
1983	67
1984	54
1985	49

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del Chemical Abstracts.



Gráfica 111.4



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Chemical Abstracts.

Cuadro III.4

Año	Lugar de Registro	País y Empresa Solicitante	Número de Patentes
1976	Alemania	Ciba-Geigy, Suiza	2
	Alemania	M & T, U.S.A.	1
	Canadá	M & T, U.S.A.	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	4
	Sudáfrica	M & T, U.S.A.	1
	U.S.A.	M & T, U.S.A.	1
1977	Alemania	Ciba-Geigy, Suiza	1
	Alemania	M & T, U.S.A.	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	7
	Japón	Nissan Ferro, Japón	2
	Neth	M & T, Neth.	1
	U.S.A.	M & T, U.S.A.	1
1978	Alemania	Ciba-Geigy, Suiza	2
	Alemania	M & T, U.S.A.	1
	Bélgica	Argus N.V., Bélgica	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	14
	Japón	Nissan Ferro, Japón	6
1979	Bélgica	Argus N.V., Bélgica	2
	Europa	Ciba-Geigy, Suiza	2
	Japón	Adeka Argus, Japón	5
	Japón	Ciba-Geigy, Suiza	1

Año	Lugar de Registro	País y Empresa Solicitantes	Número de Patentes
1980	Alemania	Ciba-Geigy, Suiza	1
	Alemania	Argus, Japón	1
	Bélgica	Argus N.V., Bélgica	1
	Europa	Ciba-Geigy, Suiza	1
	Francia	Argus, Japón	1
	Inglaterra	Argus, U.S.A.	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	12
	U.S.A.	M & T, U.S.A.	1
1981	Europa	Argus N.V., Bélgica	1
	Europa	Ciba-Geigy, Suiza	1
	Francia	Argus, Francia	2
	Japón	Adeka Argus, Japón	5
	Japón	Ciba-Geigy, Suiza	1
1982	Europa	Argus, U.S.A.	1
	Europa	Ciba-Geigy, CH	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	5
	U.S.A.	Argus, Japón	1
1983	Europa	Ciba-Geigy, CH	1
	Europa	Ferro, U.S.A.	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	2
	U.S.A.	Argus, U.S.A.	2
	U.S.A.	Ciba-Geigy, CH	1

Año	Lugar de Registro	País y Empresa Solicitante	Número de Patentes
1984	Bélgica	Argus, U.S.A.	1
	Canadá	M & T, U.S.A.	1
	Europa	Ciba-Geigy, CH	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	2
	Japón	Nissan Ferro, Japón	2
	U.S.A.	Argus, U.S.A.	1
	U.S.A.	M & T, U.S.A.	1
1985	Alemania	Ciba-Geigy, CH	1
	Bélgica	M & T, Francia	1
	Japón	Adeka Argus, Japón	3
	U.S.A.	Ferro, U.S.A.	1

El cuadro III.5 nos presenta los índices de registro de patentes de las empresas Argus, Ciba-Geigy, Ferro y M & T de acuerdo a:

$$Ni = \frac{P.R.}{P.T.}$$

donde:

Ni = Índices de Registro de Patentes de Empresas.

P.R. = Patentes Registradas.

P.T. = Patentes Totales

de este cuadro se observa que la empresa con mayores índices

a lo largo de los diez años es nuevamente Argus.

Finalmente en el cuadro III.6 se presentan los índices de in ven ción de las cuatro empresas antes mencionadas, estos índi ces se calcularon de la manera siguiente:

$$\text{Índice de Inven} = \frac{\text{No. de Patentes en el año 1}}{\text{año 1}} + \frac{\text{No. Patentes en el año 2}}{\text{año 2}} \\ \dots + \frac{\text{No. de Patentes en el año N}}{\text{año N}}$$

observándose que la empresa con mayor índice de invención es Argus, seguida por M & T, Ciba-Geigy y Ferro.

Cuadro III.5 Índice de Registro de Patentes de Empresas.

Año	Argus	Ciba-Geigy	Ferro	M & T
1976	0.40	0.10	---	0.40
1977	0.54	0.08	0.15	0.23
1978	0.63	0.08	0.25	0.04
1979	0.70	0.30	---	---
1980	0.84	0.11	---	0.05
1981	0.80	0.20	---	---
1982	0.88	0.12	---	---
1983	0.57	0.29	0.14	---
1984	0.45	0.11	0.22	0.22
1985	0.50	0.17	0.16	0.17

Cuadro III.6 Índice de Inversión de Empresas.

Año	Argus	Ciba-Geigy	Ferro	M & T
1	4.00	2.00	---	4.00
2	3.50	0.50	1.00	1.50
3	5.00	0.67	2.00	0.33
4	1.75	0.75	---	---
5	3.20	0.40	---	0.20
6	1.33	0.33	---	---
7	1.00	0.14	---	---
8	0.50	0.25	0.13	---
9	0.44	0.11	0.22	0.22
10	0.30	0.10	0.10	0.10
Total	21.02	5.25	3.45	6.35

El análisis se centró principalmente en las cuatro empresas subsidiarias de las empresas mexicanas, debido a que son las que influyen directamente en la industria mexicana de estabilizadores térmicos.

Como conclusión del presente análisis se tiene que la empresa -- con mayor dinamismo en cuanto a la investigación y desarrollo de estabilizadores térmicos es Argus, la cual a su vez como se observó en el capítulo dos, es la de mayor integración global en la industria del PVC.

III.2 Factores Clave para el Diseño de un Estabilizador.

Existen varios factores a considerar para el diseño de un estabilizador, pero aquí sólo se mencionan los que han demostrado a través de los años tener mayor impacto.

Los principales objetivos de un estabilizador térmico de controlar y prevenir la degradación del polímero durante su procesamiento y el de fabricar un producto final con un color deseable y una vida de servicio útil, no han cambiado; lo que si ha cambiado son los tipos de sistemas estabilizadores y sus habilidades para lograr estos objetivos.

Los primeros estabilizadores eran muy simples en su diseño y consistían predominantemente de sales metálicas inorgánicas. Estos materiales eran buenos estabilizadores térmicos. Sin embargo, el crecimiento de la industria del PVC y la expansión del vinil en nuevas áreas de aplicación trajo como consecuencia nuevas necesidades de estabilización, que los estabilizadores existentes no podían satisfacer completamente. Los productos con un alto grado de claridad, con colores más brillantes, o con resistencia al manchado en presencia de sulfuros estaban entre las principales necesidades descadas, es entonces cuando surge un segundo factor a considerar en el diseño de un estabilizador: "La contribución del estabilizador a los requerimientos de propiedades deseadas del producto final".

Con el desarrollo de los estabilizadores Órgano-estaños vino la respuesta a muchas de las necesidades de la industria del PVC. - Los estabilizadores de estaño tenían la habilidad de producir -- claridad cristal, dar colores brillantes y eliminar el problema del manchado con sulfuros. Por lo tanto ofrecieron ventajas sustanciales sobre los estabilizadores líderes y satisficieron los dos factores del esquema estabilizador (procesamiento y propiedades finales deseadas).

Como resultado de esto los estabilizadores Órgano-estaños establecieron un fuerte liderazgo en la historia del procesamiento del PVC utilizándose ampliamente como el mejor sistema estabilizador (actualmente siguen siendo los Órgano-estaños los estabilizadores más eficientes) desarrollado. Sin embargo, cuando se añadió el tercer factor, "El factor Económico", al sistema estabilizador, los estabilizadores de estaño estaban en desventaja. El factor económico se desarrolló cuando la industria del PVC como en el caso de muchas industrias que se expanden rápidamente, se expandió en áreas de competición con otros plásticos y se enfrentó a la competencia dentro de la propia industria.

Por lo tanto se buscaron nuevas y más eficientes materias primas para reducir los costos. Los sistemas de estabilizadores de Bario-Cadmio se desarrollaron en este tiempo para cubrir las necesidades generales de la industria del PVC.

Estos estabilizadores Bario-Cadmio a menudo combinados con Zinc y fosfito orgánico para darles un efecto sinergista, se encontró que cumplían muy bien con los tres factores de diseño de un estabilizador.

En los años subsecuentes, y especialmente ahora, el campo del estabilizador térmico está siendo muy competido. Nuevos desarrollos han añadido muchos estabilizadores adicionales a los sistemas Ba-Cd y a los sistemas de estaño. Los estabilizadores de Calcio-Estroncio también han disfrutado de un desarrollo limitado - pero útil.

De lo anterior tenemos que existen tres factores claves para el diseño de estabilizadores que son:

- Factor de Estabilización Térmica.
- Factor Económico.
- Factor de Propiedades finales deseadas.

En la actualidad estos tres factores o parámetros están correlacionados entre sí, para dar sistemas de estabilizadores con buena estabilidad térmica, económicos y con propiedades del producto final deseadas. Pero además de estos tres factores, es importante considerar cuales son los elementos que impulsan el uso del estabilizador térmico, ya que estos elementos también pueden considerarse como factores clave para el diseño de un sistema esta-

bilizador. Estos elementos los clasificaremos como los requerimientos de estabilizador de acuerdo a los siguientes incisos:

- a). Requerimientos de tipo Técnico.
- b). Requerimientos de Propiedades del Producto Final.
- c). Requerimientos de acuerdo a las Normas y Reglamentos del País.
- a). Requerimientos de Tipo Técnico.

En este inciso se engloban todas las necesidades técnicas -- que pueden estar presentes en el procesamiento de PVC desde su formulación, mezclado, procesado y producto final.

Como ya se vió en el capítulo I, la principal función del estabilizador es la de permitir el procesamiento del PVC, pero no es la única, ya que a lo largo de todo el proceso va confiriendo características especiales como se menciona a continuación:

- Requerimientos de uso de estabilizador a la hora de formular. A la hora de formular siempre es conveniente encontrar el óptimo uso de estabilizador al menor costo y mejor rendimiento. Además el formulador utiliza el tipo de esta-

bilizador más fácil de manejar (más fácil de manejar son los estabilizadores líquidos según la experiencia).

- Requerimientos de estabilizador a la hora de mezclar. Debido a que en el equipo de mezclado se tienen fuerzas por -- fricción muy altas entre las moléculas de la resina, originando que la temperatura se incremente desde temperatura ambiente hasta unos 120 a 130°C, por lo que es muy necesario agregar el estabilizador antes de mezclar para evitar que la degradación de la resina de PVC dé comienzo. El estabilizador se elige de acuerdo al tipo de proceso que se -- utilizará, dado que los estabilizadores pueden tener tres diferentes presentaciones (líquido, sólido y pasta), se -- busca la mejor dispersión del estabilizador a la hora del mezclado, la cual se logrará con los estabilizadores líqui -- dos.

- Requerimientos de Estabilizador para procesar PVC. Los -- equipos de proceso de PVC son muchos y variados, con diferentes sistemas de controles de temperaturas y de calentamiento (muy importante en el procesamiento de PVC), los -- equipos y procesos son los siguientes: extrusión con extru -- sores de un husillo o de doble husillo, moldeo por inyec -- ción en inyectoras, calandrío en molinos de dos rodillos o calandrias, soplado en extrusores, moldeo rotacional, com -- presión o prensado, etc.

Los factores a considerar para el uso de estabilizador en los procesos antes descritos son: Temperatura de proceso, a mayor temperatura de proceso, mayor eficiencia del sistema estabilizador se necesitará; tiempo de residencia del material en el proceso, a mayor tiempo de residencia, mayor eficiencia del sistema estabilizante se requiere; trabajo de masticado del material por el equipo de proceso, entre mayor sea el trabajo al que se ha sometido el material, mayor será la necesidad de una buena estabilización (ejemplo, entre una calandria y un extrusor, se tiene mayor trabajo en el extrusor); material de reproceso, en algunos procesos se tiene material que se debe reprocesar para evitar desperdicios, por lo tanto, entre mayor material de reproceso se tenga, mejor debe ser el nivel de estabilizador para permitir que el material aguante dos y hasta tres procesadas. En la actualidad se tiene que los fabricantes de equipo de proceso cada día desarrollan equipos más eficientes, teniendo como consecuencia un mejor aprovechamiento de los sistemas estabilizadores, como por ejemplo, cuando se tenía un extrusor de un husillo los niveles de estabilización eran más altos que cuando salió el extrusor de doble husillo (más eficiente, nivel de estabilizador menor que el monohusillo).

- **Requerimientos de Protección del Equipo de Proceso.** La protección del equipo de proceso al ataque de la corrosión de HCl generado por la degradación del PVC es muy importante

considerarla aquí, ya que se puede evitar lo más posible - con el uso de estabilizadores térmicos adecuados, ya que - estos generalmente actúan como aceptores de HCl.

b). Requerimiento de Propiedades del Producto Final.

Todos los productos finales se hacen pensando en ciertas características y propiedades que los hacen ser útiles y competitivos en el mercado, en el caso de los productos finales de PVC no hay excepción y uno de los aditivos que es muy importante para lograr estas propiedades finales deseadas, es el estabilizador térmico. Las características o propiedades que podemos obtener del uso de un sistema estabilizante adecuado son:

- Conservación del color inicial del producto final.
- Transparencia cristal deseada en algunos productos finales.
- Propiedades dieléctricas especialmente para el recubrimiento de alambre y cable eléctrico.
- Propiedades toxicológicas en productos que estén en contacto con alimentos (empaque de alimentos).
- Propiedades estabilizantes a la interperie (luz ultravioleta)

ta, oxidación, humedad, etc.).

Como se puede ver en las características antes mencionadas - es muy importante la elección del sistema estabilizante para poder tener propiedades tan importantes en los productos finales.

c). Requerimientos de acuerdo a las Normas y Reglamentos del País.

Todos los productos químicos están clasificados de acuerdo a sus propiedades toxicológicas, como tóxicos y atóxicos.

Los estabilizadores térmicos para PVC son productos químicos y por lo tanto están dentro de esta clasificación. Las normas que rigen esas propiedades en México, son las dictaminadas por la FDA.

Los requerimientos de la FDA para productos que estén en contacto con alimentos, están basados en la migración potencial de los sistemas de estabilizadores del producto final.

Estos cubren metales específicos, ácidos orgánicos, diluyentes, antioxidantes y fosfitos secundarios o estabilizadores epoxi, que pueden ser parte del sistema total. A la fecha - los únicos sistemas de estabilizadores que cuentan con la -

aprobación de la FDA son los jabones metálicos de Calcio - Zinc y ciertos estabilizadores de Octil Estaño.

Los estabilizadores de Octil Estaño son usados principalmente donde la historia térmica es prolongada, los esfuerzos de fricción son grandes, o la claridad del producto final es -- muy importante, en México se usa principalmente en la fabricación de botellas para aceite comestible.

Los jabones metálicos de Calcio - Zinc son principalmente de rivados de estearatos de Calcio y Zinc y su presentación es en polvo o en pasta (más difícil de manejar que los sistemas líquidos) y son menos eficientes que los sistemas Ba-Cd-Zn - líquidos (No aprobados por la FDA para ser usados en contacto con alimentos por alta toxicidad del Cadmio).

El uso de estabilizadores Ca-Zn atóxicos, frecuentemente requieren la incorporación de cantidades especiales de estabilizador y de controles más estrictos de temperaturas para - prevenir que se queme el polímero a la hora de procesarlo. - Por tanto estos sistemas de Ca-Zn dan un mínimo margen para reprocesar material.

Frecuentemente los componentes del estabilizador se hidrolizan cuando están en contacto con agua, causando empañamiento del PVC cristal (turbio-lechoso), por lo que se previene su

uso en aplicaciones para botella de aceite comestible, pero se utiliza sin ningún problema donde la transparencia no es el principal requisito de aceptación, como por ejemplo, se utiliza en película de vinil para envoltura de carnes y otros alimentos y tubo médico.

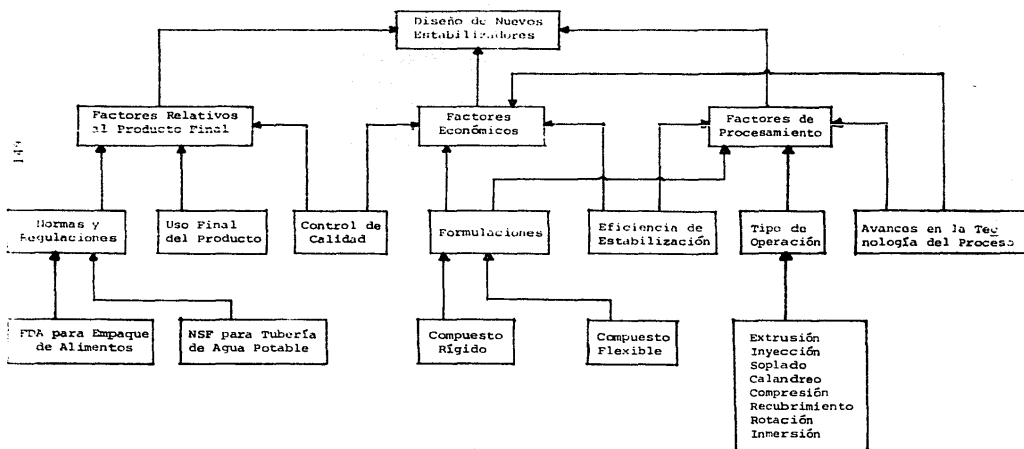
La FDA continuamente está examinando pruebas y datos para de terminar que otros materiales podrían usarse como estabilizadores para productos que esten en contacto con alimentos, -- así como la revisión de los sistemas ya aprobados.

Como puede verse en lo anterior escrito, los requerimientos de estabilizador de acuerdo a las necesidades gubernamentales legales son muy importantes para determinar qué tipo de estabilizador usar y qué restricciones se tendrán.

Finalmente a manera de gufa para el diseño de un sistema de estabilizador se presenta el cuadro III.7, donde se ve la -- interacción de los diferentes factores clave antes descritos, en este cuadro se colocaron todos estos elementos que influyen en el diseño de un sistema estabilizador de una manera -- causa-efecto, de tal forma que sea fácil observar el grado -- de importancia de cada uno de los factores (elementos) en el esquema de diseño de un sistema estabilizador.

III.3 Desarrollo del Nuevo Producto Propuesto.

Cuadro III.7 Modelo de Diseño de Estabilizadores Térmicos para PVC



Analizando la información expuesta en esta investigación y considerando que en estos tiempos de una economía caracterizada por bajas tasas de crecimiento o en algunos casos de estancamiento y un alto incremento de costos, causados en primera instancia por altos costos de producción y de materia prima, resultando cada vez más difícil de absorber dichos costos, y si además le aunamos a esto los esfuerzos que se están realizando por proteger la salud y el medio ambiente, resulta muy interesante considerar la siguiente propuesta para usar un nuevo estabilizador térmico con el fin de procesar PVC. Este estabilizador que se propone es un "Mercapturo de Antimonio" que se pretende utilizar principalmente en el procesamiento de tubería de PVC rígido tanto para agua potable como para uso estándar y en general para el procesamiento de todo tipo de PVC rígido pigmentado.

A continuación se describen las características principales así como las pruebas efectuadas a nivel laboratorio en comparación con los estabilizadores convencionales, del "Mercapturo de Antimonio".

- Características principales del Mercapturo de Antimonio.

La primera nueva tecnología significativa que aparece en el mercado de los estabilizadores térmicos para PVC, desde el desarrollo de los estabilizadores líquidos de Ba-Cd es la de los "Mercapturos de Antimonio".

Los Mercapturos de Antimonio, han creado gran excitación en los Estados Unidos de Norteamérica, debido a que ofrecen un menor costo y mayores alternativas con respecto a los estaños, los cuales son usados en grande y pequeña escala para la producción de tubería de PVC para agua potable y para perfil rígido de -- PVC.

Ninguno de los estabilizadores de antimonio conocidos a la fecha, han sido aprobados por la FDA para aplicaciones de empa-- que de alimentos, aunque la National Sanitary Fundation (NSF), en U.S.A. ha aprobado las formulaciones que contienen mercaptu-- ro de antimonio, como estabilizador para la fabricación de tu-- bería de PVC para agua potable, en base a pruebas satisfacto-- rias de extracción del material.

Los mercapturos de antimonio, similar a los estabilizadores de estaño y plomo requiere el uso de lubricantes internos y exte-- nos para un satisfactorio y eficiente procesamiento.

Los mercapturos de antimonio, fueron patentados como estabili-- zadores térmicos por Dart, Inc. (Synthetic Product Division) - con números de registro U.S. 3,887,506 (Junio 3, 1975) y 4,028,618 (Junio 14, 1977). En la actualidad este estabiliza-- dor de antimonio sólo se fabrica y comercializa en E.U. bajo permiso de patente de Dart. En México se pudo hacer la sínte-- sis del mercapturo de antimonio en el laboratorio de Ferro Me--

xicana y no se tuvo ningún problema para obtenerlo. Además en México se cuenta con parte de la materia prima para su síntesis, importando únicamente el isooctiltioglicolato.

Los estabilizadores de antimonio deben ser almacenados en empaques opacos para evitar la fotodecoloración.

- Mercados para Estabilizadores Mercapturos de Antimonio.

En U.S.A., el principal mercado potencial para mercapturos de antimonio es la tuberfa rígida de PVC que es procesada en extrusores de doble husillo (si se utilizan extrusores mono-husillo se debe incrementar la cantidad de estabilizador).

Los estabilizadores de estaño son usados generalmente, para accesorios de tuberfa y para la mayoría de los extrusores mono-husillo para tuberfa.

La estabilidad de la luz U.V. de los estabilizadores mercapturos de antimonio no es suficiente para usarse en cancelería de PVC, ya que pueden ocurrir algunas interacciones indeseables con el TiO_2 normalmente usado en estas formulaciones.

En los mercados internacionales, fuera de U.S.A., la mayoría de los vinilos rígidos, especialmente la tuberfa, son estabilizados con estabilizadores de plomo. En México, ocurre lo mismo,

la mayoría del PVC rígido es estabilizado con plomo creando - una serie de problemas toxicológicos que bien podrían evitarse con el uso de los mercapturos de antimonio, ya que cuentan con las siguientes ventajas sobre los estabilizadores de plomo:

- 1). Los estabilizadores de plomo no han sido aprobados por la - NSF para ser usados en el procesamiento de tubería de PVC para agua potable.
- 2). Pobre resistencia al manchado con sulfuros de los plomos - en comparación de los antimonios.
- 3). Los estabilizadores de plomo tienen alto peso específico, son sólidos y son más difíciles de dispersar que los organo-estañosos o los mercapturos de antimonio que son líquidos.
- 4). Requerimientos precio/volumen. Los estabilizadores de plomo son usados a 2 phr y no ofrecen ninguna ventaja sobre los mercapturos de antimonio o de estaño que se utilizan a 0.4 phr.
- 5). Los estabilizadores de plomo con el sólo nombre de "plomo" están en desventaja. Con la presente actitud tocante a las sustancias potencialmente tóxicas, muchos procesadores de PVC están guiando sus aplicaciones fuera del uso del plomo

en muchas áreas.

A pesar de haberse desarrollado estos estabilizadores de antimonio de 1975 - 1977, no han tenido el crecimiento comercial - adecuado, sin embargo, en un artículo publicado por la Modern Plastics International en abril de 1985, Bill Hirschawer, gerente de estabilizadores térmicos de Dart, dice "Inicia el despegue del mercado de estabilizadores de antimonio" y asegura - que para el tercer cuarto de 1985 un tercio de los estabilizadores usados en tubería de PVC rígido por extrusión en E.U.A. sería de antimonio.

Si tomamos en cuenta que el sector de PVC que más ha crecido - en los últimos años es el PVC rígido, utilizado en la construcción y si consideramos que en México el sector que muestra mayor dinamismo, es el de la tubería rígida como se ve en el cuadro (II.6), es buen momento para desarrollar y comercializar - los mercapturos de antimonio.

A continuación se describen y exponen las pruebas efectuadas - al mercapturo de antimonio.

Prueba de Estabilidad Térmica Estática efectuada al Mercapturo de Antimonio en comparación a los siguientes estabilizadores:

- Estabilizador de plomo.

- Estabilizador mercapturo de estaño (Butil estaño).
- Estabilizador Bario-Estaño.
- Estabilizador mercapturo de estaño (Metil estaño).

Método ASTM-D2115:

La prueba consiste en lo siguiente; se molió el compuesto ya mezclado en un molino de dos rodillos (Calandria), calentando -- con vapor durante cinco minutos a 160°C, después se cortan las -- muestras, 10 cuadros del manto de PVC moliado de 2 cm. x 2 cm. de cada uno de los materiales a probar, después se meten a una -- estufa con aire caliente circulante a una temperatura de 185°C y las muestras son retiradas y pegadas en una carta de estabilidad -- térmica (Fig. III.8), durante un periodo de tiempo determinado -- (5, 10, 15 min., etc.) según se requiera. Una vez terminada de -- quemarse la última muestra, se procede a compararlas de acuerdo al color de como se fueron quemando y se determina cual estabi- -- lizador es más eficiente, según la carta de estabilidad.

En el caso de la prueba de estabilidad térmica para el mercapturo de antimonio se efectuó en la siguiente formulación típica -- para tubería de PVC para agua potable:

Prueba	A	B	C	D	E
Resina Vinicel 104 (K=64)	100	100	100	100	100
Carbonato de Calcio	4	4	4	4	4
Cera Parafínica XL-455	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Estearato de Calcio	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4
Estearato Dibásico de Plomo	1	---	---	---	---
Sulfato tribásico de Plomo	1	---	---	---	---
Bario-Estaño	---	0.4	---	---	---
Mercapturo de Antimonio	---	---	0.4	---	---
Butil Estaño	---	---	---	0.4	---
Metil Estaño	---	---	---	---	0.4

Como puede verse en la carta de estabilidad térmica (Fig. III.8), se tiene que la prueba, que tiene mejor estabilidad térmica, es la prueba A estabilizada con plomo, pero se tiene que el material se considera bueno para ser procesado hasta los 30 minutos, ya que después de este tiempo se observa el amarillamiento, que causa que la tubería pierda propiedades finales. La prueba segunda mejor estabilizada es la prueba C, cuyo estabilizador mercapturo de antimonio conserva un bonito color inicial hasta los 20 minutos de exposición al calor y comparativamente con la prueba A, se ve mucho mejor, inclusive a los 30 minutos de prueba. Finalmente -- las pruebas B, D y E proporcionan un bonito color inicial durante los primeros 5 minutos de prueba, pero después de éstos se -- empiezan a colorear (a los 15 minutos) dando un mal aspecto, ade

más de la pérdida de propiedades del material. De estas tres -- pruebas, la que se ve un poco mejor es la prueba D, estabilizada con Butil Estaño, pero no se compara con la prueba C que tiene - 20 minutos más de estabilidad térmica.

Conclusión de la Prueba:

De la prueba se concluye que no se tiene ningún problema de esta bilización si se usa el Mercapturo de Antimonio como estabiliza dor para tubería de agua potable, con la ventaja sobre los demás estabilizadores de poder reprocesar una cantidad mayor de mate rial y el costo total de estabilización bajaría notablemente si se usa el Mercapturo de Antimonio, ya que resulta mucho más eco nómico que los mercapturos de estaño y quizá más económico que - el estabilizador de plomo. De la formulación se observa que la - prueba C lleva 0.4 phr más de estearato de Calcio que las otras pruebas, esto se debe al efecto sinergista que tiene el esteara to de calcio con el mercapturo de antimonio y el resultado se de muestra en la carta de estabilidad térmica (fig.III.8). Se reco mienda además el Mercapturo de Antimonio en lugar del estabiliza dor de plomo prueba A, por ser menos tóxico, esto es algo muy -- importante que probablemente haga que en el futuro se prohíba el uso del plomo para estabilizar tubería de PVC para agua potable y podría entrar el uso del mercapturo de antimonio.

Prueba de Estabilidad Térmica Dinámica del Estabilizador

Mercapturo de Antimonio.

La prueba de estabilidad térmica dinámica, se puede realizar en un molino de dos rodillos, aunque se prefiere utilizar un cabezal especial adaptado a un reómetro (plastógrafo), en donde se mastica la muestra bajo determinadas condiciones de temperatura, tiempo y esfuerzo cortante; pudiéndose obtener diferentes muestras a intervalo de tiempo o bien, un reógrama (plastograma) para cada muestra que se desee probar. Este plastógrafo, se conoce con el nombre de Brabender y los resultados que se obtienen de él están muy correlacionados con las condiciones de proceso reales, ya que es un equipo que semeja bastante bien la operación de mezclado y de extrudado, de un extrusor de doble husillo.

En el caso de la prueba efectuada al estabilizador mercapturo de antimonio se realizó en un Brabender, propiedad de Ciba-Geigy Mexicana, bajo las siguientes condiciones de operación y en la formulación que se indica.

Formulación:

Prueba:	A	B
Resina Resivin-30 (K=60)	100	100
Estearato de Calcio	0.4	0.8
Mercapturo de Estaño (Butil-Estaño)	0.4	---
Mercapturo de Antimonio	---	0.4

Prueba de Estabilidad Térmica Dinámica del Estabilizador
Mercapturo de Antimonio.

La prueba de estabilidad térmica dinámica, se puede realizar en un molino de dos rodillos, aunque se prefiere utilizar un cabezal especial adaptado a un reómetro (plastógrafo), en donde se mastica la muestra bajo determinadas condiciones de temperatura, tiempo y esfuerzo constante; pudiéndose obtener diferentes muestras a intervalo de tiempo o bien, un reograma (plastograma) para cada muestra que se desea probar. Este plastógrafo, se conoce con el nombre de Brabender y los resultados que se obtienen de él están muy correlacionados con las condiciones de proceso reales, ya que es un equipo que semeja bastante bien la operación de mezclado y de extrudado, de un extrusor de doble husillo.

En el caso de la prueba efectuada al estabilizador mercapturo de antimonio se realizó en un Brabender, propiedad de Ciba-Geigy Mexicana, bajo las siguientes condiciones de operación y en la formulación que se indica.

Formulación:

Prueba:	A	B
Resina Resivin-30 (K=60)	100	100
Estearato de Calcio	0.4	0.8
Mercapturo de Estaño (Butil-Estaño)	0.4	---
Mercapturo de Antimonio	---	0.4

Condiciones de Operación del Brabender:

Rango = 50

Damp = 5

Temperatura = 180°C

Supresión = 10

Velocidad de la Carta = 60 cm/hr (1cm/min)

Velocidad de Giro = 60 RPM

Retiro de la Tolva Alimentadora = 2 minutos después de la alimen
tación de la muestra.

Resultados obtenidos:

Prueba:	A	B
Torque Máximo (T Max)	70	66
Torque Mínimo (T Min)	30	28
Estabilidad Térmica en Minutos	6	7.2

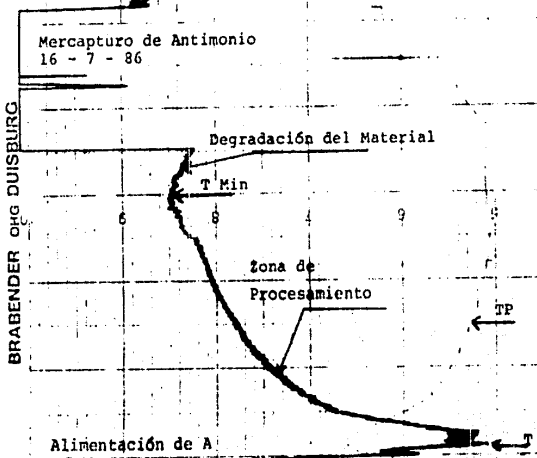
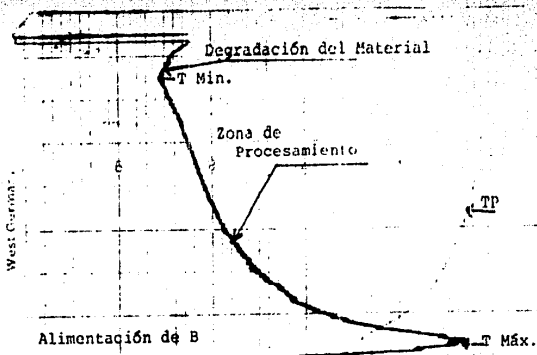
Como puede verse en el plastograma (fig. III.9) el Mercapturo de Antimonio es mejor que el Butil Estaño. Se utilizó el butil estaño como estándar, ya que es en la actualidad uno de los mejores estabilizadores térmicos para tubería de PVC de agua potable, y como se observa en los resultados el mercapturo de antimonio tiene alrededor de un 16% de mayor estabilidad térmica que el butil

estaño, además se observa en los plastogramas que la temperatura de proceso (TP) se incrementa un poco más en el butil estaño -- que en el mercapturo de antimonio (línea de temperatura más uniforme), este incremento de temperatura es debido al esfuerzo de fricción que sufre el material al ser procesado. Con respecto al torque máximo, se observa que el butil estaño proporciona un mayor torque, que el proporcionado por el mercapturo de antimonio, esto implica que el equipo de proceso efectúa un mayor esfuerzo (trabajo) para poder fundir y procesar el material, además se observa en los plastógrafos que en el butil estaño (Fig.III.9) el torque máximo (de fusión) es muy inestable con una serie de picos irregulares, mientras que en el caso del mercapturo de antimonio, se tiene un torque de fusión más uniforme y en menor tiempo.

La estabilidad térmica se mide calculando el tiempo que dura la prueba desde la alimentación de la muestra hasta que ésta alcanza el torque mínimo (después del torque mínimo el material se empieza a endurecer y aumenta de nuevo el torque, esto nos indica que el material ya se degradó o quemó).

Conclusión:

De la prueba anterior, se demuestra la efectividad del mercapturo de antimonio con estearato de calcio como sinergista para la estabilización de tubería de PVC para todo uso, y además se pue-



Mercapuro de Antimonio
16 - 7 - 86

17 - Max (Butil Estaño)
16 - 7 - 86

102
Figura III.9

de recomendar para la estabilización de compuestos de PVC rígido extruído, como son perfil rígido, película rígida, etc.

La ventaja del mercapturo de antimonio sobre el butil estaño que da demostrada en esta prueba, y la ventaja sobre los estabilizadores de plomo se demuestra de acuerdo al factor de toxicidad -- del cual se tiene que los estabilizadores de plomo son altamente tóxicos y además otra desventaja de éstos con respecto al mercapturo de antimonio, es que debido a que los plomos son sólidos causan problemas de abrasión en el equipo de proceso. La conclusión final, es que el mercapturo de antimonio potencialmente puede desplazar del mercado de tubería de PVC rígido tanto al estaño como al plomo.

Bibliografia

1. Design Vinyl Stabilizers to Solve Special Problems
Robert A. Buckley
The Society of Plastics Engineers, Houston Section, 1976.
2. Estabilizadores de Antimonio
Bill Hirschawer
Industry & Market News
Modern Plastics International, April 1985.
3. Heat Stabilizers for PVC
Skeist Laboratories, Inc.
U.S.A., 1976.
4. Plastics Additives Handbook
R. Gachter and H. Müller
Hanser Publishers, Munich, Vienna, New York, 1985.
5. PVC Sheet for Building
S. Karpel
U.S.A. 1981.
6. Thermal Stabilization of Polyvinyl Chloride
Dr. Rudolph D. Deanin
Plastics Department, University of Lowell.
Lowell, Massachusetts, 1977.

CAPITULO IV

Elementos para la Planeación de N.P. y Posición Actual de las Empresas.

Los nuevos productos son la sangre joven de cualquier negocio. - Ellos dan energía al mercado de la compañía, a las ventas y a - las actividades de distribución, proveen nuevas oportunidades en los mercados en declive para los productos existentes. Debido a las fuerzas inexorables del ciclo de vida del producto, los productos viejos, gradualmente pierden su capacidad para generar -- beneficios. Esto crea una necesidad para que los nuevos productos regeneren márgenes de beneficio. Los nuevos productos proveen nuevas esperanzas, promesas y desafíos para la organización del mercado industrial.

Por otra parte, debe reconocerse que la mayoría de los nuevos - productos fracasan en el mercado por una variedad de razones. Lo más común es que fracasen por no cumplir las expectativas de volúmenes de ventas de los directores que introducen el producto. El manejo de los nuevos productos es una de las tareas más desafiantes en el mercado, y en verdad el desarrollo de los nuevos - productos y la comercialización puede ser un negocio muy riesgo- so.

Si la probabilidad y los costos del fracaso del nuevo producto -

son tan altos, es lógico preguntar, porqué las firmas disponen - tantos recursos significativos a las tareas del desarrollo de - los nuevos productos. La respuesta podría ser obvia, los nuevos productos deben refrescar continuamente la mezcla de productos - si es que la compañía desea continuar en competencia, y con fortuna agrandar sus beneficios. Los nuevos productos son una respuesta necesaria (si la compañía desea retener su efectividad) - en el mercado para cambiar las preferencias del cliente y la dinámica de competencia en los mercados.

Una línea de productos estancados es una evidencia de que las - firmas industriales se han rezagado en el avance tecnológico de su industria.

Por lo expuesto anteriormente y por la naturaleza dinámica y variable de la estrategia de los productos en el mercado industrial, ésta no debe ser considerada como una respuesta azarosa, no planeada, u oportunista hacia los mercados. El fracaso del nuevo -- producto, puede ser causado por una falta de planeación cuidadosa del producto a largo plazo y por la ausencia de una respuesta dinámica y flexible para cambiar las necesidades del mercado y - la competencia. En este capítulo se analizan algunas de las técnicas utilizadas a la fecha para planear y decidir las estrategias más convenientes para la introducción de nuevos productos - industriales. Las técnicas que se mencionan son:

1). Ciclo de vida del producto.

2). Portafolio de productos.

Una vez analizadas estas técnicas, se hará uso de ellas para determinar la posición actual de las empresas fabricantes de estabilizadores térmicos en México.

1). Ciclo de vida del producto.

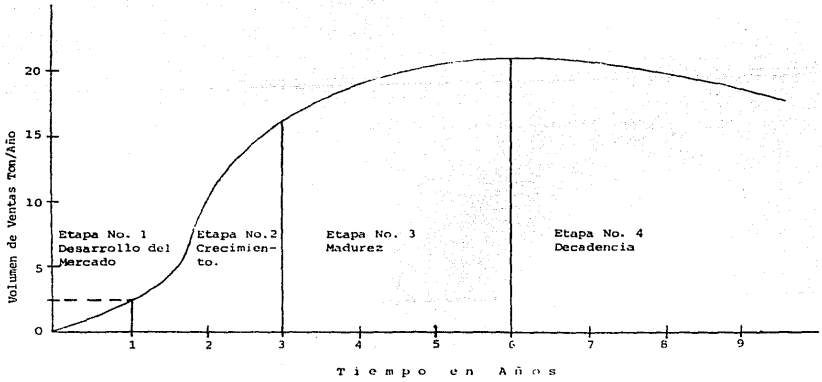
El ciclo de vida del producto, tal como lo expuso Theodore Levitt, es el siguiente:

El ciclo de vida del producto, es un concepto hipotético que describe la probabilidad de comportamiento a través del tiempo de los volúmenes de ventas y utilidades de un producto típico. La historia de la vida de la mayoría de los productos exitosos, es la historia de su paso a través de varias etapas perfectamente identificables. Estas etapas se muestran en el diagrama IV.1 y ocurren en el siguiente orden:

Etapas

Etapa 1. Desarrollo del mercado: Esta ocurre cuando se lanza un producto nuevo al mercado, antes de que exista demanda demostrada de él, y frecuentemente antes de que su factibilidad técnica haya sido totalmente demostrada. Las ventas del producto son escasas y -

Diagrama IV.1: Ciclo de Vida del Producto, Total de la Industria.



proceden lentamente.

Etapa 2. Crecimiento del mercado: La demanda se comienza a -
acelerar, y el tamaño del mercado total se expande
rápidamente.

Etapa 3. Madurez del mercado: La demanda se va nivelando, y
generalmente no crece más que al índice de substitu
ción y de formación de nuevas familias.

Etapa 4. Decadencia del mercado: El producto comienza a per-
der su atractivo para los consumidores y las ventas
empiezan a disminuir.

Para entender mejor estas cuatro etapas, se explicará cada -
una por separado.

- Etapa de Desarrollo.

La introducción de un producto nuevo al mercado está rodeado
de incertidumbre, y frecuentemente de riesgos imposi-
bles de conocer. Generalmente, hay que crear la demanda du-
rante la etapa inicial del producto en el mercado. Cuanto
tardará esto, es cosa que dependerá de la complejidad del
producto, de su grado de novedad, de lo bien que encaje en
las necesidades del consumidor, y de la presencia de susti

tutos que de una u otra forma sean competitivos.

- Etapa de Crecimiento.

La característica normal de un producto existoso es que su curva de ventas aumenta gradualmente, durante la etapa de desarrollo de su mercado. En algún momento de este ascenso ocurre un aumento notable de la demanda de los clientes, y las ventas se incrementan.

Esto marca el inicio de la etapa de crecimiento, llegado a este punto, los competidores potenciales que han estado examinando los desarrollos durante la etapa 1, entran a la pelea; y los primeros en entrar suelen ser los que estan al acecho de la pionera en la etapa 1. Algunos entran al mercado con copias idénticas del producto del pionero. -- Otras hacen mejoras funcionales y de diseño. Y es en este punto cuando comienza a desarrollarse las diferencias entre productos y marcas.

- Etapa de Madurez.

Se tiene la primera señal de que se ha alcanzado cuando se comprueba que el mercado está saturado; eso significará -- que la mayoría de las empresas que constituyen prospectos de ventas, ya poseerán o usarán el nuevo producto. Alcanza

da esta etapa, las ventas comienzan a aumentar más o menos a la par con la población. No hay que llenar más redes de distribución, y la competencia de precios se vuelve intensa. Los esfuerzos competitivos por atender y conservar la preferencia de marcas, llegan a implicar diferenciaciones cada vez más sutiles del producto, de los servicios a clientes, y de los procedimientos y alegatos promocionales que se hacen respecto al producto.

- Etapa de Decaimiento.

Cuando la madurez del mercado va decayendo hasta llegar a su fin, el producto pasa a la etapa 4: Decaimiento del mercado. La consecuencia de todos los casos de madurez y decaimiento posterior, es que la industria queda transformada. Son pocas las compañías capaces de resistir la tormenta competitiva. A medida que disminuye la demanda, la capacidad excesiva, que ya era aparente durante el período de madurez, se hace endémica. Algunos productores son capaces de comprender que su futuro es implacable, pero a la vez consideran que si logran buena administración y actúan sagazmente, se contarán entre los sobrevivientes del diluvio que tan claramente ven que abrumará a toda la industria. - Para acelerar directamente el ocaso de sus competidores, o para asustarlos hasta lograr que se retraigan voluntariamente de la industria, utilizan diversas tácticas agresiva

mente depresivas, proponen fusiones o adquisiciones, y se dedican al tipo de actividades que hacen muy ingrata la vida en las empresas y logran que la muerte sea la consecuencia inevitable para la mayoría de ellas. Algunas compañías resisten la tormenta y se mantienen vivas durante el decaimiento constante que llega a ser la característica más clara de la industria. La producción se concentra en menor número de manos, los precios y márgenes decaen, y los clientes se aburren. Los únicos casos en que hay algún alivio - de este aburrimiento y eutanasia gradual ocurren donde el estilo y la moda juegan un papel que vivifica constantemente.

Posibilidades de Éxito o de Fracaso.

Las posibilidades de éxito o de fracaso son variadas y siempre dependerán del tipo de producto que se lance al mercado y del impacto que éste tendrá en el mismo, así como su grado de diferenciación y su grado de importancia.

- Posibilidades de fracaso:

Mientras más individuales o distintivas sean las novedades del producto, más se tardarán generalmente en lograr que - salga exitosamente. Cuando la novedad del producto sea distintiva, y el trabajo que esté diseñado para hacerse sea único,

generalmente la rapidez con que el público lo percibirá como algo que claramente desea o necesita será mucho menor.

Esto hace que la vida resulte especialmente difícil para el innovador. Le costará mucho trabajo lograr que el público identifique las características de su producto y las -- que sirvan de apoyo para los temas y artefactos de comunicación que señalen el valor que posee para el consumidor. Consecuentemente, mientras más distintiva sea la novedad, mayor será el riesgo de que se fracase porque el capital de trabajo ha sido insuficiente para sostener el largo y frustrante período que demora la creación de suficientes clientes solventes para lograr que el producto deje dividendos, o porque resulte imposible convencer a los inversionistas y a los banqueros de que deben facilitar más fondos.

En cualquier situación determinada, mientras más personas estén implicadas en la toma de decisiones de compra-venta respecto a un producto nuevo, más prolongada será su etapa 1. Así, la industria de materiales de construcción, que es tan fragmentada, se demora mucho en obtener el éxito sostenido; pero una vez obtenido, tiende a sostenerlo durante mucho tiempo. Pero al contrario, es evidente que son los artículos de moda los que más pronto logran éxito y -- los que menos duran.

¿Cuáles son los factores que tienden a prolongar la etapa de desarrollo del mercado y consecuentemente aumentan el riesgo del fracaso? mientras más complejo sea el producto, mientras más distintiva sea su novedad, mientras menos influya la moda en él, mientras mayor sea el número de personas que tengan influencia en una sola decisión de compra, mientras más costoso sea el producto, y mientras más grande sea el cambio que se exige de la forma usual en que el cliente hace sus cosas: Estas son las condiciones que más efecto de freno tendrán y más problemas crearán.

- Oportunidades de Exito:

Mientras más nuevo sea el producto, más importante será -- que la primera experiencia que sus clientes obtengan de él sea favorable. La novedad crea cierta visibilidad especial para el producto, y habrá cierto número de personas que se colocarán al borde del campo para ver que tal les va a los primeros clientes. Si la primera experiencia de éstos es favorable en cualquier aspecto crítico, quizás ocurran repercusiones totalmente desproporcionadas al grado verdadero del desengaño sufrido por la expectativa de los clientes. Pero si la primera experiencia o aplicación es favorable, entonces, y por lo mismos motivos, se logrará mucha - publicidad favorable.

La posibilidad de que la desilución sea exagerada cuando - la primera experiencia haya sido mala, hace que surjan preguntas vitales respecto a los canales idóneos para la distribución de un producto nuevo.

Al pasar a la etapa de desarrollo del mercado, frecuentemente ocurre que las decisiones respecto a precios resultan especialmente difíciles para el productor.

¿Deberá fijar un precio inicial alto para recuperar rápidamente su inversión o fijar un precio bajo para desalentar a la competencia potencial? La respuesta dependerá de la estimación que prepare el pionero respecto a la duración probable del ciclo de vida del producto; del grado de protección otorgada por patentes que es probable que el producto reciba de la cantidad de capital que se necesite para lograr que el producto "despegue"; de la elasticidad de la demanda durante la primera etapa de la vida del producto, y de muchos otros factores. La decisión que finalmente se tome quizás no afecte sólo al índice que el producto -- obtendrá inicialmente, sino también a la duración de su vida total.

El ángulo de curva verdadero, o el índice, de la etapa de crecimiento, dependerá de algunos de los mismos factores - de los cuales depende el éxito o el fracaso de la etapa 1.

Pero algunas veces, inexplicablemente se olvida la importancia que puede tener la exclusividad otorgada por patentes.

Mucho más frecuente de lo que podría esperarse, los poseedores de fuertes posiciones de patentes no se dan cuenta -- de las ventajas relativas al desarrollo del mercado que -- pueden obtener si permiten que sus patentes sean usadas -- por sus competidores; o no se dan cuenta de que es posible que destruyan el mercado sino controlan más efectivamente el uso que sus competidores hacen de dichas patentes.

Bajo estas perspectivas el concepto de ciclo de vida del producto tiene tres implicaciones significativas para el manejo del mercado.

Primera: Muestra claramente la necesidad de un flujo continuo de ideas del nuevo producto.

Segunda: Sugiere que se necesitan diversas estrategias de mercado en diversas etapas del ciclo de vida del producto. En otras palabras, el programa de mercado debe contener una mezcla apropiada de producto, precio, distribución y características promocionales para reflejar la naturaleza de las fuerzas competitivas en cada etapa.

Tercera: El ciclo de vida del producto muestra la importancia de la planeación para la vida total del nuevo producto en el momento que el producto está siendo desarrollado y se plantea su introducción en el mercado.

Hay otro factor sobre el ciclo de vida del producto que debe ser considerado. Las firmas rara vez tienen procedimientos y sistemas para evaluar los viejos productos y decidir eliminarlos cuando comienzan a consumir recursos en lugar de contribuir al crecimiento y beneficio de la empresa. Pero así como los nuevos productos son la fuente de vida de un negocio, los productos viejos pueden ser un filtro importante de los recursos de la firma que requieren una atención de manejo excesivo, esfuerzo de venta y otros recursos de sustento de vida. Los sistemas para la evaluación y la eutanasia de los viejos productos tienen tanta potencia para sostener los beneficios de la compañía, como aquellos cuyo propósito es desarrollar e introducir nuevos productos.

Haciendo uso del concepto de ciclo de vida del producto se analiza la situación histórica que guardan los estabilizadores térmicos en México de 1976 a 1985. Este análisis se presenta en el cuadro IV.1, donde se computan las ventas por año de los estabilizadores térmicos por producto y los

**Cuadro IV.1 Volumen de Ventas de Estabilizadores Térmicos
(1976 - 1985).**

Volumen de Ventas (Ton/Año)					
Año	Ba-Cd-Zn	Plomos	Ca-Zn	Estaños	Totales
1976	681	391	32	190	1294
1977	604	345	29	178	1256
1978	800	458	38	235	1531
1979	1091	626	52	321	2090
1980	1282	737	62	377	2458
1981	1385	794	66	487	2732
1982	1300	742	62	600	2704
1983	1124	705	64	645	2538
1984	1240	820	75	600	2735
1985	1332	915	75	630	2952

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANIQ, PRIMEX,
Ciba-Geigy, Ferro Mexicana y SECOFI.

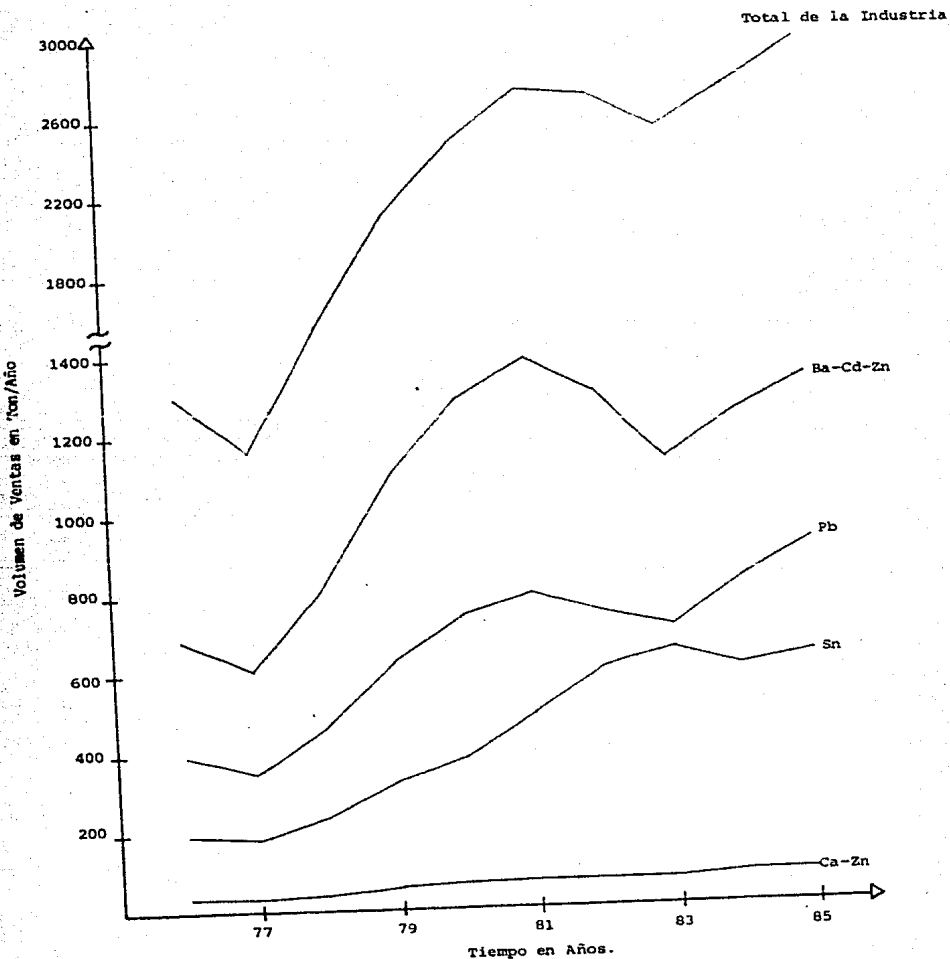
totales. Se puede observar de esta tabla que las ventas se fueron incrementando paulatinamente desde 1976 hasta llegar a 1982, donde se tiene una disminución a excepción de los estabilizadores de estaño, donde siguió creciendo, esta disminución se debió a la fuerte devaluación que sufrió la moneda de México respecto al dólar de U.S.A. con los datos de la tabla IV.1 se construyó el diagrama IV.2 que nos representa el ciclo de vida de la industria de estabilizadores térmicos. Lo que se puede deducir tanto del cuadro IV.1, como del diagrama IV.2, es que esta industria se encuentra en la etapa de madurez del mercado.

2). Portafolio de Productos.

Es importante que las compañías hagan una revisión de sus productos por lo menos una o dos veces por año con el fin de planear sus estrategias, de acuerdo a las condiciones técnicas y de mercado de sus diferentes productos.

Un primer paso útil puede ser agrupar a los productos de acuerdo con su etapa aproximada en el ciclo de vida del producto: Nuevos productos, productos de crecimiento, productos maduros y productos en decadencia. Se requieren diferentes objetivos y estrategias de mercado para los productos en estas etapas.

Diagrama IV.2: Ciclo de Vida de la Industria de Estabilizadores Térmicos para PVC.
(1976-1985).



El concepto del portafolio de productos enfatiza la importancia de ver los productos no individualmente sino como partes de un sistema total.

Un método para evaluar el portafolio de productos como la base de una planeación estratégica de mercado ha sido presentado por el profesor George Day usando conceptos desarrollados por el Boston Consulting Group.

En respuesta a las críticas del concepto de ciclo de vida -- del producto, su trabajo ilustra la utilidad básica del concepto como una herramienta de planeación. La tasa de crecimiento de mercado, la presente y la futura, es usada como una variable poderosa, ya que puede ser medible, para las etapas en el ciclo de vida del producto.

La otra variable de importancia en este análisis es la participación en el mercado realizada por el producto.

Estas dos variables tienen una relación importante en el análisis del portafolio de productos que a continuación se describe.

¿Qué es el portafolio de productos?

Algo común a todas las presentaciones del portafolio del pro

ducto es el reconocimiento de que el valor competitivo en el mercado depende de la estructura de la competencia y la etapa del ciclo de vida del producto.

El primer ejemplo, y el más ampliamente implementado, es el de la matriz Crecimiento/Participación desarrollado por El Grupo de Consulta Boston (GCB). Cada producto es clasificado conjuntamente por su crecimiento en el mercado (un poder de la etapa en el ciclo de vida del producto) y una medida de la dominación en el mercado. Los argumentos para el uso de la participación en el mercado son bien documentados. Su base es la acumulación de evidencia de que la participación en el mercado está correlacionada fuerte y positivamente con el aprovechamiento del producto. Esto es una medida del radio de la participación de la compañía en el mercado con respecto a la participación del competidor más grande. Esto es razonable, ya que las implicaciones estratégicas de una participación de un 20% son muy diferentes si las del competidor más grande son del 40 o del 5%.

- Estrategias del Portafolio de Productos.

Cuando la participación y la tasa de crecimiento de cada uno de los productos vendidos por una firma son considerados en conjunto, emerge una nueva base de evaluación estratégica. Mientras haya muchas combinaciones posibles, una -

clasificación arbitraria de los productos en cuatro categorías de Crecimiento/Participación (como se muestra en el cuadro IV.2), es suficiente para ilustrar las implicaciones de la estrategia.

Bajo Crecimiento/Participación dominante:

Estos productos son provechosos ya que generalmente generan más efectivo de lo que se necesita para mantener la participación. Todas las estrategias deberán ser dirigidas hacia el mantenimiento del dominio del mercado, incluyendo inversiones en el liderazgo tecnológico. Las decisiones de los precios deben hacerse con precaución para mantener el liderazgo en el precio. Se deben resistir las presiones para la inversión abierta a través de la proliferación del producto y la expansión del mercado, a menos que las perspectivas para la expansión de las demandas primarias no sean atractivas. En lugar de esto, el exceso de efectivo debe ser usado para mantener las actividades de investigación y las áreas de crecimiento en otras partes dentro de la compañía.

Alto Crecimiento/Participación dominante:

Los productos que son líderes en el mercado y que también crecen rápidamente, tendrán sustanciales beneficios repor-

Cuadro IV.2 Matriz de Crecimiento/Participación

Tasa de Crecimiento del Mercado	Alta	Baja
Participación en el Mercado (Dominante)	"Stars"	"Cash Cows"
Participación en el Mercado (Subordinado)	"Problem Children"	"Dogs"

Fuente: "Industrial Marketing Strategy", Frederick E. Webster, Jr.
 Ronald Series On Marketing Management
 John Wiley & Sons, 1979, pp. 94.

tados, pero necesitan mucho en efectivo para financiar la tasa de crecimiento. Las estrategias apropiadas son diseñadas principalmente para proteger el nivel de participación existente al reinvertir las ganancias en la forma de reducciones de precios, mejoras en el producto, abarcar me jo r el mercado, incrementos en la eficiencia de la producción, etc. Se debe dar una atención particular para obtener una participación mayor de los nuevos usuarios o las nuevas aplicaciones que son la fuente de crecimiento en el mercado.

Bajo Crecimiento/Participación Subordinada:

El mayor número de productos fracasan en esta categoría, - ya que generalmente hay un sólo líder en el mercado y la mayoría de los mercados ya están asentados. Tales productos generalmente están en una desventaja en el costo y tienen pocas oportunidades de crecimiento a un costo razonable. Sus mercados no están creciendo por lo que hay muy pocos negocios nuevos para competir, y las ganancias de participación en el mercado serán fuertemente resistidas por la competencia dominante. Entre más bajo sea el crecimiento (presente o en perspectiva) y la participación relativa, mayor será la necesidad de una acción positiva. Las posibilidades incluyen:

- 1.- Enfocarse en un segmento especializado del mercado que puede ser dominado y protegido de las incursiones de la competencia.
- 2.- Ahorramiento, lo cual es una reducción conciente de todos los costos de mantenimiento a un nivel mínimo, el cual maximizará el flujo de efectivo a través de un tiempo de vida previsorio (el cual es generalmente corto).
- 3.- Despojo. Generalmente involucra una venta como un negocio de salida.
- 4.- Abandono o suspensión de la línea de producto.

Alto Crecimiento/Participación Subordinada:

La combinación de un crecimiento rápido y de márgenes de beneficio pobres crea una enorme demanda de dinero en efectivo. Sino hay efectivo pronto, el producto caerá en la categoría anterior conforme disminuya el crecimiento.

Las opciones de estrategias básicas son: O se invierte grandemente para conseguir una participación desproporcionada de las nuevas ventas, o se compran las participaciones existentes al adquirir competidores y de este modo mueven-

el producto hacia la segunda categoría, o se deshacen del negocio utilizando algunos de los métodos ya descritos.

También pueden hacerse consideraciones para una estrategia de segmentación del mercado, pero sólo si se identifica un nicho defensible y si los recursos son accesibles para ganar dominio.

- Estrategia total.

La salud a largo plazo de la corporación depende de tener algunos productos que generen efectivo, y otros que utilicen efectivo para mantener el crecimiento.

Entre los indicadores de una salud completa están el tamaño y la vulnerabilidad de la categoría uno y las perspectivas para la categoría dos, y el número de categorías tres y cuatro. Se debe dar una atención particular a aquellos productos que consumen mucho efectivo. A menos que la compañía tenga abundante flujo de efectivo, lo cual implica que no se puede permitir patrocinar muchos productos a la vez.

La matriz Crecimiento/Participación reportada en el diagrama IV.3 muestra como una compañía podrá seguir las implicaciones estratégicas del portafolio de productos para desarrollar un mejor balance para el uso de las fuentes de ---

efectivo. La posición presente de cada producto se define por la participación relativa y la tasa de crecimiento en el mercado durante un periodo de tiempo representativo.

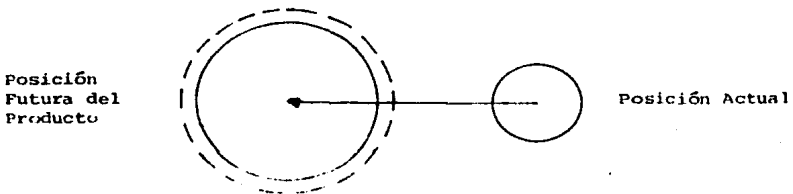
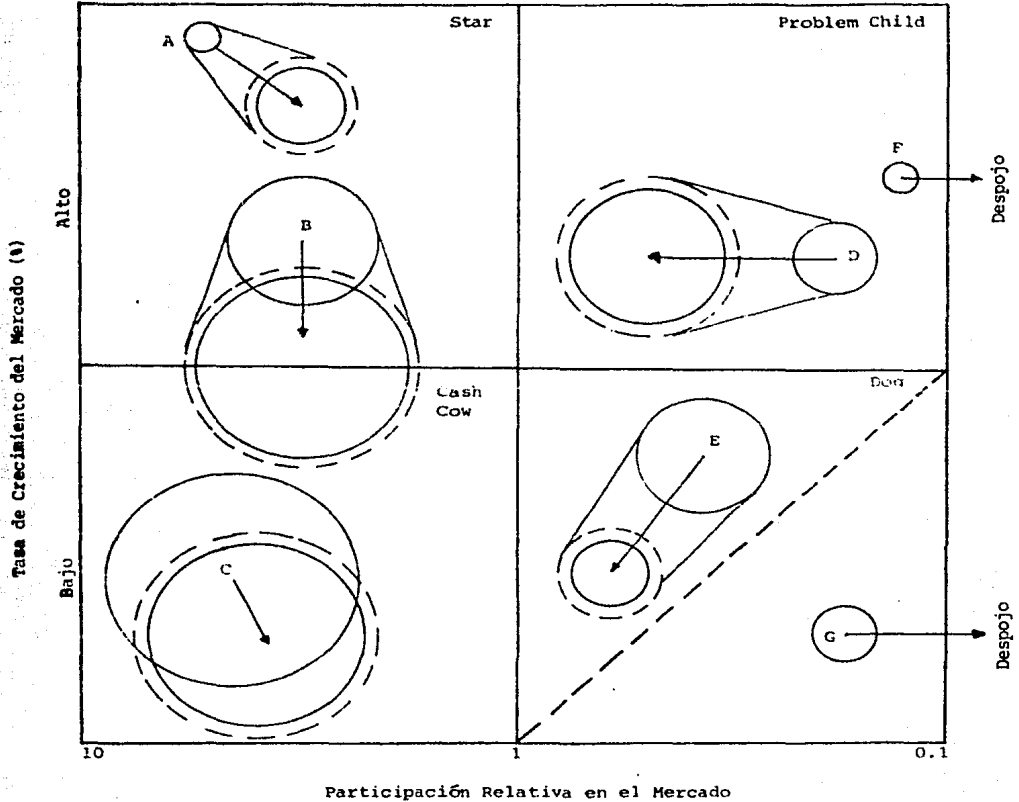
La posición futura puede ser: a) un pronóstico de momento para continuar con los resultados de la estrategia presente, ó b) un pronóstico de las consecuencias de un cambio en la estrategia. Es deseable hacer y comparar los resultados. El diagrama IV.3, es un resumen de las siguientes decisiones estratégicas.

- Mantener fuertemente el producto A, recién introducido para asegurar el dominio (pero anticipar los declives de la participación, debido a ingresos competitivos).
- Continuar presentando estrategias de los productos B y C para asegurar el mantenimiento de la participación en el mercado.
- Generar participación del mercado para el producto D, invirtiéndose en adquisiciones.
- Limitar y modificar el rango de modelos del producto E, para enfocarse a un sólo segmento.
- Deshacerse de los productos F y G.

Diagrama IV.3: Portafolio de Productos.

(El diámetro del círculo es proporcional a la contribución total del producto en las ventas de la Compañía).

Introducción de Nuevos Productos.



En resumen al mostrar todos los negocios individuales en la matriz de Crecimiento/Participación, la dirección es capaz de dibujar las características de flujo de efectivo -- del portafolio actual. Desde esta perspectiva se puede mostrar una estrategia enfocada en balancear el portafolio de acuerdo al flujo de efectivo.

Lo cual implica que debe haber suficiente "cash cow" para generar el nivel requerido de efectivo. Estos fondos son usados para: proporcionar un número cuidadosamente seleccionado de "problem child", para soportar "stars" no auto-sostenidos y liquidar "dogs".

Al reconocer el papel del portafolio de productos de cada negocio, la recomendación general, de acuerdo a GCB es que "cash cow" debe consolidar su posición favorable sin altas reinversiones, "stars" deben tratar de retener su posición líder, "problem child" deben ser abandonados o sustituidos y "dosgs" deben ser eliminados.

En estudios sobre la aplicación del enfoque del portafolio de productos, existe la evidencia de que las consideraciones de participación del mercado son más significativas -- para los productos industriales, que para los productos del consumidor. Por otro lado el desarrollo exitoso de los nuevos productos generalmente requieren la presencia de "cash

cow" y de "stars" que generen los fondos necesarios para mantener el esfuerzo de desarrollo. Una empresa saludable tendrá productos en cada estado, así como nuevos productos.

La presentación hecha anteriormente, tanto del concepto de ciclo de vida del producto como del concepto de portafolio de productos fué con el fin de soportar metodológicamente el análisis que a continuación se efectúa.

- Posición Actual de las Empresas.

Las cuatro empresas que producen y comercializan estabilizadores manejan distintas mezclas de productos y volúmenes de producción. Teniendo en cuenta estos aspectos, - en esta sección se presentan los elementos que nos permitan distinguir su posición actual, así como su evolución en el tiempo. Esto es, determinar la posición competitiva entre las empresas bajo análisis. Como instrumento de análisis usaremos la matriz de Crecimiento/Participación - (CP) y el diagrama de Impulso de Participación (IP). La matriz de CP, tiene una diversidad de aplicaciones como se explicó anteriormente, aquí se le aplicará a las siguientes situaciones:

- a). Para determinar la posición global de las empresas, - para lo cual computaremos todo el volumen de estabili

- zadores que comercializa cada empresa.
- b). Posición global del total de productos, sin interesar las empresas que lo producen.
 - c). Por último la posición de cada empresa por producto con respecto a sus competidores.

Antes de iniciar la presentación de las situaciones antes enunciadas, es conveniente recordar algunas características de la matriz CP. Esta consta de cuatro cuadrantes en donde se ubican los negocios de las empresas. Estos cuatro cuadrantes se encuentran delimitados por las llamadas "Líneas de Corte". Necesariamente las líneas de corte son dos. Una sobre el eje vertical correspondiente a la tasa de crecimiento del mercado (TCM) y la otra sobre el eje horizontal que corresponde a la participación relativa en el mercado (PRM). La línea de corte correspondiente a la TCM fué elegida con un valor del 8% sobre el eje vertical, y la de PRM de igual a 1. En primer lugar el 8% representa el crecimiento promedio del mercado, durante el período de estudio comprendido. El valor de 1 para PRM se debe a que la posición de las empresas se calculan teniendo como referencia al competidor más grande; por lo que si la PRM es mayor de 1, la empresa detecta liderazgo, en cambio aquellas empresas que se encuentran a la derecha no lo poseen.

Hechas estas breves aclaraciones, podemos comenzar con la

presentación de las situaciones mencionadas anteriormente. Comenzaremos con el diagrama de posición global por empresas, es decir, computaremos todo el volumen (toneladas) de estabilizadores que producen cada una de ellas y determinaremos su posición que se muestra en el diagrama IV.4. Como el lector notará la empresa que muestra liderazgo de acuerdo a la participación de mercado es Argus Química (AQ) y le siguen Ferro Mexicana (FM), DEMOSA (DE) y Ciga-Geigy (CG). Sin embargo, las tasas de crecimiento de las primeras empresas se encuentran por debajo del crecimiento promedio del mercado, en tanto que DE y CG poseen tasas de crecimiento sumamente altas, especialmente esta última. Si bien, los elementos hasta aquí presentados son escasos, de hecho se podrá apreciar la claridad que aporta al análisis la matriz CP. En el diagrama IV.5 se establecen las posiciones globales por productos, en donde se aprecia que el producto con mayor participación en el mercado es el estabilizador Ba-Cd-Zn, en tanto que el Ca-Zn posee la más baja participación, esto se debe principalmente a dos factores.

- a). Baja capacidad de estabilización.
- b). Reglamentaciones gubernamentales.

La baja capacidad estabilizadora del sistema Ca-Zn está relacionada con los procesos donde la historia térmica (se -

Diagrama IV.4

Tasa de Crecimiento del Mercado

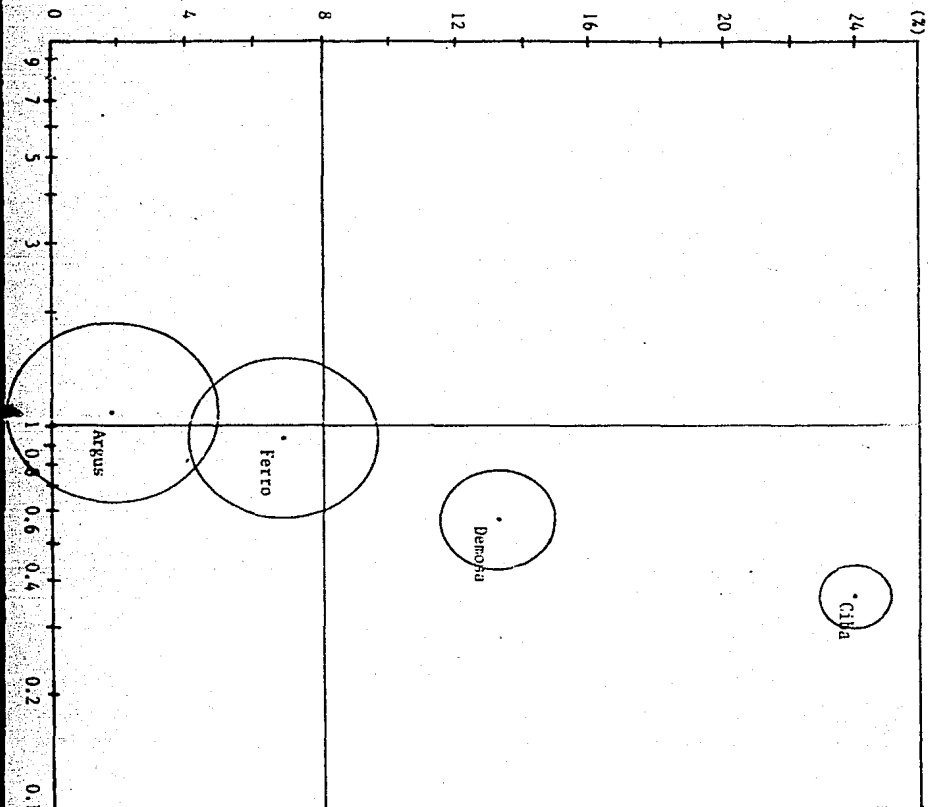
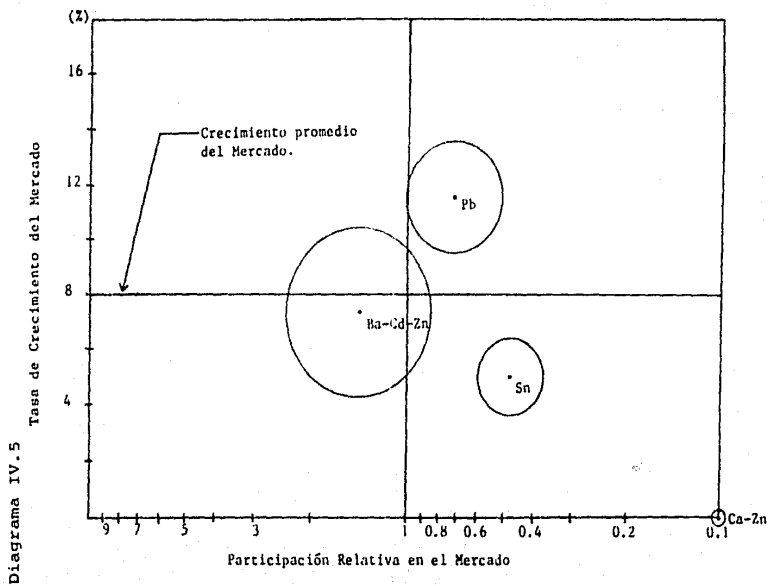


Diagrama de Posición Global por Empresa

Diagrama de Posición Global de los Productos



entiende por historia térmica al tiempo que dura el material en proceso bajo ciertas condiciones de temperatura) - es prolongada, en donde este sistema se encuentra en desventaja con respecto a los octil-estaños que poseen una mayor capacidad estabilizadora bajo las condiciones anteriormente mencionadas, además de satisfacer los criterios de la FDA para su uso en contacto con sustancias alimenticias.

En lo que respecta al punto b), los únicos estabilizadores autorizados por la FDA para procesar PVC que se encuentren en contacto con alimentos son los sistemas Ca-Zn y algunos tipos de octil estaños, para aplicaciones específicas. Si bien, en México se siguen los lineamientos dictados por la FDA, éstos no se cumplen, ya que usan indistintamente estos dos sistemas de estabilizadores, siendo los octil-estaños (que proporcionan mayores alternativas de proceso) los que más se utilizan aún cuando no estén aprobados para todo uso en contacto con alimentos.

En el diagrama IV.6 se inicia el análisis de la posición de cada empresa con respecto a cada producto. Además se -- agrega un nuevo punto de corte que corresponde al crecimiento promedio del mercado del producto. En el diagrama - IV.6 que corresponde al sistema Ba-Cd-Zn, se observa que - son tres las empresas que compiten, las que detectan mayor participación son AQ y FM, pero su crecimiento se encuen--

Diagrama de Posición Específico (Bario-Cadmio-Zinc)

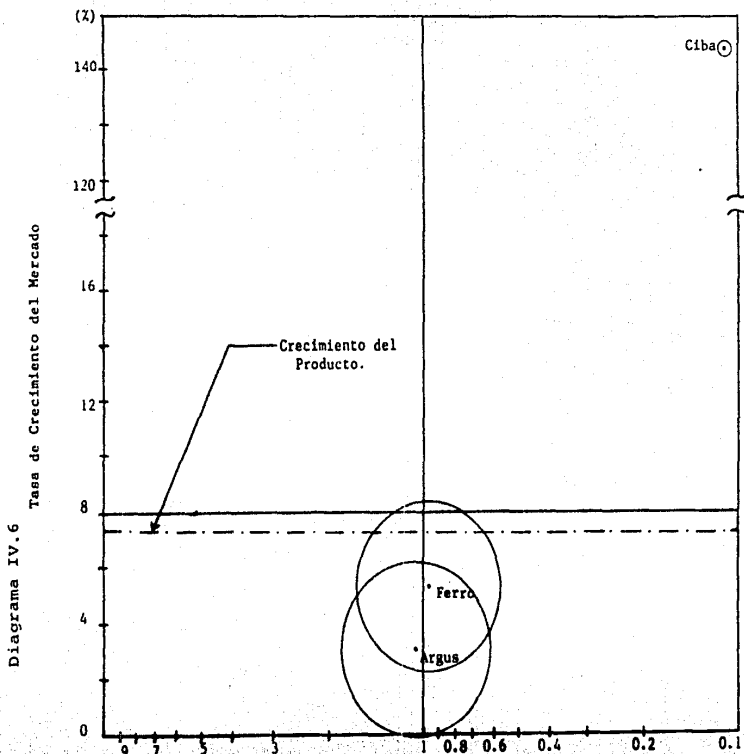


Diagrama IV.6

tra por debajo del promedio de la TCM (7.42). La mayor TCM le corresponde a CG, pero su participación relativa es muy pequeña todavía. Pero lo que se puede notar es que FM a -- pesar de que su TCM se encuentra por debajo del promedio, es más alta que la de AQ y la tendencia que se observa es a tomar el mercado de AQ.

En el diagrama IV.7, se observa un liderazgo claro de CG y una ventaja competitiva también clara. La situación más -- precaria le corresponde a FM y a AQ; la primera ha tenido una TCM (5%), pero su participación es muy pobre; por otro lado AQ presenta una TCM negativa del (-13.26%), por lo -- que se podría decir sin temor a equivocarse que el creci-- miento de las restantes, se debe en buena parte al decre-- miento de la participación de AQ.

En el diagrama IV.8, DE, es el líder y posee una ventaja -- competitiva segura como lo muestra el diagrama. La TCM -- que es de (11.58%) es prácticamente la misma para todas las empresas. Además hay que destacar que el mercado de los -- plomos es el único en el cual su TCM crece por encima de -- la tasa de crecimiento promedio de la industria, esto es debido a que los segmentos de mercado de mayor dinamismo -- en la industria del PVC son, el de la tubería rígida de -- PVC y el de alambre y cable. En ambos segmentos el princi-- pal sistema estabilizador empleado es el de plomo.

Diagrama IV.7

Diagrama de Posición Específica
(Esaño)

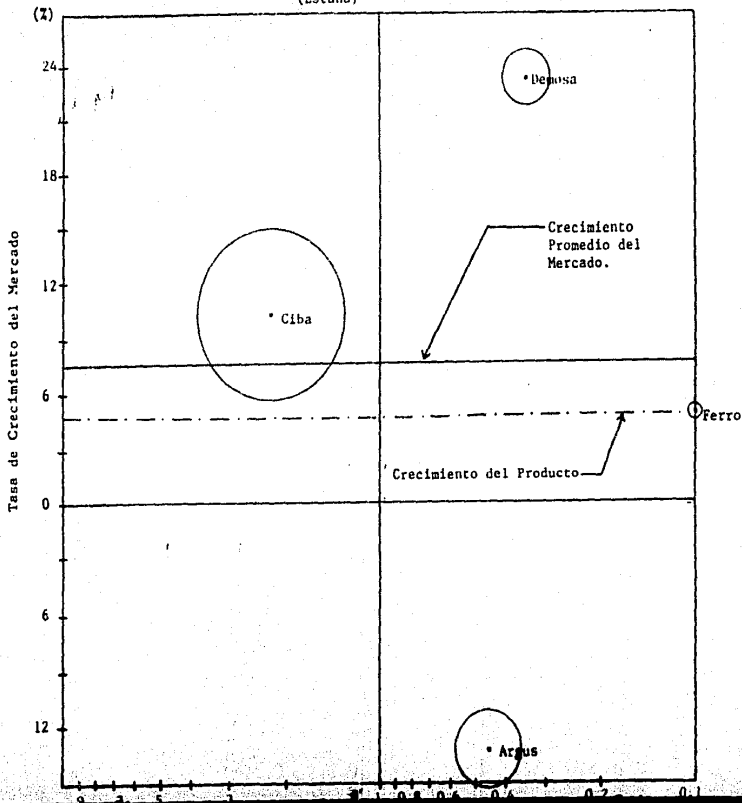
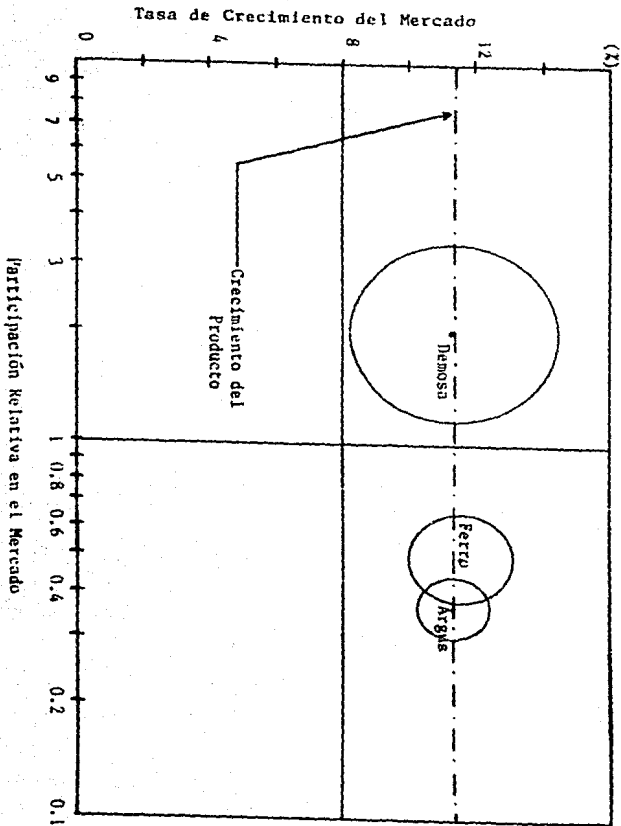


Diagrama IV.8

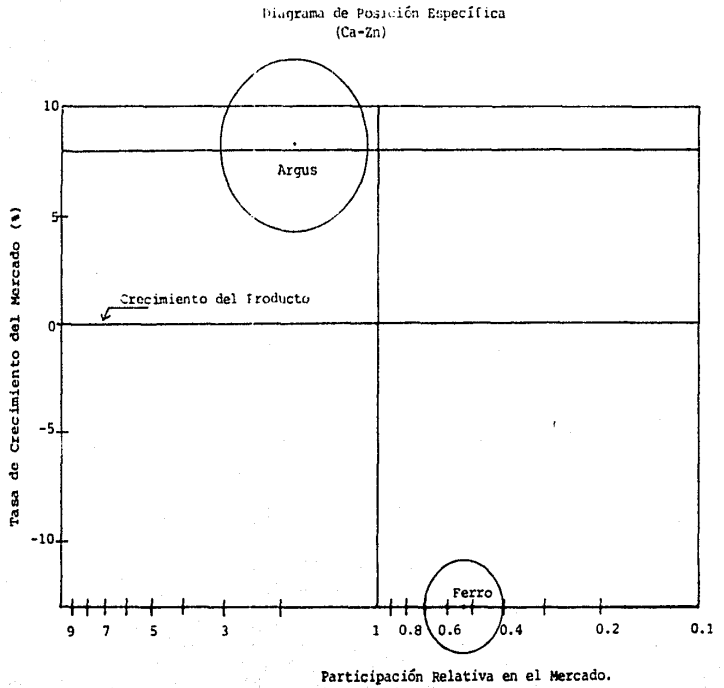
Diagrama de Posición Específica
(Plomo)

En el diagrama IV.9 se presenta la posición de AQ y de FM en el negocio de los estabilizadores Ca-Zn, donde se ve - que AQ es el líder en volumen de ventas, ya que su competidor FM tiene una tasa de crecimiento negativa de (-12.5).

Sin lugar a dudas el uso de la matriz CP ha sido de inestimable ayuda para establecer la posición competitiva de las empresas consideradas; pero, por otro lado esta representación es solamente una visión estática en la que no se toma en cuenta las tendencias históricas. Con el fin de completar el análisis utilizaremos un instrumentos sencillo y poderoso que a su vez cubrirá este vacío.

El instrumento en cuestión es el diagrama de Impulso de la Participación (IP); este diagrama se construye considerando dos dimensiones, por un lado el crecimiento del mercado total durante el período bajo estudio y al crecimiento de las ventas. También se denota con el área del círculo mayor o menor en proporción a las ventas; además se traza -- una línea divisoria en forma diagonal que divide el área - de posición en dos. La de incremento de la participación y la pérdida de participación, lo que se mantenga sobre la - diagonal, será interpretado como que se mantiene la participación. El lector notará en forma inmediata el poder de este instrumento analítico, aunque se trabaje con elementos muy simples, ya que el mismo puede relacionarse con variables

Diagrama IV. 9



técnicas y financieras que escapan a la presentación de este trabajo. De lo que no hay duda son las consecuencias del método de análisis, ya que permite visualizar el desenvolvimiento histórico del negocio, destacando en forma enfática la pérdida o aumento de participación en el mercado.

Es posible que una economía en crecimiento al tamaño -- del mercado se incremente, pero la empresa o el negocio pierdan participación. La experiencia empírica sobre el terreno confirma esta aseveración, ya que numerosos gerentes tienden a perder la claridad para tratar a la -- competencia y al ver que sus ventas crecen estiman que han mejorado su participación y la mayoría de las veces ocurre lo contrario.

En el diagrama IV.10 se ilustran las explicaciones anteriores. Sobre el diagrama se han colocado tres puntos - (A), (B) y (C). El punto A, representa un incremento de participación proporcional al crecimiento del mercado. En cambio la posición B, indica una pérdida de participación. El mercado tiene un crecimiento superior al crecimiento del negocio. En cambio el punto C, nos indica un crecimiento superior del negocio en relación al crecimiento del mercado.

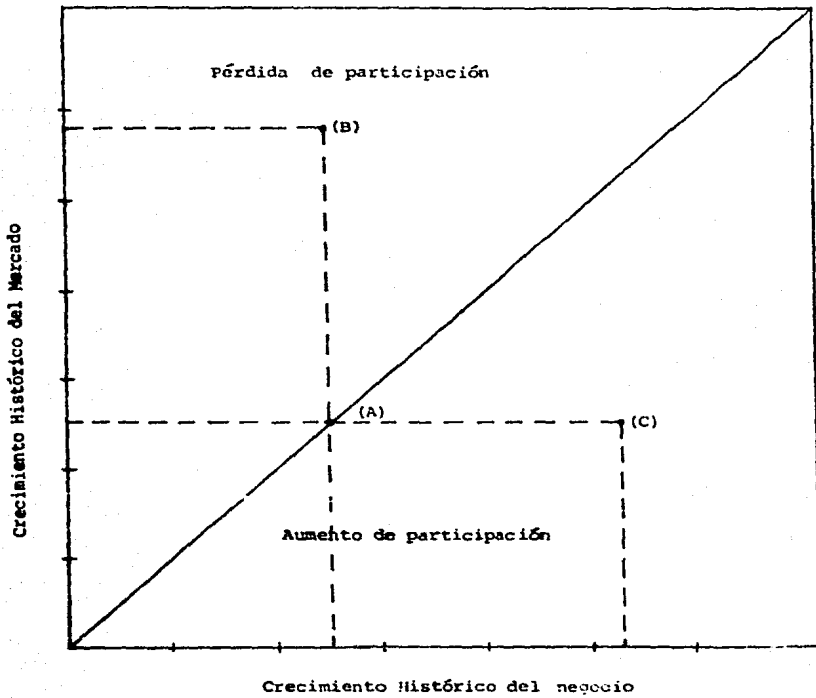


Diagrama IV.10

Una vez hechas estas precisiones, presentaremos en los siguientes diagramas aspectos relativos a la evolución competitiva de las empresas para los estabilizadores de estaño. Los estabilizadores de estaño, es un segmento de mercado con un volumen total de producción de 630 Tons. en 1985. Su uso principal está dirigido a los segmentos de botella, tubería, película y perfil rígido. Son cuatro las empresas que participan en el negocio (ver cuadro II.9). En los diagramas IV.11, IV.12, IV.13 y IV.14, se presentan las trayectorias de cada empresa a partir de 1980 que se ha tomado como base de comparación. La información que se obtiene de estos diagramas es muy sugestiva y fácilmente percibida por el lector y es la siguiente: solamente son dos las empresas que se encuentran en la zona de incremento de participación CG y FM; aunque esta última tiene un volumen de ventas muy bajo, por lo que no será considerada en el análisis. Las otras empresas, AQ y DE su evolución se encuentra en la zona de pérdida de participación. En el caso de AQ esta pérdida de participación es más notable y los valores alcanzados para '84 y '85 se encuentran por debajo a los del año 1980. Luego de observar los diagramas el lector no tendrá duda que la penetración de CG es muy fuerte, estableciendo el liderazgo en el mercado para este producto.

Diagrama IV.11

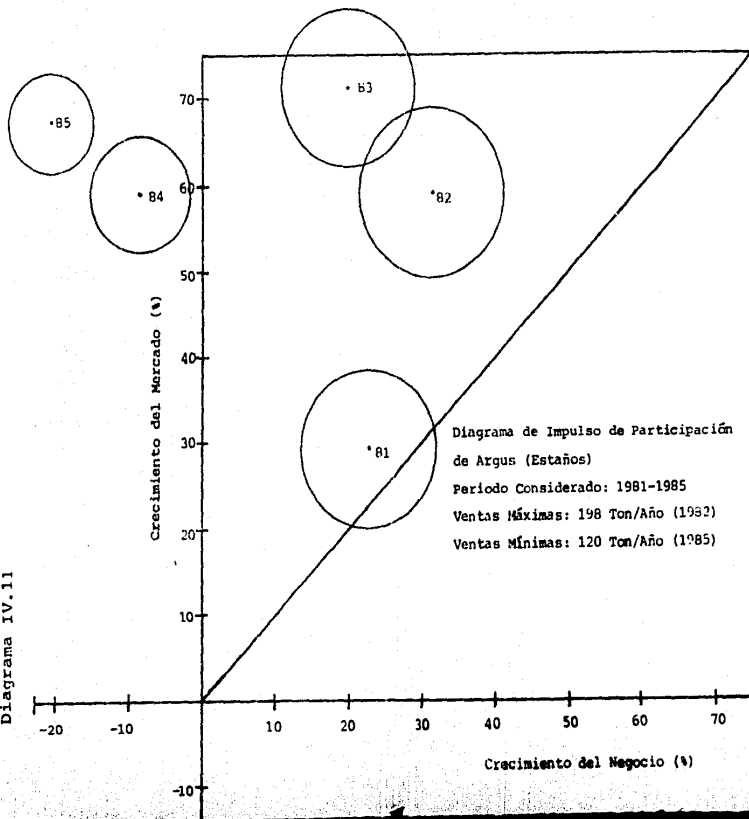


Diagrama IV.12

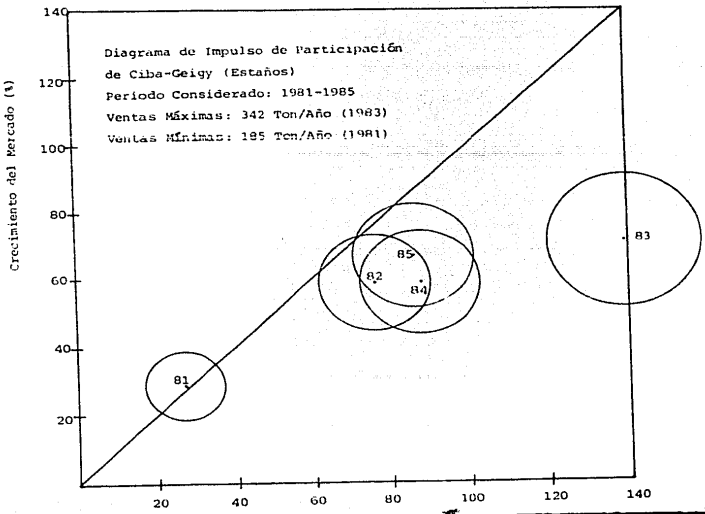


Diagrama IV.13

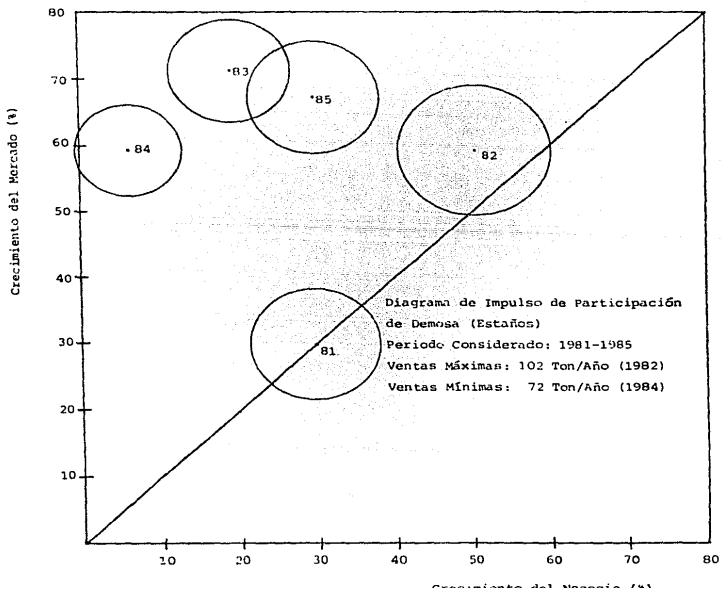
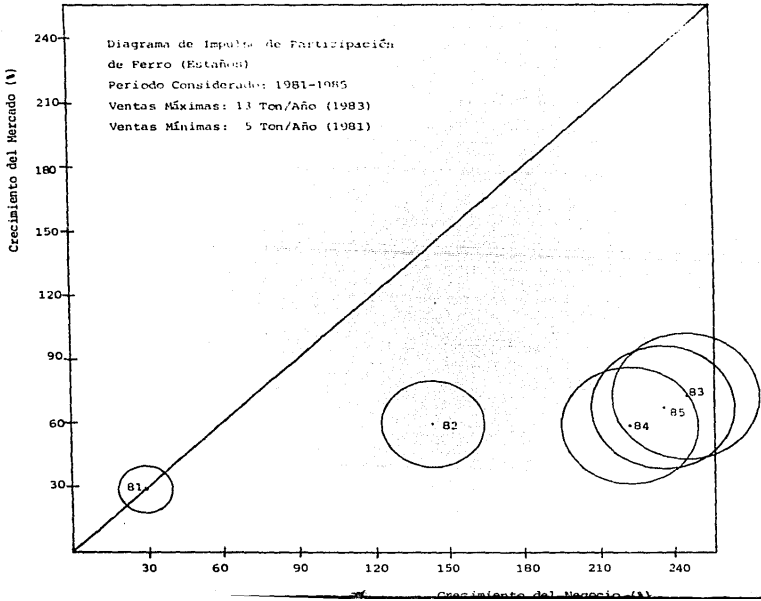


Diagrama IV. 14



Por otro lado es importante analizar en más detalle las trayectorias particulares en términos relativos. En la tabla de valoración IV.3 que se presenta a continuación, establecemos comparaciones entre los valores absolutos y relativos de las cuatro empresas.

Como puede percibirse CG, parte de una posición que se ha considerado como de equilibrio y luego todos sus impulsos de participación absoluta son positivos (medidos a partir del año base) y sólo dos impulsos relativos -- (respecto al año anterior) son negativos. Las demás empresas (DE y AQ) representan situaciones de impulsos negativos, ya sea en valor absoluto como relativo a excepción de un valor aislado de DE 84/85 en que se puede apreciar una recuperación. También se puede apreciar un ángulo débil de CG, y es la fuerte caída de impulso en -- 83/84. Mientras que el mercado tiene una tasa de crecimiento negativa de -11.94, el crecimiento del negocio cae a una tasa de -52.15, esto es casi cuatro veces y media más. En tanto que DE y AQ exhiben tasas negativas acorde con el orden de magnitud del mercado. Esta situación puede tener varias fuentes de explicación, pero la determinante se relaciona con la estructura de la demanda, por ejemplo, no es lo mismo una demanda concentrada que una dispersa. En la concentrada el tipo de producto que se está ofreciendo puede tener una distinta elasti-

Cuadro IV.3

Tabla de Valoración
(Esaños)

Periodo	Ciba-Geigy			Demosa			Argus			Ferro		
	CM	CN	I	CM	CN	I	CM	CN	I	CM	CN	I
81	29.18	26.92	(E)	29.18	29.18	(E)	29.18	22.72	(-)	29.18	29.18	(E)
VR	29.97	49.58	(+)	29.97	21.13	(-)	29.97	8.58	(-)	29.97	109.55	(+)
82	59.15	76.5	(+)	59.15	50.31	(-)	59.15	31.3	(-)	59.15	138.73	(+)
VR	11.94	62.9	(+)	11.94	-31.49	(-)	11.94	-11.54	(-)	11.94	103.44	(+)
83	71.09	139.4	(+)	71.09	18.82	(-)	71.09	19.76	(-)	71.09	242.17	(+)
VR	-11.94	-52.51	(-)	-11.94	-12.72	(-)	-11.94	-28.25	(-)	-11.94	-23.89	(-)
84	59.15	86.89	(+)	59.15	6.1	(-)	59.15	-8.49	(-)	59.15	218.3	(+)
VR	7.96	-1.39	(-)	7.96	23.87	(+)	7.96	-12.13	(-)	7.96	15.92	(+)
85	67.11	85.5	(+)	67.11	29.97	(-)	67.11	-20.62	(-)	67.11	234.22	(+)

Año Base 1980

CN: Crecimiento del Negocio

CM: Crecimiento del Mercado

I: Impulso

E: Equilibrio

VR: Valor Relativo

cidad, esto es que su sensibilidad a los cambios de cierta variable tiene una repercusión mayor en la demanda del bien en cuestión.

La posición de liderazgo de CG en este segmento no es discutido esto confirma la primera aproximación que se practicó en el diagrama IV.7, donde se detectaba una ventaja apreciable de CG, siguiéndola DE, AQ en una posición delicada y FM con muy poca participación en el negocio.

Análisis de la evolución competitiva de las empresas participantes en el mercado de estabilizadores de Ba-Cd-Zn. Los estabilizadores de Ba-Cd-Zn, contaron con un volumen de ventas de 1332 Tons. en 1985 y su uso principal se encuentra distribuido en los segmentos de película flexible, zapatos, emulsión, manguera y misceláneos. Son dos las empresas que básicamente participan en este negocio (AQ y FM), ya que CG y DE participan con un 5% del total del mercado entre los dos. En los diagramas IV.15 y IV.16 se presentan las trayectorias que han tenido AQ y FM a partir de 1980, hasta llegar a su posición final en 1985. La información que podemos obtener de estos diagramas es la siguiente: La trayectoria que muestra FM es de un impulso extraordinario, ya que a pesar de la recesión del mercado en 1983 de -12.28 y en 1984 de -3.28 en valor absoluto, pudo mantener un crecimiento positivo del negocio de 29.59% y de 54.76% respectivamente.

Diagrama IV.15

Diagrama de Impulso de Participación
de Argus (Ba-Cd-Zn).

Periodo considerado: 1961-1985

Ventas Máximas: 928 Ton/Año (1981)

Ventas Mínimas: 620 Ton/Año (1984)

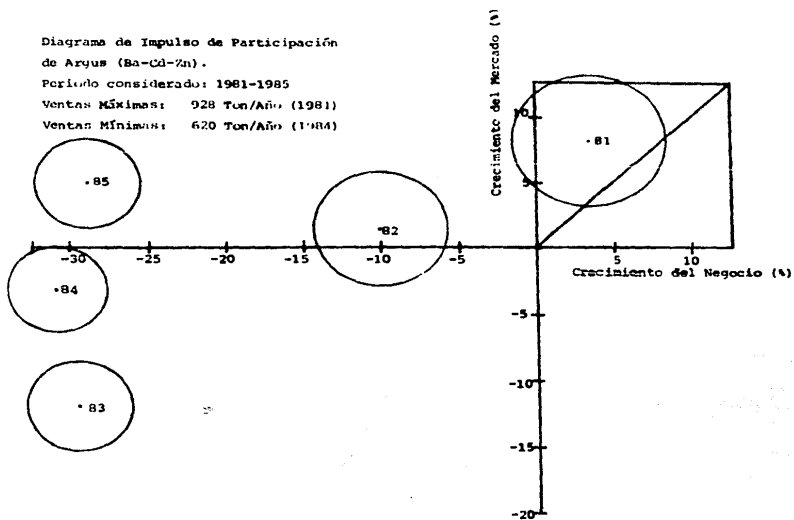
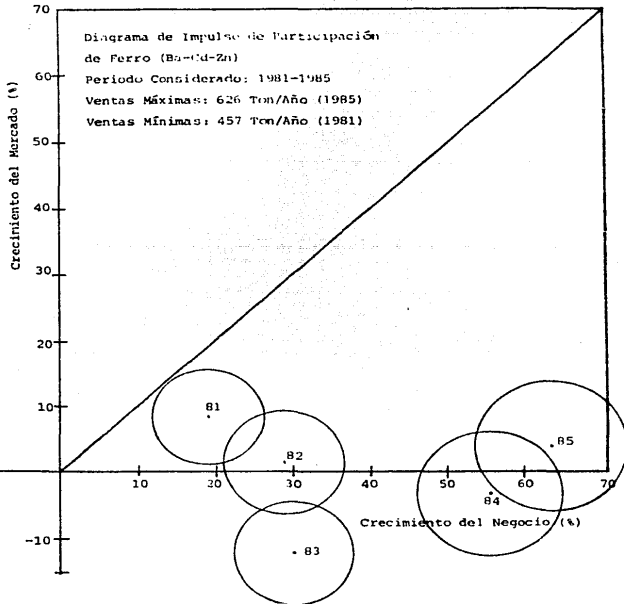


Diagrama IV.16



te. Por su parte la situación que muestra AQ es todo lo contrario a la trayectoria seguida por FM, AQ parte de una posición de pérdida de participación en 1981, como se ve en el diagrama IV.15, siguiendo con esta misma tendencia en -- los siguientes años hasta llegar al nivel más bajo en 1984 con una pérdida de participación en el negocio de -30.91%, la posición de AQ no se ve que mejore y es en verdad muy -- crítica ya que en 1985 a pesar de haber crecido el mercado en un 3.9% esta empresa tubo una pérdida del negocio de --- -28.79%, esto representa que se encuentra muy por abajo de las ventas tenidas en 1980.

A pesar de que es líder en ventas en el mercado como se ve en el diagram IV.6, se nota una fuerte amenaza por parte de FM a desplazarla de esta posición de liderazgo. Es obvio -- pensar que si sólo existen dos empresas en competencia, la pérdida de participación en el negocio de una de ellas (con un crecimiento del mercado como el presentado por los estabilizadores Ba-Cd-Zn) implica un aumento de participación -- de la otra empresa (caso concreto AQ y FM).

La recuperación por parte de AQ la consideramos difícil y -- lenta, ya que al tratar con una estructura de la demanda -- del mercado dispersa, los esfuerzos de comercialización son mayores y la pérdida o ganancia de un cliente sólo merma un poco la participación total de la empresa en el negocio.

Finalmente en la siguiente tabla de valoración (cuadro - - IV.4) se presenta la comparación de AQ y FM tanto en valores absolutos como relativos. Lo más relevante de esta tabla es que confirma lo antes expuesto en relación a la pérdida y ganancia de participación de estas dos empresas, ya que mientras que AQ presenta todos sus impulsos negativos, FM presenta todos sus impulsos positivos.

Análisis de la evolución de las empresas participantes en el negocio de los estabilizadores Ca-Zn atóxicos. Las ventas en 1985 de estabilizadores Ca-Zn atóxicos fueron de 75 Tons.

El uso principal de estos estabilizadores es el de película para empaque de alimentos y productos grado médico. La producción y distribución de estabilizadores Ca-Zn se centra en sólo dos empresas AQ y FM. La evolución competitiva de estas dos empresas se muestra en los diagramas IV.17 y - - IV.18, AQ parte de una posición crítica en 1981, con un valor negativo de participación en el negocio de -18.11% a un crecimiento del mercado de 6.45%, pero se nota una recuperación bastante buena a partir de 1983, hasta llegar en 1985, a una posición de equilibrio. Por su parte FM, se ha mantenido en el cuadrante de aumento de participación de 1981 a 1984, llegando a una posición de equilibrio en 1985.

Comparando los anteriores resultados con los presentados --

Cuadro IV.4

Tabla de Valoración
(Ba-Cd-Zn)

Periodo	Argus			Ferro		
	CM	CN	I	CM	CN	I
81	8.03	3.4	(-)	8.03	18.84	(+)
VR	-6.63	-13.58	(-)	-6.63	9.6	(+)
82	1.4	-10.18	(-)	1.4	28.44	(+)
VR	-13.72	-19.73	(-)	-13.72	1.15	(+)
83	-12.32	-29.91	(-)	-12.32	29.59	(+)
VR	9.04	-1.0	(-)	9.04	25.17	(+)
84	-3.28	-30.91	(-)	-3.28	54.76	(+)
VR	7.18	2.12	(-)	7.18	8.02	(+)
85	3.9	-28.79	(-)	3.9	62.78	(+)

por el diagrama IV.9 (forma estática), se tiene que hay mucha diferencia, ya que el diagrama IV.9 nos presenta a AQ como líder y a FM la presenta en una posición desventajosa por su --
parta en el diagrama de impulso de participación (forma dinámica) diagramas IV.17 y IV.18, se tiene una trayectoria que --
el lector puede observar claramente y deducir que FM se ha --
mantenido en el cuadrante meta y que finalmente en 1985, se --
encuentran en equilibrio tanto AQ como FM. Esto es importante
ya que el deslumbrarse con los resultados obtenidos en la forma estática puede conducir al gerente de productos a trabajar y tomar decisiones en forma errónea, por lo que se recomienda manejar las dos herramientas (estática y dinámica) para evitar al máximo los errores.

En el cuadro de valoración que se presenta a continuación --
(cuadro IV.5) se tiene la comparación de AQ y FM en los estabilizadores Ca-Zn en valores absolutos y relativos. La información que podemos rescatar de la tabla es la coincidencia --
que se presenta en el signo del impulso que mientras que para una empresa el impulso es positivo para la otra empresa es --
negativo y viseversa, esto se debe a que sólo están compitiendo dos empresas AQ y FM. Otro punto que podemos analizar es --
el equilibrio que presentan las dos empresas en 1985, la importancia de este punto es el de ver como llegaron las empresas a él, ya que siguiendo el ciclo de AQ observamos que se --
desplaza de una posición indeseable a una posición ventajosa,

Diagrama IV.17

Diagrama de Impulso de Participación
de Argus (Ca-Zn)
Periodo Considerado: 1981-1985
Ventas Máximas: 44 Ton/Año (1985)
Ventas Mínimas: 31 Ton/Año (1982)

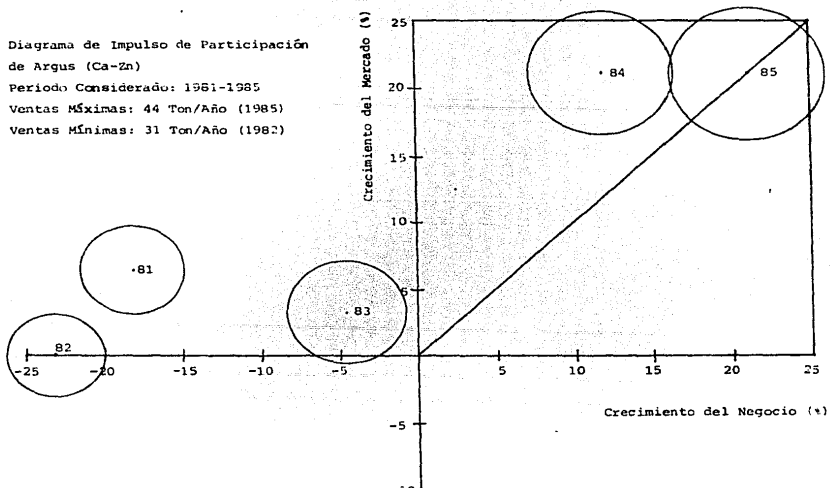
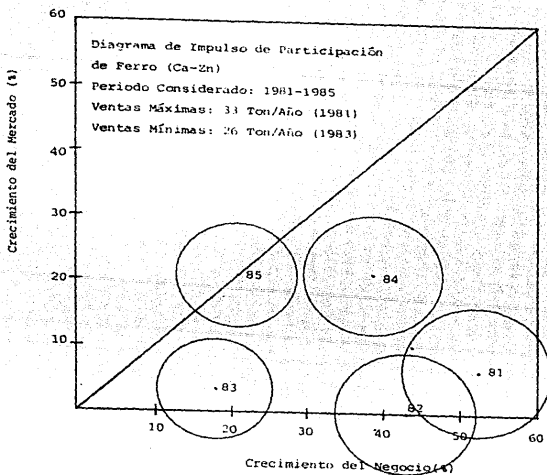


Diagrama IV.18



Cuadro IV. 5

Tabla de Valoración
(Ca-Zn)

Periodo	Argus			Ferro		
	CM	CN	I	CM	CN	I
81	6.45	-18.11	(-)	6.45	52.07	(+)
VR	-6.45	-4.97	(-)	-6.45	-9.21	(-)
82	0.0	-23.08	(-)	0.0	42.86	(+)
VR	3.23	18.37	(+)	3.23	-24.89	(-)
83	3.23	-4.71	(-)	3.23	17.97	(+)
VR	17.74	16.37	(+)	17.74	20.18	(+)
84	20.97	11.66	(+)	20.97	38.25	(+)
VR	0.0	9.31	(+)	0.0	-17.28	(-)
85	20.97	20.97	(E)	20.97	20.97	(E)

por su parte FM se tiene que llegó al equilibrio en forma contraria. Lo anterior implica suponer que AQ penetre a la zona de aumento de participación y FM salga del cuadrante selecto.

Evolución competitiva de las empresas productoras de estabilizadores de plomo. Los estabilizadores de plomo sumaron un volumen de ventas en 1985 de 915 toneladas. Su uso principal -- está dirigido a la fabricación de tubería rígida estándar y alambre y clabe eléctrico. Las empresas que participan en el negocio de los plomos son tres (AQ, DE y FM), ver cuadro II.9.

En los diagramas IV.19, IV.20 y IV.21 se presentan los ciclos que han cumplido las tres empresas antes mencionadas respectivamente, la información proporcionada es la siguiente:

Primeramente en el diagrama IV.19, se observa AQ parte de una posición de equilibrio, y esta posición la mantiene hasta -- 1983, en 1984 y 1985 AQ pierde participación en el negocio, -- ya que como se muestra en la tabla de valoración (cuadro IV.6) que a continuación se presenta en 1984 y 1985 el mercado creció en 11.26% y 24.5% en valor absoluto respectivamente y el crecimiento del negocio para AQ cayó a valores negativos de -- -10.99% y menos -10.61% para los mismos años, esto sugiere -- que AQ seguirá perdiendo participación en el negocio sino analiza su situación.

Diagrama IV.19

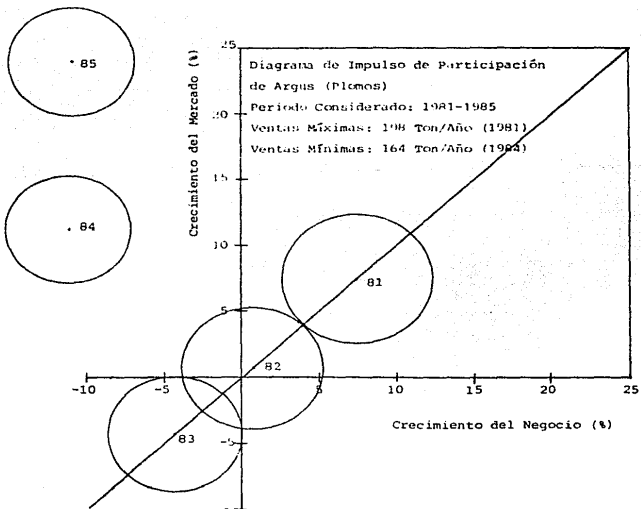


Diagrama IV.20

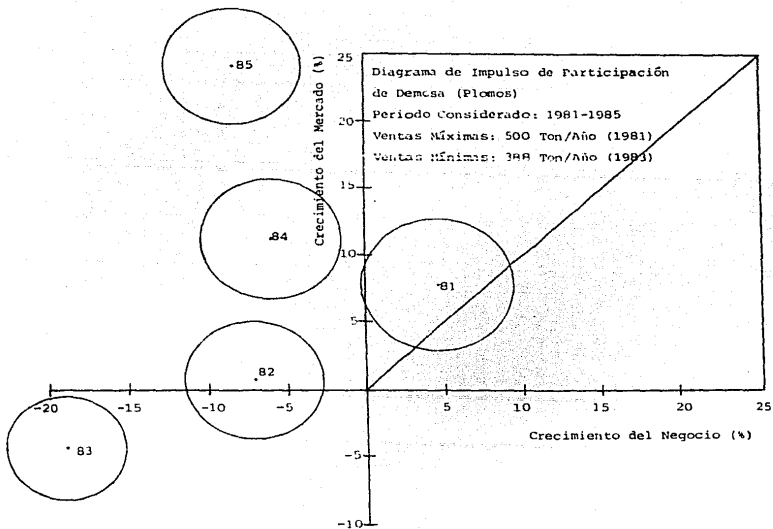
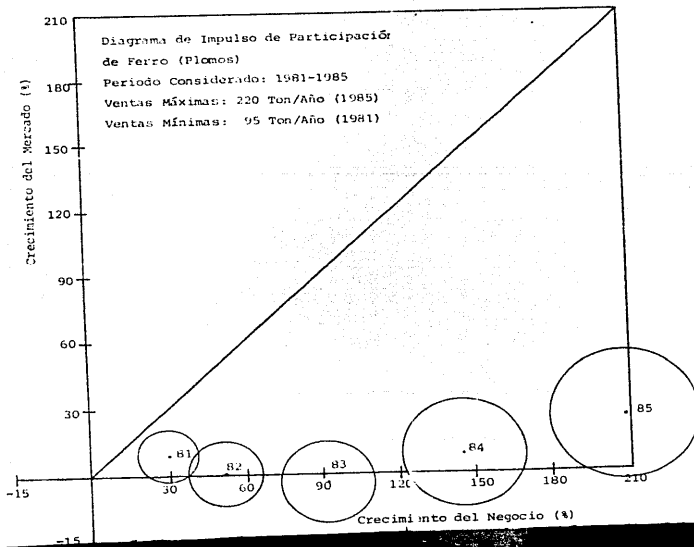


Diagrama IV.21



Cuadro IV.6

Tabla de Valoración
(Plomos)

Periodo	Demosa			Argus			Ferro		
	CM	CN	I	CM	CN	I	CM	CN	I
81	7.73	4.42	(-)	7.73	7.73	(E)	7.73	29.29	(+)
VR	-7.05	-11.49	(-)	-7.05	-7.05	(E)	-7.05	21.73	(+)
82	0.68	-7.07	(-)	0.68	0.68	(E)	0.68	51.02	(+)
VR	-5.02	-11.96	(-)	-5.02	-5.02	(E)	-5.02	40.3	(+)
83	-4.34	-19.06	(-)	-4.34	-4.34	(E)	-4.34	91.32	(+)
VR	15.6	13.2	(-)	15.6	-6.65	(-)	15.6	52.91	(+)
84	11.26	-5.86	(-)	11.26	-10.99	(-)	11.26	144.23	(+)
VR	12.89	-2.46	(-)	12.89	0.38	(-)	12.89	53.74	(+)
85	24.15	-8.32	(-)	24.15	-10.61	(-)	24.15	197.97	(+)

En el caso de DE, la situación es más difícil, ya que parte de una zona de pérdida de participación en 1981 y lejos de recuperar terreno continua perdiendo participación en los años siguientes, teniendo su máxima pérdida en 1983 con un valor -19.06% a un crecimiento negativo también del mercado -4.34%. En la tabla de valoración se ve que DE no tiene ningún impulso positivo y en el período 83/84 se presenta una ligera recuperación, obteniendo un valor de 13.2% de crecimiento del negocio en forma relativa pero aún por abajo del crecimiento del mercado de 15.60% para el mismo período.

Finalmente la situación de FM es envidiable, ya que lógicamente si son tres las empresas en competencia y AQ y DE tienen impulsos negativos, los impulsos de FM deben ser positivos -- gracias a la penetración en el mercado que ha tenido el negocio de los plomos a costillas de AQ y DE, lo anterior queda claramente demostrado tanto en el diagrama IV.21 como en la tabla de valoración (cuadro IV.6). En efecto, Ferro parte de una posición en el cuadrante de aumento de participación cercana a la línea de equilibrio, pero como se enmarca en el diagrama IV.21, FM sigue una trayectoria hacia la derecha en la zona de aumento de participación hasta alcanzar su valor máximo en 1985 con un crecimiento del negocio de 197.97% a un crecimiento del mercado de 24.15% en valores absolutos, lo anterior tiene la relevancia de que a medida que se avanza a la derecha en la zona de crecimiento de participación el funcio-

namiento de la empresa es el ideal.

La posición de liderazgo presentada por DE en el diagrama - - IV.8, se ve fuertemente amenazada por la incursión que está - haciendo FM de acuerdo al análisis que acabamos de presentar.

A manera de conclusión del análisis antes desarrollado referente a la posición actual de las empresas que compiten en la industria de estabilizadores térmicos para PVC, en México, se recalca la importancia mostrada por los elementos de análisis utilizados, debido a su facilidad de manejo y su claridad de resultados, lo cual se demuestra al quedar bien definidas las situaciones guardadas por las empresas estudiadas hasta 1985.

Bibliografía

1. Aproveche el Ciclo de Vida del Producto
Theodore Levitt
Biblioteca Harvard de Administración de Empresas
N. 81, 1975.
2. Diagnosing The Product Portfolio
George S. Day
Journal of Marketing, 41, April 1977, pp. 29-38
3. Industrial Marketing Strategy
Frederick E. Webster, Jr.
Ronald Series On Marketing Management
John Wiley & Sons, New York, 1979.
4. La Mente del Estratega
Kenichi Ohmae
Mc. Graw-Hill, 1983.
5. Market Planning For New Industrial Products
Jean-Marie Choffray and Gary L. Lillien
Ronald Series on Marketing Management
John Wiley & Sons, New York, 1980.
6. Pitfalls in Using Portfolio Techniques Assessing Risk and Potential
Frans G.J. Derkinderen and Roy L. Crum.
Long Range Planning Vol. 17, April 1984, pp. 129-136.
7. Respuesta ante Cambios Tecnológicos: Estrategias para Pequeñas Empresas.
E. Hughes
J. of Small Business Mgmt., Vol. 22, Núm. 1.
pp. 8-15, Ene. 1984.
8. Seis Recomendaciones para el Desarrollo de Nuevos Productos
R.G. Cooper
IEEE Trans. on Engin. Mgmt.
Vol. 30, Núm. 1, pp. 2-11, Feb. 1983.

9. The Learning Curve, R & D Management, and Marketing Strategies For New Products.
J.S. Milutinovich and W.A. Dempsey.
R & D Management 8, 3, 1978, pp. 177-183.

CAPITULO V

Conclusiones

La importancia que se destaca en el uso del PVC es la penetración de esta resina en distintas industrias (de la construcción, del calzado, automotriz, de la agricultura, etc.), y el dinamismo que lo caracteriza en cuanto a la Investigación y Desarrollo para tratar de conseguir nuevas aplicaciones en muchas otras industrias, aprovechando el bajo costo del PVC y su versatilidad de procesamiento gracias a la capacidad con que cuenta para aceptar aditivos. Aunada a la importancia en el uso del PVC se encuentra íntimamente ligado el uso de los estabilizadores térmicos, ya que como se maneja a lo largo del presente trabajo, es el único aditivo indispensable en el procesamiento de estas resinas, de ahí la necesidad de soportar los nuevos desarrollos en el área del PVC, con sistemas de estabilizadores acordes a las necesidades técnicas, económicas y gubernamentales que se presentan.

Por otro lado surgió la necesidad de caracterizar al sector industrial de la oferta de estabilizadores, lo cual nos reportó que la industria de estabilizadores térmicos se encuentra altamente concentrada en solamente cuatro empresas. Las características generales de estas cuatro empresas son que, a excepción de Argus Química que se dedica únicamente a la fabricación y comer-

cialización de aditivos para PVC y plásticos en general, las - - otras tres empresas se encuentran altamente diversificadas. Estas cuatro empresas basan su participación en el mercado de los siguientes factores: en su experiencia tecnológica, en su grado de integración vertical (generalmente en el producto en el cual son líderes) y en la capacidad y accesibilidad con que cuentan - para la adquisición de insumos que son de importancia en cerca de un 50%.

En cuanto a la caracterización de la demanda de estabilizadores térmicos, cabe señalar que se encuentra altamente dispersa, con un número de 250 a 300 empresas de las más importantes, dedicadas al negocio de procesar PVC. Dentro de esta demanda dispersa se pueden señalar los segmentos dedicados a la fabricación de -- productos para empaque de alimentos y a los fabricantes de alambre y cable eléctricos cuya demanda se encuentra concentrada. -- Una característica más de los clientes de estabilizadores térmicos, es la demanda de servicio técnico a los proveedores, esto es muy importante, ya que varios de estos clientes prefieren a - un proveedor en especial debido al servicio técnico que éste les proporciona, lo anterior implica que el servicio técnico a clientes es un factor de alto peso que pueden manejar los fabricantes de estabilizadores térmicos para incrementar su competencia en - el mercado. El uso de la técnica de segmentación de mercados propuesta en el capítulo II, es de gran ayuda para identificar segmentos de mercado, sobre todo cuando la demanda es dispersa, por

lo que se recomienda para este tipo de industria.

Resulta de gran importancia el relacionar los desarrollos de nue
vos productos que sobre el campo hacen las empresas extranjeras
con las necesidades y posibilidades del país, esto debido a que
México es un país que carece de recursos en el área de investiga
ción y desarrollo, lo cual se cubre de alguna manera con este ti
po de relaciones (adaptaciones). Igualmente relevante es el es-
tar enterado de las disposiciones gubernamentales que sobre los
reglamentos de uso de los estabilizadores se hagan en otros paí-
ses con el fin de estar siempre preparados para cualquier cambio
que sobre estas reglamentaciones se llegarán a dar en nuestro --
país. Por ejemplo en Japón está prohibido el uso de estabilizadore
s Ba-Cd, debido a la alta toxicidad de éstos; en E.U.A. está -
prohibido el uso de estabilizadores de plomo para la manufactura
de tubería rígida de PVC para agua potable, mientras que en Europa
y México los plomos son estabilizadores de mayor consumo para
la fabricación de este producto, pero la gente encargada de las
reglamentaciones, tanto de Europa como de México, se encuentran
haciendo investigaciones para determinar si se sigue usando el
plomo (altamente tóxico) o si se evita completamente su uso en -
la producción de tubería para agua potable. Lo anterior escrito
sirve de apoyo a la propuesta hecha sobre el nuevo estabilizador
mercapturo de antimonio para usarse en la fabricación de tubería
para agua potable (aprobado en E.U.A. por la NSF), esta propues-
ta es muy importante si consideramos por un lado, la alta toxici

dad de los plomos, y por otro lado, la economía que representaría el uso del mercapturo de antimonio en sustitución de los buñil estaños.

Finalmente es un hecho fácilmente comprobable de la importancia que tiene el determinar el posicionamiento de las empresas en -- competencia, cuando se desea introducir un nuevo producto, esto es con el fin de elegir las estrategias adecuadas que hagan posible el éxito en el mercado del nuevo producto. Los elementos analíticos empleados para determinar la posición competitiva de -- las empresas participantes en la industria de los estabilizadores térmicos, se consideran como una excelente aportación para efectuar este tipo de análisis en México. Los resultados obtenidos -- en el capítulo IV son tan claros y sugestivos con respecto a la posición que guardan las empresas, que son una fuente proveedora de alternativas estratégicas para las firmas en competencia, ya que se pueden hacer tantas combinaciones como la empresa en questió n disponga de recursos, siempre con la firme intención de obtener una posición de liderazgo dentro de la industria.