

62
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PLAN DE MERCADOTECNIA PARA
EL ACIDO SULFURICO

TRABAJO ESCRITO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
FRANCISCO GONZALEZ RENDIS



MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA
SRIA. ACADÉMICA DE ASUNTOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES
NUM. DE CUENTA: 0770082B
06. 19 93 / 221 / 17

FORMA
(INTEGRACIÓN DE PLANILLA)

La Secretaría Académica de Asuntos Escolares de la Facultad a través del Departamento de Exámenes Profesionales del Pl. de I. T. E., tiene a bien notificar a Ud. su designación como sinodal en el Jurado correspondiente al tema de Educación Continua, registrado con el título: TRABAJO ESCRITO
PLAN DE MERCADOTECHIA PARA EL ACIDO SULFURICO.

Sustentado por: EL SR. FRANCISCO GONZALEZ RENDIS

CARRERA: INGENIERO QUIMICO

Aseorado por: Q.F.B. ADELA GIRAL BARNES

Por consiguiente, se solicita a Ud. su valiosa supervisión y cooperación en la forma que estime más conveniente para la aceptación del tema y su desarrollo, así como asistir al Examen Profesional respectivo cuando el sustentante le notifique en su oportunidad con el citatorio oficial.

Presidente Prof.: EDUARDO ROJO DE REGIL

Vocal " ADELA GIRAL BARNES

Secretario " ERNESTO PEREZ SANTANA

1er. Suplente " NAPOLEON SERNA SOLIS

2do. Suplente " JESUS ARTURO BUTRON SILVA

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 12 de FEBRERO de 19 93


Q. MARIA CRISTINA ROCK FERNANDEZ
SRIA. ACADÉMICA DE ASUNTOS ESCOLARES.

*mgbcw



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE QUIMICA
SECRETARIA ACADEMICA DE ASUNTOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES
NUM. DE CUENTA: 07700828
7/ 19 93 / 221 / 017

FORMA B
(REVISION DEL TRABAJO ESCRITO)

ASESOR:	Presidente	Prof:	EDUARDO ROJO Y DE REGIL	
	Vocal	" :	ADELA GIRAL BARNES	
	Secretario	" :	ERNESTO PEREZ SANTANA	
	1er. Suplente	" :	NAPOLEON SERNA SOLIS	
	2do. Suplente	" :	JESUS ARTURO BUTRON SILVA	

Miembros del Jurado para Examen Profesional
Presente

De acuerdo con el actual reglamento de Exámenes Profesionales envío a ustedes el trabajo escrito del tema de Educación Continua, denominado:

TRABAJO ESCRITO:
"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA EL ACIDO SULFURICO."

que presenta: EL SR. FRANCISCO GONZALEZ RENDIS
de la carrera de : INGENIERO QUIMICO

como prueba escrita para su Examen Profesional, por lo que solicito a ustedes examinarlo y anotar las observaciones que crean convenientes manifestando con su firma en el ANEXO III si dicho trabajo es de aceptarse.

ANEXO III
(ACEPTACION DEL TRABAJO ESCRITO)

PROF:	EDUARDO ROJO Y DE REGIL	
"	ADELA GIRAL BARNES	
"	ERNESTO PEREZ SANTANA	

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria D.F. 21 DE MAYO DE 1993

EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

Q. MARIA CRISTINA ROCK FERNANDEZ
SECRETARIA ACADEMICA DE ASUNTOS ESCOLARES.

1993 MCRF/sab

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.	
GENERALIDADES.....	5
CAPITULO II.	
ANTECEDENTES DE MERCADO.....	16
CAPITULO III.	
MEZCLA DE MERCADOTECNIA.....	34
CAPITULO IV.	
MERCADO NACIONAL.....	45
CAPITULO V.	
COMPETITIVIDAD Y ATRACTIVIDAD DEL MERCADO NACIONAL.....	59
CAPITULO VI.	
PROYECCIONES.....	69
CAPITULO VII.	
ESTRATEGIAS.....	84

CAPITULO VIII.

PLAN DE MERCADOTECNIA.....	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
ANEXO 1	93
ANEXO 2	103
ANEXO 3	110
BIBLIOGRAFIA.....	115

INTRODUCCION

A finales de la década de los 80 y los primeros años de la década de los 90, México ha iniciado un proceso de transformación económica importante.

En un entorno mundial lleno de cambios políticos y económicos incesantes, nuestro país sienta las bases y empieza a efectuar los primeros pasos de un cambio sostenido y definitivo.

Como ejemplo de estos cambios, se puede citar la entrada al GATT, la apertura comercial, la privatización de los bancos y de industrias importantes, la reforma constitucional en la legislación agraria y finalmente el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos y Canadá.

La inminente afluencia de nuevos productos, nuevos servicios, nuevos competidores y nuevas tecnologías hacen que cada vez sea más difícil conservar a los clientes, por lo que, un Plan de Mercadotecnia, es el establecimiento completo que permite visualizar lo que cada producto o servicio puede lograr en el mercado en un corto o largo plazo. Combinando las estrategias de mercadotecnia con un calendario de acción de tal modo que se alcancen las metas.

Con base en estudios de búsqueda de información de mercado, se genera información para diseñar las estrategias hacia los mercados más atractivos con la finalidad de colocar los productos más competitivos.

El Plan de Mercadotecnia es una de las actividades más importantes de la administración de una organización. Comprende la determinación de misiones de mercadotecnia y los pasos necesarios para lograrlas. Es el acto de especificar en detalle lo que se hará, por quién, a quién, con qué y cuando, para lograr los objetivos de la organización.

Agrupando la información disponible concerniente a la oferta y la demanda del ácido sulfúrico en los mercados de México, Estados Unidos y Canadá en los últimos años, el cual presenta un producto de gran utilidad para industrias tales como: fertilizantes, producción de sulfatos, productos químicos, tratamiento de metales, etc, el presente trabajo tiene como propósito mediante la información existente, un Plan de Mercadotecnia para el ácido sulfúrico en el mercado nacional.

El ácido sulfúrico es un producto de amplio uso, pero por los volúmenes manejados depende en gran medida de la producción de fertilizantes, como consecuencia de esto, durante la última década, la producción y el consumo de éste insumo registraron crecimientos importantes estimulados por varios proyectos en la producción de

fertilizantes observando un estancamiento en los últimos años que probablemente continuará en el corto plazo ante la ausencia de otros proyectos.

Los consumidores actualmente tienen muchas opciones para proveerse de este insumo y el Tratado de Libre Comercio acrecentará esta tendencia.

El trabajo comprende inicialmente, una descripción general del ácido sulfúrico: historia, las características del producto y métodos de obtención, seguido de un análisis de la estructura actual de la industria productora en México, Estados Unidos y Canadá en la cual, se describe alguna información que indica la situación del ácido en dichos mercados, continuando con un panorama relacionado con la oferta y la demanda del ácido sulfúrico en México. Tomando como base los datos anteriores, en este trabajo se tratará de desarrollar la competitividad y la atraktividad del mercado nacional, así como un portafolio de Productos / Mercados cuyo resultado obtenidos se analizan en una matriz de atraktividad de mercado industrial contra la competitividad del Negocio / Compañía / Producto con el cual se pueden plantear estrategias de Producto, Precio, Plaza y Promoción que son los cuatro puntos de la Mezcla de Mercadotecnia que una firma usa en un momento dado para atender las necesidades de los clientes y de esta manera, estimular las ventas de la empresa.

El presente trabajo finaliza con una proyección a futuro para la producción del ácido sulfúrico en el mercado nacional y una alternativa de estrategias de mercadotecnia, las cuales son efectivas cuando nos permiten crear ofertas que tengan más valor, que las ofertas proporcionadas por la competencia.

CAPITULO I.
GENERALIDADES

HISTORIA

El ácido sulfúrico fué obtenido por los alquimistas, destilando vitriolo verde (sulfato ferroso).



En 1666, Le Fevre obtuvo el ácido, quemando azufre en presencia de humedad. Lemery en 1675, lo fabricó quemando una mezcla de azufre y nitró sobre una cápsula de agua bajo una campana de vidrio y Ward y Richmond en 1740, establecieron pequeñas instalaciones que utilizaban este procedimiento. El ácido obtenido se llamó aceite de vitriolo per campanam. Roebuck en 1746 en Birmingham y en 1749 en Prestonpans, substituyó los recipientes de vidrio por cámaras de plomo de 6 pies de ancho, y éstas se agrandaron en trabajos posteriores. Holker, en las instalaciones francesas de Chaptal en 1810, introdujo un procedimiento continuo en el cual el dióxido de azufre se producía del azufre, en quemadores separados y se les hacía pasar con humos nitrosos, aire y vapor de agua a las cámaras. El uso de las piritas y el invento de las Torres de Gay-Lussac (1827) y Glover (1859) ha llevado a la industria moderna.

PROPIEDADES Y CARACTERISTICAS DEL ACIDO SULFURICO

El ácido sulfúrico es un líquido aceitoso que humea ligeramente en el aire; de la disociación en el líquido tenemos:



esta disociación aumenta al calentarlo y el vapor es más rico en SO_3 que el líquido.

Al destilarlo, se desprende un ácido de composición constante (98.3 % de H_2SO_4) a una temperatura de 338 °C , que generalmente se da como punto de ebullición del ácido sulfúrico. El ácido de 95 % hierve a 295 °C.

El ácido sulfúrico tiene una gran afinidad con el agua, al mezclarlo con ésta, se desprende mucho calor y el líquido puede hervir. Debe siempre agregarse el ácido al agua en un chorro fino y agitándolo; nunca debe agregarse el agua al ácido. El ácido concentrado oxida, deshidrata o sulfona la mayoría de los compuestos orgánicos, a menudo causa carbonización a la materia orgánica, eliminando los elementos del agua y dejando carbón negro.

La hoja de información de seguridad del ácido sulfúrico, se encuentra en el anexo 3.

CALIDADES

POR CIENTO		GRAVEDAD ESPECIFICA
DE ACIDO SULFURICO		
65.13	52 °Be	1.5591
74.36	58 °Be	1.6667
77.67	60 °Be	1.7059
93.19	66 °Be	1.8354
98.00		1.8437
100.00		1.8391
104.50	20 † OLEUM	1.9150
106.75	30 † OLEUM	1.9520
109.00	40 † OLEUM	1.9830
114.63	65 † OLEUM	1.9920

FUENTE: Duecker Werner W., West James R. The Manufacture of Sulfuric Acid. Reinhold Publishing Corporation. American Chemical Society Monograph Series. 1959.

PROCESOS DE OBTENCION

El ácido sulfúrico, es uno de los productos químicos más importantes para la industria química.

Debido a sus propiedades físicas, químicas y su bajo costo, es un insumo de uso muy generalizado y de difícil sustitución.

Básicamente, la producción de ácido sulfúrico (H_2SO_4), incluye la generación de dióxido de azufre (SO_2) y la hidratación de éste para la formación de ácido.

Los principales procesos de producción son los siguientes:

1. Proceso de las cámaras de plomo.
2. Proceso por el método de contacto.
3. Proceso de gas-húmedo o de recuperación de ácido sulfúrico a partir de soluciones agotadas.

PROCESO DE LAS CAMARAS DE PLOMO.

En este proceso, se puede usar como materias primas el azufre o la pirita, los cuales se queman en hornos para producir el dióxido de azufre, al combinarse con el oxígeno del aire. El abastecimiento de aire se regula cuidadosamente por medio de puertas corredizas por

encima y debajo de las capas del material a quemar. Los gases calientes son conducidos a través de la cámara de combustión, la cual también actúa como filtro, ya que colecta polvos que arrastran los gases, debido a las impurezas que pudiera contener el azufre.

Suficiente cantidad de óxidos de nitrógeno (NO y NO₂), es introducida a la mezcla caliente de gases (aire y SO₂) proveniente del quemador.

La mezcla gaseosa, penetra a la torre de Glover, una torre baja, de plomo recubierta con ladrillo resistente a los ácidos, en donde se enfría al recibir un baño de ácido sulfúrico, ácido que viene de la torre Gay-Lussac, la torre de Glover desempeña de esta manera tres funciones:

- A. Enfriar los gases que van a las cámaras de plomo, porque a la temperatura a que están, fundirían el plomo de las cámaras.
- B. Quitar los óxidos de nitrógeno que lleva el ácido.
- C. Concentrar el ácido alrededor de 78 % de H₂SO₄ para la venta o para usarlo en la torre de Gay-Lussac, y al mismo tiempo suministrar parte del vapor de agua para las cámaras. Alrededor del 25 por ciento del ácido total fabricado se forma por las reacciones de la torre de Glover.

Los vapores que entran en la primera cámara están formados de HNO₃,

de SO₂ y vapores de agua; en dicha cámara reaccionan el ácido nítrico y el dióxido de azufre, formando un compuesto que lleva el nombre de sulfato ácido de nitrosilo (NOHSO₄), cuerpo sólido que se conoce como los cristales de las cámaras de plomo.

La reacción se puede suponer como sigue:



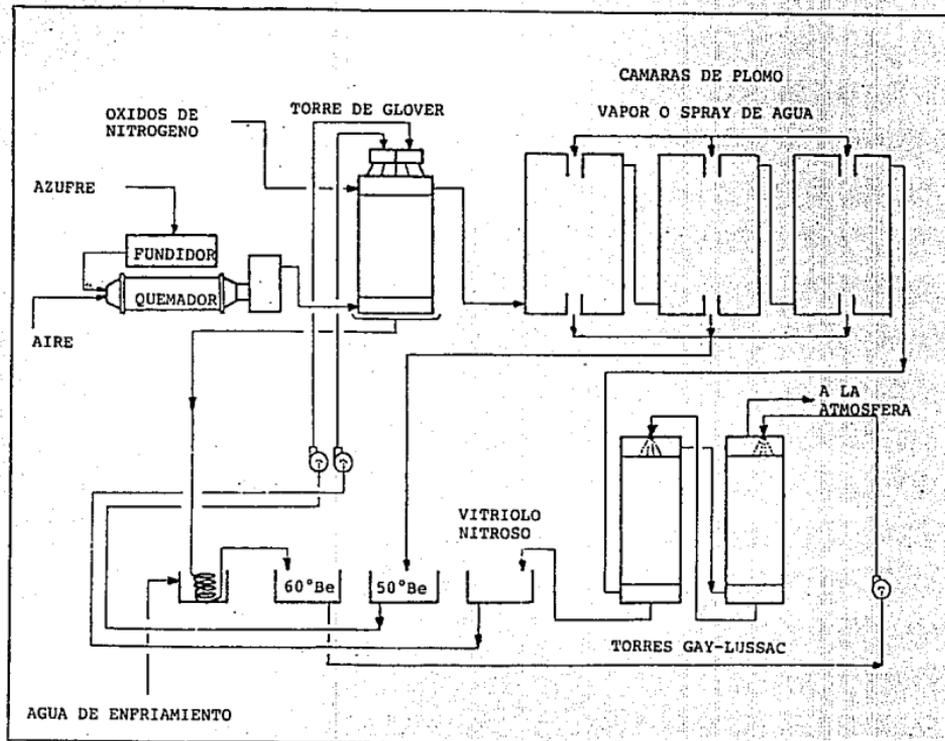
el compuesto formado reacciona con el vapor de agua formándose el ácido sulfúrico y el ácido nitroso:



los gases de la última cámara contienen nitrógeno, un poco de oxígeno del nitrógeno en circulación por la planta e indicios de dióxido de azufre. Pasa a la torre de Gay-Lussac, una torre cubierta de plomo y mantenida con el ácido frío de la torre de Glover.

La función de la torre de Gay-Lussac es la de recuperar los óxidos de nitrógeno (que actúan como catalizador) a partir de los gases de salida de las cámaras. Estos son absorbidos produciendo vitriolo nitroso que contiene ácido nitrosulfúrico equivalente de 1 a 2 por ciento de N₂O₃ y que se bombea a la torre de Glover para su desnitrificación. El gas de desperdicio de la torre de Gay-Lussac pasa a una chimenea o ventilador que mantiene una corriente de aire a través de todo el proceso. En la práctica moderna se usa una alta

PROCESO DE LAS CAMARAS DE PLOMO



concentración de óxidos de nitrógeno ("nitro circulante") con una capacidad de absorción adecuada en las torres de Gay-Lussac, y la reacción continúa rápidamente pero con un mayor desgaste de las cámaras de plomo. La conversión del dióxido de azufre a ácido sulfúrico alcanza hasta un 98 %.

PROCESO POR EL METODO DE CONTACTO.

Este es el método más moderno por el cual se obtiene ácido sulfúrico concentrado y muy puro.

Este método consta principalmente de los siguientes pasos:

- A. La combustión de azufre a dióxido de azufre (SO_2).
- B. La combinación del dióxido de azufre con oxígeno para formar el trióxido de azufre (SO_3).
- C. La combinación del trióxido de azufre con agua para formar una solución conteniendo aproximadamente el 98 % en peso de ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Como se indicó anteriormente, la primera etapa en el proceso es la combustión del azufre. El azufre es fundido a una temperatura de

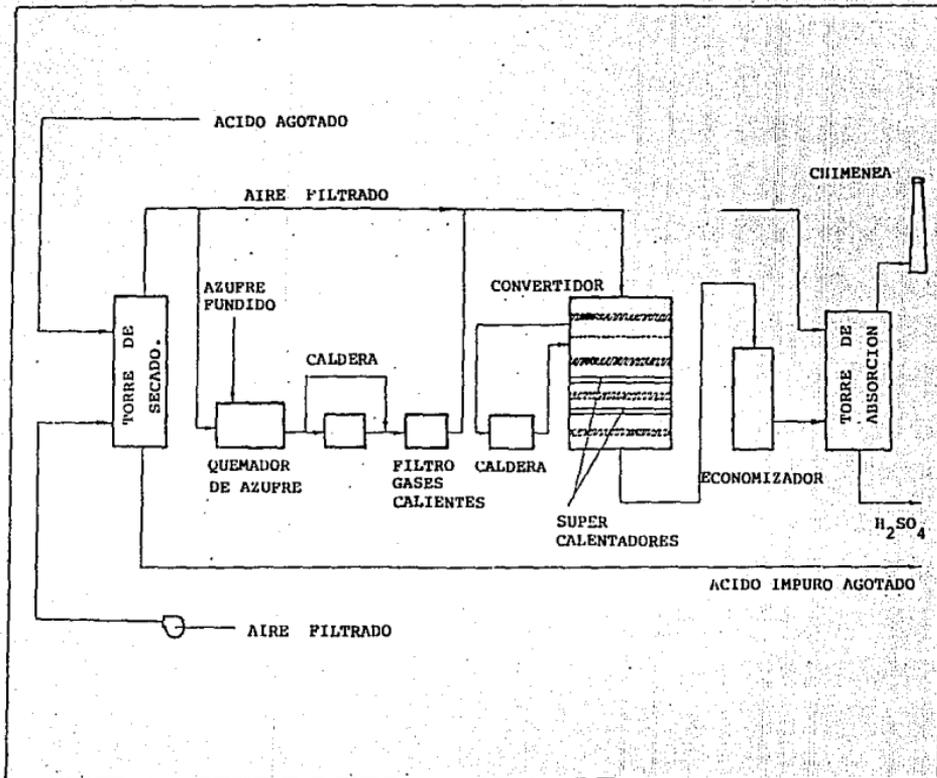
134 - 135 °C para eliminarle humedad, quedando además prácticamente libre de cualquier impureza sólida. Si no es eliminada la humedad, conduce a problemas de corrosión en el proceso y frecuentemente el ácido sulfúrico purificado y fundido es bombeado a un quemador de azufre donde el aire eliminado por el soplador sirve para la quema, convirtiéndolo en dióxido de azufre.

Antes de entrar al quemador, el aire es pasado por un filtro donde le es eliminado el polvo. El aire de combustión pasa por una torre de secado, en donde es lavado con ácido sulfúrico de 98 a 99 % de concentración en un sistema de contra corriente y a una temperatura óptima de 90 a 120 °F, con objeto de eliminar la humedad que el aire contenga para que no lleve problemas al proceso.

El aire seco entra al quemador de azufre, en él, sólo una parte del oxígeno del aire se usa para combinarse con el azufre. La composición del gas de salida varía de acuerdo con la proporción de aire y de azufre empleados, pero en promedio contiene de 9 % a 11 % de dióxido de azufre.

El dióxido de azufre formado pasa a un convertidor en el que se produce la conversión catalítica de dióxido de azufre a trióxido de azufre. El convertidor consta de una serie de soportes perforados, cubiertos con pentóxido de vanadio.

PROCESO POR EL METODO DE CONTACTO





El trióxido de azufre pasa del convertidor a un enfriador y luego por una serie de torres de absorción. Aquí, el gas burbujea a través de anillos de empaque por los que circula ácido sulfúrico de 98 % en peso. El trióxido de azufre es más soluble en ácido sulfúrico que en agua. El ácido concentrado disuelve al trióxido de azufre para formar óleum, o ácido piro-sulfúrico (H₂S₂O₇), que se añade al agua para que de esta manera se obtenga el ácido sulfúrico de la concentración deseada.

PROCESO DE GAS-HUMEDO O DE LA RECUPERACION DE ACIDO SULFURICO A PARTIR DE SOLUCIONES AGOTADAS.

Cuando la materia prima para la producción de ácido sulfúrico es ácido sulfhídrico gaseoso a diferentes concentraciones, o soluciones de ácido sulfúrico agotadas, la planta que manufactura el ácido sulfúrico es conocida como planta de gas-húmedo.

Este proceso, consiste en quemar el sulfuro de hidrógeno y de soluciones agotadas de ácido sulfúrico, para la producción de dióxido de azufre y una vez elaborado y purificado, seguir con el método de contacto para la producción del ácido sulfúrico.

CAPITULO II.

ANTECEDENTES DE MERCADO

En el presente capítulo, se describe alguna información que indica la situación del ácido sulfúrico en los mercados de México, Estados Unidos y Canadá.

OPERTA

Actualmente se cuenta con una alta capacidad de producción del ácido sulfúrico y con una larga experiencia desde hace varios años en su producción.

En México, se cuenta desde 1988 con una capacidad instalada total de 5.268 millones de toneladas anuales para la obtención del ácido sulfúrico. De los productores que se tienen en el país, actualmente sólo tres de ellos obtienen el ácido sulfúrico a partir de gases metalúrgicos como se discutirá más adelante, los demás productores lo obtienen a partir de azufre.

En Estados Unidos, desde 1989 a la fecha se cuenta con una capacidad instalada promedio de 42.600 millones de toneladas anuales, de las

cuales el producto es obtenido a partir de azufre elemental, gases metalúrgicos y/o ácido gastado.

En Canadá, actualmente se cuenta con una capacidad instalada de aproximadamente 4.843 millones de toneladas, obteniendo el ácido ya sea a partir de gases metalúrgicos o a partir de azufre.

El ácido sulfúrico se puede obtener por tres métodos principalmente como se indicó en el capítulo anterior, los cuales son:

1. Proceso de las cámaras de plomo.
2. Proceso por el método de contacto.
3. Proceso de gas-húmedo o de recuperación de ácido sulfúrico a partir de soluciones agotadas.

En seguida se listan a los productores que se tienen en México, Estados Unidos y Canadá para la obtención del ácido sulfúrico, así como la capacidad instalada de cada uno de ellos.

La tabla I muestra la producción que ha tenido México, Estados Unidos y Canadá desde 1985 hasta 1991.

MEXICO

	CAPACIDAD INSTALADA	
	(MILES DE TONELADAS)	
	1989	1990
AZUFRERA PANAMERICANA, S.A.	30	30
CYDSA	60	60
FENOQUIMIA, S.A.	62	62
FERTILIZANTES MEXICANOS, S.A.	3,856	3,856
FLUOREX, S.A. DE C.V.	38	38
INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A.	180	180
INDUSTRIAS QUIMICAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	9	98
INDUSTRIAS RESISTOL	90	90
MET-MEX PEÑALES, S.A. DE C.V.	360	360
QUIMICA FLUOR	230	230
MEXICANA DE COBRE, S.A. DE C.V.	650	650
UNIVEX, S.A. DE C.V.	115	115

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

ESTADOS UNIDOS

	CAPACIDAD INSTALADA	
	(MILES DE TONELADAS)	
	1991	1992
AKZO AMERICA, INC.	227	227
ALLIED-SIGNAL, INC.	250	250
AMAX INC.	91	91
AMERICAN CYANAMID COMPANY	572	572
AMOCO CORPORATION	166	166
ARCADIAN CORPORATION	454	454
ARMCO INC	7	7
ASARCO INCORPORATED	1,034	1,034
ATLAS POWDER COMPANY	64	64
BIG RIVER MINERALS CORPORATION	120	120
BIT MANUFACTURING INC.	0	700
CARGILL, INCORPORATED	2,048	2,048
C F INDUSTRIES, INC.	2,096	2,096
CHEVRON CORPORATION	693	693

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK.

	CAPACIDAD INSTALADA	
	(MILES DE TONELADAS)	
	1991	1992
CITGO PETROLEUM CORPORATION	127	127
CONSERV INC.	735	735
COULTON CHEMICAL CORPORATION	234	234
CYPRUS MINERALS COMPANY	425	425
DIAMOND SHAMROCK R & M, INC.	32	32
DU PONT COMPANY	1,388	1,388
ELECTRONIC CHEMICALS, INC.	0	30
FARMLAND INDUSTRIES, INC.	960	960
FLUOR CORPORATION	122	68
FREEPORT-McMoran RESOURCE PARTNERS	4,418	4,418
GEORGIA-PACIFIC CORPORATION	29	29
HARCROS PIGMENTS, INC.	14	14
HORSEHEAD INDUSTRIES, INC.	187	187
IMC FERTILIZER GROUP, INC.	3,930	3,930
INDUSTRIAL CHEMICALS CORPORATION	36	36

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK.

	CAPACIDAD INSTALADA	
	(MILES DE TONELADAS)	
	1991	1992
KEMIRA, INC.	245	245
KENNECOTT CORPORATION	545	545
KOCH INDUSTRIES, INC.	307	317
LSB INDUSTRIES	100	100
MAGMA COPPER COMPANY	890	890
MOBIL OIL CORPORATION	500	500
NEW HAMPSHIRE OAK	545	545
NU-WEST INDUSTRIES, INC.	655	655
OCCIDENTAL PETROLEUM CORPORATION	2,934	2,934
OHIO EDISON	0	11
OLIN CORPORATION	376	376
PERIDOT HOLDINGS, INC.	263	263
PHELPS DODGE CORPORATION	1,623	1,591
PUBLIC SERVICE COMPANY OF NEW MEXICO	90	90
PVS CHEMICALS, INC.	257	257

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK.

	CAPACIDAD INSTALADA	
	(MILES DE TONELADAS)	
	1991	1992
RHONE-POULENC, INC.	2,937	2,937
ROHM AND HAAS COMPANY	621	621
ROYSTER COMPANY	929	929
J.R. SIMPLOT CO.	1,188	1,188
SINOCHEM AMERICAN	1,331	1,331
SOUTHERN STATE PHOSPHATE & FERTILIZER Co.	136	136
STAR ENTERPRIS	190	190
TENNESSEE CHEMICAL COMPANY	700	0
TEXASGULF, INC.	3,296	3,296
TESCO CORPORATION	953	953
UNION ZINC, INC.	136	136
UNITED STATES ARMY	192	192
UNOCAL CORPORATION	182	145
WHEELING-PITTSBURGH STEEL CORPORATION	23	23

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK.

CANADA

	CAPACIDAD INSTALADA	
	(MILES DE TONELADAS)	
	1991	1992
BORDER CHEMICAL COMPANY, LTD.	130	130
CAMECO CORPORATION	60	125
CANADA COLORS AND CHEMICALS LIMITED	32	32
COMINCO LTD.	0	420
FALCONBRIDGE LIMITED	905	905
ICI CANADA, INC.	65	65
IMPERIAL OIL LIMITED	993	993
INCO LIMITED	550	550
KRONOS CANADA, INC.	48	48
LEVER BROTHERS LIMITED		
MORSULEX INC	160	160
NORANDA INC	1,125	1,125
SHERRITT GORDON LIMITED	215	215
WESTCOAST ENERGY INC	75	75

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

TABLA I

PRODUCCION	(MILES DE TONELADAS)		
	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
1985	3,322	36,036	3,890
1986	3,194	32,478	3,536
1987	3,180	35,449	3,515
1988	3,956	38,472	3,835
1989	4,026	39,155	3,562
1990	3,988	39,907	4,048
1991	4,267	39,809	4,049

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK
 ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana
 1991.

La producción es el resultado final del esfuerzo de todos y cada uno de los integrantes de la empresa u organización y deben ser siempre con la mejor calidad y servicio a los clientes.

Se puede observar en la tabla I, que México tuvo una producción de 3.988 millones de toneladas en 1990 y para 1991 tuvo un incremento del 7% aproximadamente obteniendo una producción total anual de 4.267 millones de toneladas.

Estados Unidos en 1990 y 1991, tuvo aproximadamente la misma producción al igual que Canadá.

Uno de los indicadores al hablar de un Plan de Mercadotecnia para el ácido sulfúrico son los informes del consumo aparente.

Con el Consumo Aparente, se puede tener un panorama amplio del producto a analizar, relacionando la producción, las importaciones y las exportaciones que tuvieron lugar en un periodo determinado y de esta manera, ayudarnos a presupuestar y planear un plan de trabajo para la producción en el siguiente periodo.

En las tabla II, III y IV, se muestra el consumo aparente, las importaciones y las exportaciones respectivamente que se han tenido en México, Estados Unidos y Canadá desde 1985 hasta 1991.

TABLA II

(MILES DE TONELADAS)

CONSUMO APARENTE	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
1985	3,336	36,673	3,161
1986	3,249	33,539	2,809
1987	3,814	36,374	2,757
1988	3,958	39,436	3,026
1989	3,831	40,266	2,963
1990	3,889	41,564	2,840
1991	4,282	41,525	2,840

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK
ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana
1991.

TABLA III

IMPORTACIONES	(MILES DE TONELADAS)		
	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
1985	14.1	536	17.3
1986	54.8	876	29.1
1987	47.8	766	44.6
1988	37.0	959	40.2
1989	33.0	1,254	28.4
1990	133.0	1,690	71.3
1991	134.0	1,840	78.0

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana
1991.

TABLA IV

EXPORTACIONES	(MILES DE TONELADAS)		
	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
1985	0.5	126	746
1986	0.3	67	756
1987	44.0	98	803
1988	34.7	147	849
1989	228.0	146	627
1990	232.0	162	1,279
1991	119.0	154	1,268

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana
1991

DEMANDA

El amplio espectro de aplicaciones que tiene el ácido sulfúrico, lo ha hecho uno de los productos químicos de mayor consumo a nivel mundial.

El sector de mayor consumo de ácido sulfúrico es en la producción de fertilizantes. Así, se puede citar que para 1990, el consumo de ácido sulfúrico para la producción de fertilizantes en México fue de 1.685 millones de toneladas y 1.221 millones de toneladas para la producción de sulfato de amonio. En Estados Unidos, en 1990 se tuvo un consumo de 28.765 millones de toneladas de ácido sulfúrico para la producción de fertilizantes y 1.177 millones para la producción de sulfato de amonio, Canadá es éste mismo año, tuvo un consumo de 1.330 millones de toneladas para la producción de fertilizantes.

CONSUMO DE ACIDO SULFURICO

(MILLONES DE TONELADAS)

1990

SECTORES	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
FERTILIZANTES	1.685	28.765	1.330
SULFATO DE AMONIO	1.221	1.177	

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

CONSUMO DE ACIDO SULFURICO

1990

SECTORES	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
	‡	‡	‡
FERTILIZANTES	43.33	72.26	32.86
SULFATO DE AMONIO	31.40	2.95	

El resto del ácido se distribuye con consumos también importantes en sectores tales como: industria química, industria petrolera y petroquímica, en minería y otros.

Para tener una idea más amplia relacionada al consumo del ácido sulfúrico por sectores, a continuación se muestra algunas cifras del consumo de dicho producto en México, Estados Unidos y Canadá.

CONSUMO DE ACIDO SULFURICO

MEXICO

(MILES DE TONELADAS)

1989

1990

FERTILIZANTES

ACIDO FOSFORICO

1, 560

1, 622

SUPERFOSFATO NORMAL

99

63

SULFATO DE AMONIO

1, 396

1, 221

ACIDO SULFHIDRICO

263

243

OTROS

523

740

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

CONSUMO DE ACIDO SULFURICO

ESTADOS UNIDOS

(MILES DE TONELADAS)

	1990	1991
FERTILIZANTES		
ACIDO FOSFORICO	28,419	29,095
SUPERFOSFATO NORMAL	87	94
OTROS	259	243
SULFATO DE AMONIO	1,177	959
SULFATO DE ALUMINIO	602	585
AGENTE ACTIVO SUPERFICIAL	100	100
CELULOSA Y PAPEL	1,120	1,245
FIBRAS CELULOSICAS Y PLASTICOS	225	226
PIGMENTOS		
DIOXIDO DE TITANIO	350	350
ACIDO FLUORHIDRICO	441	383

	(MILES DE TONELADAS)	
	1990	1991
HIERRO Y ACERO		
PICKLING	70	
HORNO DE COQUE	152	
PROCESO DE MINERAL		
LIXIVIACION DE COBRE	1,955	2,050
URANIO/VANADIO	91	90
OTROS	273	270
PETROLEO REFINERIA	1,730	1,745
BATERIAS	285	305
OTROS	4,228	3,785

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

CONSUMO DE ACIDO SULFURICO

CANADA	(MILES DE TONELADAS)	
	1988	1989
FERTILIZANTES	1,415	1,330
INDUSTRIA QUIMICA	529	534
PLASTICOS Y RESINAS	9	7
LIMPIADORES Y DETERGENTES	18	17
CELULOSA Y PAPEL	248	286
FUNDICION Y REFINERIA	142	123
MINERIA	38	33
HIERRO Y ACERO	14	9
PROCESO DE URANIO	332	300
PETROLEO REFINERIA	41	50

(MILES DE TONELADAS)

	1988	1989
CURTIDURIA Y TEXTILES	21	28
OTROS	184	141

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

CAPITULO III.

MEZCLA DE MERCADOTECNIA

La mezcla de mercadotecnia, es la calidad y tipos de variables de mercadotecnia, que una firma usa en un momento dado para atender las necesidades de los clientes y de esta manera, estimular las ventas de la empresa.

Es en otras palabras, la mezcla de variables controlables de comercialización que la firma usa para alcanzar el nivel deseado de ventas en el mercado, la cual está dada por cuatro puntos:

- Producto.
- Precio.
- Plaza.
- Promoción.

tomando en cuenta las variables no controlables:

- Entorno Económico y Tecnológico.
- Entorno Político y Legal.
- Entorno Cultural y Social.
- Entorno Competitivo.

PRODUCTO

El producto, es la variable más importante de la mezcla de mercadotecnia y se debe coordinar con las otras variables para tomar las decisiones de producto.

Los productos deben fabricarse pensando en las necesidades del mercado y estarán enfocados para aplicarse a diversas industrias; en el caso de las industrias consumidoras del ácido sulfúrico, hay que asegurar el conocimiento de la situación prevaleciente y tendencias en el mercado para su mejor aprovechamiento.

Los productos se caracterizan con base en la Calidad y el Servicio.

Calidad:

El producto debe cumplir con las especificaciones requeridas por el cliente y comprometidas por el proveedor, la cual, en el mercado industrial es un aspecto que el cliente puede medir, lo que no pasa en el consumo. Se deben cubrir todas las necesidades del cliente buscando el beneficio tanto para el cliente como para la empresa u organización productora y de esta forma, se asegurará la permanencia en el mercado.

Hay Normas establecidas por países para diferentes productos, como es el caso de las Normas NOM.- "Normas Oficiales Mexicanas" y las Normas ASTM.- "American Society for Testing and Materials" de los Estados Unidos en las cuales, se establecen especificaciones, métodos de muestreo, de análisis y otros, las cuales hay que tener presente (ver anexo 1).

Entre algunas de las normas relacionadas con el ácido sulfúrico, se puede hacer mención a la norma que trata la especificación del producto (DGN-K-002) en la cual, se clasifica al ácido de acuerdo con su concentración, gravedad específica e impurezas, así como también la norma para el método de muestreo del ácido (DGN-K-210) y otras; dichas normas se encuentran enumeradas en el anexo 1.

Según el uso proporcionado al ácido sulfúrico, la calidad del producto para el cliente se puede diferenciar en la concentración, impurezas contenidas y la turbidez que presenta el producto.

Servicio:

Este es uno de los aspectos más importantes de toda empresa y se debe enfatizar que los clientes son y serán siempre el centro de lo que se hace. El servicio debe hacerse pensando en los clientes, proporcionando mejores productos que la competencia y evaluando qué

aspectos le son importantes:

- Ventas entregadas en su planta.
- Adecuación financiera.
- Programación de entregas-logística.
- Asesoría técnica.

No se puede hablar de un servicio técnico como tal, en donde se da asesoría de apoyo al uso y manejo del ácido sulfúrico, debido a que este producto es un producto de tipo "comodity" y es poco valorada la información que se pudiera proporcionar relacionada con la producción, información técnica y otros, sin embargo, se puede hablar de elementos de servicio que acompañen al producto como pueden ser: el producto y la calidad, las entregas y la logística, el liderazgo tecnológico y en algunos casos específicos el servicio técnico.

Un producto "comodity" es aquel que tiene poca diferencia entre un producto y otro (casi idéntico). Es un producto con mucho volumen y muy competido provocando guerra de precios, la cual, se puede controlar mediante el servicio que acompañe al producto y el servicio a clientes proporcionado.

Es importante identificar en función de la importancia, las

necesidades del cliente y proporcionar un servicio que los clientes del ácido sulfúrico valoran o pueden valorar. Uno de los requisitos importantes para todo cliente es la seguridad en las entregas del material, las cuales deben ser a tiempo para la continuidad en las operaciones.

El producto entregado al consumidor, debe ir acompañado de un certificado de calidad, a través del cual, se hace constar las especificaciones de calidad del producto, dentro de los parámetros de calidad del proveedor, las cuales fueron comprometidas en la negociación de venta.

El servicio puede ser visto como complemento a ventas o como parte de producto/servicio, de cualquier forma, debe ser tomado en cuenta. En el mercado industrial, sobre todo de "comodity", es factor distintivo la atención al cliente.

Se deben efectuar visitas a los clientes de acuerdo con programas mensuales, anuales o en caso de que el cliente solicite alguna visita; éstas son con el objeto de conocer sus necesidades primordiales en ese momento.

Las visitas efectuadas a los clientes, deben tener lugar con el personal clave, con el personal afectado si existiera alguna discrepancia con lo estipulado en la negociación de venta y/o con el

personal que conozca la situación real y que a la vez tenga poder de decisión.

Como finalidad de la visita se requiere que exista una retroinformación por parte del cliente y del proveedor, capturando el mayor número de datos, registros y otros, para estudiar y determinar los requerimientos del cliente e involucrar por parte del proveedor al personal necesario.

El servicio al cliente debe ser satisfactorio, oportuno y confiable, independientemente del tipo de necesidades que tenga el cliente. Si el cliente solicita información, ésta debe ser verídica e inmediata, para permitir la toma de decisiones respecto a las necesidades de ambas partes.

PRECIO

Es el valor de intercambio de los bienes y servicios, que se establecen entre el oferente (vendedor) y el demandante (comprador). Las limitantes del precio son el costo que debe ser menor a él y el beneficio o valor percibido por el consumidor que debe ser mayor al costo.

COSTO < PRECIO < VALOR / BENEFICIO

El precio es el único elemento que aplicado a las unidades vendidas, genera los ingresos de la empresa y el diferencial con los costos de mercadotecnia del resto de la empresa, hace que se tenga utilidades o que haya pérdidas.

Es importante poner especial atención a la fijación del precio del ácido sulfúrico y a la determinación del mismo, ya que se deberá revisar que la asignación del precio al producto se adapte a las oportunidades de mercado, ya que se presentan con los aumentos o disminuciones de la demanda.

El precio debe ser consistente con la imagen del producto, puesto que los consumidores frecuentemente relacionan la calidad del producto por el precio.

Para ser competitivo en el mercado, se tiene que monitorear la evolución de los precios y efectuar una comparación con los de la competencia.

Por ser el ácido sulfúrico un producto de tipo "comodity", se presenta una guerra de precios, en la que la diferencia entre una empresa y otra se encuentra en la disponibilidad del producto, el precio mismo, el crédito proporcionado al cliente por parte de la empresa, las condiciones de pago establecidas en la negociación y otros. En otras palabras, la diferencia entre dos precios es el

servicio que lo acompaña.

Los mercados consumidores del ácido sulfúrico, se encuentran dispersos y dependiendo de los centros productores, pueden ocasionar que el producto se encarezca por el alto costo del flete, por lo cual, se tiene que buscar la mejor alternativa para la venta del producto y se le pueda suministrar al cliente con un precio atractivo respetando éste durante la vigencia del convenio.

PLAZA

Se define como el conducto que cada empresa decide escoger para hacer que la distribución de los productos y/o servicios sean de tal manera eficientes y económicos, que el consumidor pueda adquirir los productos con el menor tiempo y esfuerzo posible y en el momento y lugar adecuados y, así evitar paros imprevistos al cliente lo cual deterioraría la imagen del proveedor.

La plaza, es un canal de distribución. Los canales de distribución para el ácido sulfúrico pueden ser a mayoreo y/o menudeo el cual se puede entregar directamente en la planta del cliente o en la planta del proveedor por medio de unidades pertenecientes al proveedor, rentadas, contratadas o pertenecientes al cliente, el cual

puede ser en pipas o en carros tanque dependiendo de los requerimientos del cliente para el suministro de dicho producto, por lo tanto, hay pocos distribuidores.

Se debe vigilar la expansión de la estructura de distribución, con el objeto de que las ventas no sobrepasen la producción, ocasionando una mala imagen del proveedor por falta de abastecimiento del producto o demoras en las entregas del mismo, provocando transtornos a los consumidores, por lo que la comunicación proveedor-cliente es importante.

Como otra alternativa para la distribución del ácido sulfúrico sería la de instalar tanques de almacenamiento en lugares geográficamente estratégicos para que el suministro, cuando sea frecuente, no sufra demoras y poder suministrar efectivamente el producto a los clientes que se encuentren retirados del centro productor, de igual forma, se podrían instalar tanques de almacenamiento en las plantas de los clientes en los casos en que su capacidad de almacenamiento sea limitada y/o para facilitar el manejo del producto y así tener asegurado al cliente encontrándose la empresa proveedora en ventaja con respecto a la competencia y ésto a su vez, darle imagen a la empresa.

Para el suministro del producto, se puede también recurrir a organizaciones comerciales para ocuparse de distribuir el producto a

algunos clientes.

Hay una reglamentación para el Transporte de Materiales Peligrosos, la cual se encuentra actualmente en proceso de aprobación, sin embargo, es oportuno el empezar a transportar el producto bajo estas normas que aplica provisionalmente la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (ver anexo 2).

Atendiendo al grado de riesgo que representa el ácido sulfúrico en la transportación y manejo, se identifica al ácido sulfúrico de acuerdo con la nomenclatura de la Organización de las Naciones Unidas (UN) como producto peligrosos.

PROMOCION

Este concepto tiene como objetivo el facilitar las ventas y mantener informado a los consumidores sobre la empresa y los productos que en ella existen.

La promoción, es un conjunto de elementos de comunicación que acercan al producto con el cliente.

PRODUCTO <-----> COMUNICACION <-----> CLIENTE

La empresa debe encargarse de la publicidad mediante publicaciones, anuncios y/o reportajes.

Básicamente se puede llevar a cabo una campaña de promoción basada fundamentalmente en literatura técnica informativa del producto resaltando las cualidades, ventajas y bondades del ácido sulfúrico, sin embargo, se hace hincapié en que el ácido sulfúrico por ser un producto "comodity" la información técnica es poco valorada. El servicio al cliente es lo más importante.

Así, las empresas productoras de ácido sulfúrico podrán estar presentes en exposiciones, ferias, reuniones y otros, que les permitan dar a conocer la razón social de la empresa y los productos que fabrica, así como la tecnología aplicada en su unidad.

La publicidad de la empresa, involucra medios muy diversos. Los productores del ácido sulfúrico como el ácido mismo, se pueden dar a conocer anunciándose en publicaciones relacionadas con el tema, así como en revistas especializadas, en instituciones y asociaciones.

Así, la promoción es importante dentro de las estrategias de mercadotecnia y tiene como finalidad la de facilitar las ventas.

CAPITULO IV.

MERCADO NACIONAL

En el presente capítulo, se tratará de dar un panorama relacionado con la oferta y la demanda del ácido sulfúrico en México.

La producción obtenida en México es a partir de azufre elemental o a partir de gases metalúrgicos como se indicó anteriormente.

A continuación se muestra la materia prima utilizada para la obtención del ácido sulfúrico por los productores en México.

MATERIA PRIMA

AZUFRERA PANAMERICANA	AZUFRE
CYDSA	AZUFRE
PENOQUIMIA, S.A. DE C.V.	AZUFRE
FERTILIZANTES MEXICANOS, S.A.	AZUFRE
FLUOREX, S.A. DE C.V.	AZUFRE
INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A.	SUBPRODUCTO ZN
INDUSTRIAS QUIMICAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	AZUFRE
INDUSTRIAS RESISTOL, S.A.	AZUFRE
MET-MEX PEÑALES, S.A. DE C.V.	SUBPRODUCTO ZN Y PB
MEXICANA DE COBRE, S.A. DE C.V.	SUBPRODUCTO CU
QUIMICA FLUOR, S.A. DE C.V.	AZUFRE
UNIVEX, S.A. DE C.V.	AZUFRE

PRODUCTORES

LOCALIZACION Y CAPACIDAD INSTALADA

	1991
	(MILES DE TONELADAS)
AZUPRERA PANAMERICANA	
JALTIPAN, VER.	30
SANTA ROSALIA, BAJA CALIFORNIA	22
CYDSA	
MONTERREY, N.L.	60
FENOQUIMIA, S.A. DE C.V.	
COSOLEACAQUE, VER.	62
FERTILIZANTES MEXICANOS, S.A.	
COATZACOALCOS, VER.	60
CUAUTITLAN, MEXICO.	280
ECATEPEC, MEXICO.	40
GUADALAJARA, JAL.	200
LAZARO CARDENAS, MICH.	660
MINATITLAN, VER.	330
PAJARITOS, VER.	945
QUERETARO, QRO.	660

FLUOREX, S.A. DE C.V.	
CD. JUAREZ, CHI.	38
INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A.	
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.	180
INDUSTRIAS QUIMICAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	
GUADALAJARA, JAL.	60
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.	38
INDUSTRIAS RESISTOL, S.A.	
LECHERIA, MEXICO.	90
MET-MEX PEÑALES, S.A. DE C.V.	
TORREON, COAH.	360
MEXICANA DE COBRE, S.A. DE C.V.	
NACAZARI, SON.	650
QUIMICA FLUOR, S.A. DE C.V.	
MATAMOROS, TAMPS.	230
UNIVEX, S.A. DE C.V.	
SALAMANCA, GTO.	115

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK

APLICACIONES

A continuación se listan algunas de las aplicaciones que tiene el ácido sulfúrico en el mercado nacional.

	APLICACIONES	SECTOR DE CONSUMO
TRATAMIENTO DE METALES	DECAPADO DESOXIDACION DE SUPERFICIES	INDUSTRIA MECANICA
ACUMULADORES	ELECTROLITO	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ
SULFATOS	FABRICACION DE: SULFATOS DE ZINC, COBRE MANGANESO, ETC.	RECUBRIMIENTO ELECTROLITICO
TRATAMIENTO DE AGUAS	ADITIVOS PARA NEUTRALIZACION DE IMPUREZAS SULFATO DE ALUMINIO	INDUSTRIA EN GENERAL TRATAMIENTO DE AGUAS
FERTILIZANTES	FORMACION DE COMPUESTOS FERTILIZANTES	INDUSTRIA DE FERTILIZANTE
RAYON O CELOFAN	REACTIVO	EMPAQUE PARA ALIMENTOS
PRODUCTOS QUIMICOS	REACTIVO	INDUSTRIA QUIMICA

OFERTA

La capacidad instalada de ácido sulfúrico en México, es actualmente de 5.268 millones de toneladas anuales, manteniéndose esta cifra constante desde 1988 según se registra en la literatura, de las cuales se calcula que el 95 % es de ácido blanco con 98 % mínimo de concentración y el 5 % restante se refiere a un producto de menor concentración y mayor contenido de impurezas, así como un pequeño volumen de óleum.

Existen al menos once empresas productoras de ácido sulfúrico, pero las cinco más grandes concentran el 90 % de la capacidad instalada total. Fertilizantes Mexicanos, S.A. participa con el 62 % de la capacidad instalada, Mexicana de Cobre, S.A. de C.V. con el 13 %, MET-MEX Peñoles, S.A. de C.V. con el 7 %, Química Fluor, S.A. de C.V. con el 5 % e Industrial Minera México, S.A. de C.V. con el 4.0 %.

De los productores que hay en el país, solo tres obtienen el ácido sulfúrico a partir de gases metalúrgicos: (1) Industrial Minera México, S.A. de C.V. que lo recupera de su planta de zinc, (2) MET-MEX Peñoles S.A. de C.V. que lo recupera de su planta de zinc y de plomo y (3) Mexicana de Cobre, S.A. de C.V. quien lo recupera de su proceso de fundición de cobre.

El ácido sulfúrico obtenido en la planta de MET-MEX Peñoles, S.A. de

C.V. como subproducto de su proceso de fundición de plomo, es de menor concentración y con un mayor contenido de impurezas (ácido turbio). El resto del ácido sulfúrico de estos tres productores, a pesar de tener un origen metalúrgico (zinc y cobre), se cataloga como ácido blanco y se garantiza un 98 % mínimo de concentración.

Los demás productores obtienen el ácido sulfúrico partiendo del azufre como materia prima.

En 1985, la capacidad instalada fue de 3.949 millones de toneladas anuales. Durante este año, Fertilizantes Mexicanos, S.A. dejó de operar las plantas de Cuautitlán y Ecatepec; en ese mismo año, el 30 de septiembre, Celanese Mexicana, S.A. dejó de operar su planta de ácido sulfúrico.

Para 1986, se tuvo un incremento en la capacidad instalada de aproximadamente 8 % obteniendo una capacidad total de 4.266 millones de toneladas. En el transcurso de ese año, Zincamex, S.A. cerró su planta la cual contaba con una capacidad instalada de 40,000 toneladas anuales y Fertilizantes Mexicanos, S.A. arrancó su planta en Lázaro Cárdenas, Michoacán con una capacidad de 660,000 toneladas anuales.

En 1987, se tuvo otro incremento con relación al año anterior de 9.5 % aproximadamente, logrando para este año una capacidad

instalada de 4.668 millones de toneladas.

En mayo de 1988, Mexicana de Cobre, S.A. de C.V., arrancó su planta con una capacidad de 600,000 toneladas por año. A partir de este año, la capacidad instalada en México se incrementó a 5.268 millones de toneladas.

En cuanto a las importaciones, se tiene registrado que en 1990 se importó de la República Federal Alemana 18,000 toneladas y de Estados Unidos 7,000 toneladas, el resto del volumen importado fue de otros países, obteniendo un volumen total importado en ese año de 113,000 toneladas de ácido sulfúrico.

La tabla V muestra la producción, las importaciones y las exportaciones registradas, que se tuvieron en México desde 1985 hasta 1991, así como la capacidad instalada y el consumo aparente.

TABLA V

ANALISIS DEL MERCADO NACIONAL

	(MILES DE TONELADAS)		
	PRODUCCION	CAP. INSTALADA	IMPORTACIONES
1985	3,322	3,949	14
1986	3,194	4,266	55
1987	3,180	4,668	48
1988	3,956	5,268	37
1989	4,026	5,268	33
1990	3,988	5,268	133
1991	4,267	5,268	134

	(MILES DE TONELADAS)	
	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1985	0.5	3,336
1986	0.3	3,249
1987	44.0	3,814
1988	34.7	3,958
1989	228.0	3,831
1990	232.0	3,889
1991	119.0	4,282

FUENTE: ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana 1991.

DEMANDA

El consumo de ácido sulfúrico en el país, durante 1991 fue aproximadamente de 4.282 millones de toneladas y en 1990 de 3.988 millones de toneladas.

Como ya se comentó, el sector de mayor consumo de ácido sulfúrico es en la producción de fertilizantes. Los principales fertilizantes elaborados con ácido sulfúrico son el superfosfato triple, fosfato de amonio, compuestos NPK y sulfato de amonio.

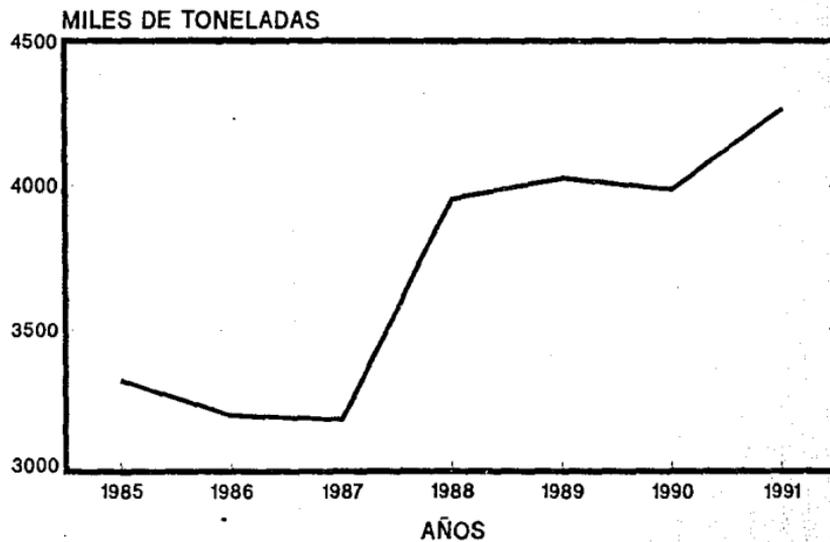
El ácido sulfúrico turbio, de origen metalúrgico se utiliza principalmente para la elaboración de una parte de sulfato de amonio producido en nuestro país, sin embargo, el ácido blanco de origen metalúrgico tiene una mayor aceptación.

Fertilizantes Mexicanos, S.A., produce ácido sulfúrico para su autoconsumo a partir de azufre elemental, lo que le resulta costoso y ante el Tratado de Libre Comercio le resta competitividad. En otras partes del mundo, el ácido sulfúrico metalúrgico blanco, es una buena fuente de materia prima para la producción de fertilizantes.

Las exportaciones registradas por parte de México han sido principalmente a Suiza, Estados Unidos y Chile. En 1990 se tuvieron 102,000 toneladas exportadas a Suiza y 37,000 a Estados Unidos.

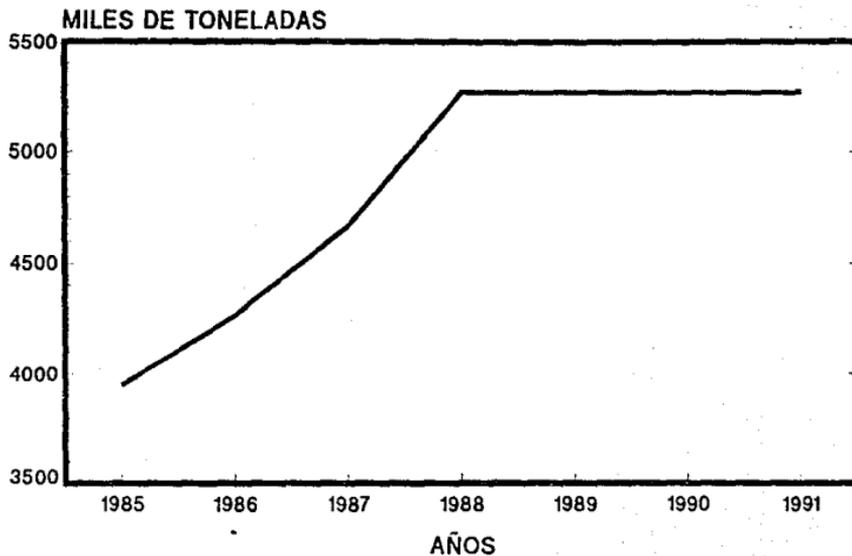
PRODUCCION ACIDO SULFURICO

PRODUCCION



CAPACIDAD INSTALADA ACIDO SULFURICO

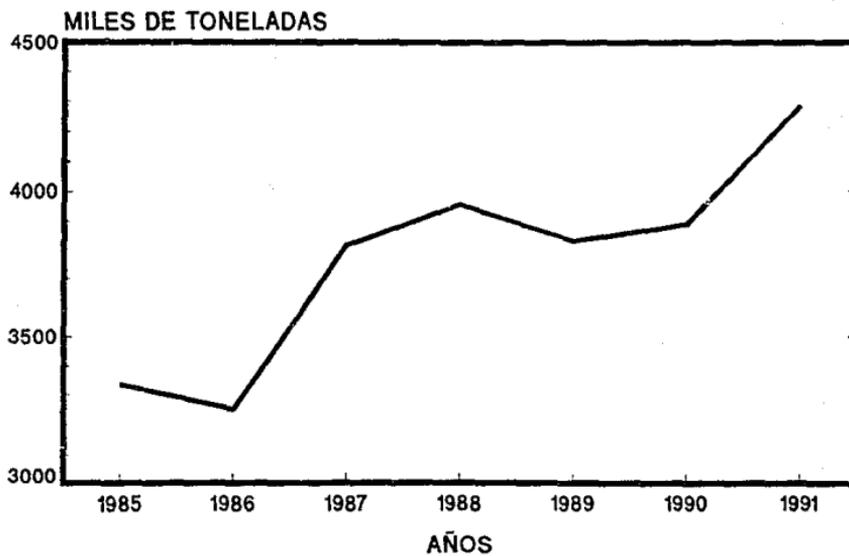
CAPACIDAD
INSTALADA



CONSUMO APARENTE ACIDO SULFURICO

CONSUMO
APARENTE

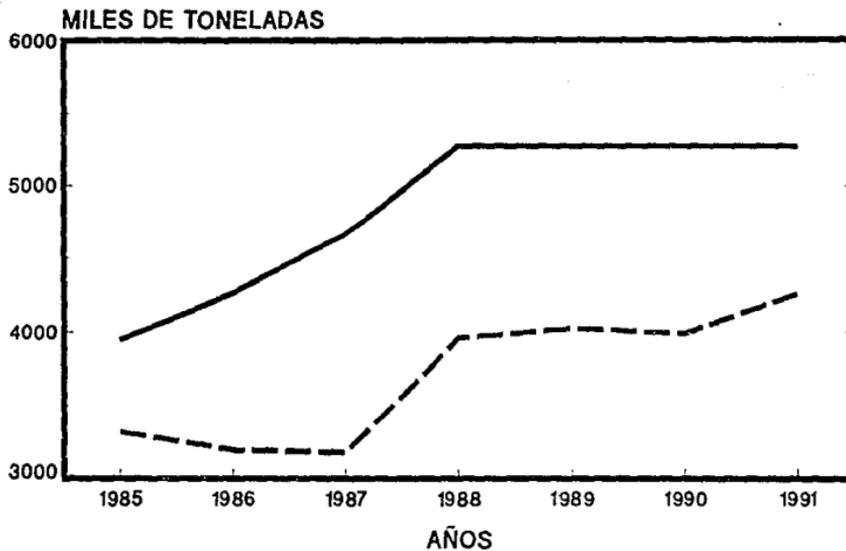
—



EVALUACION ACIDO SULFURICO

CAPACIDAD
INSTALADA

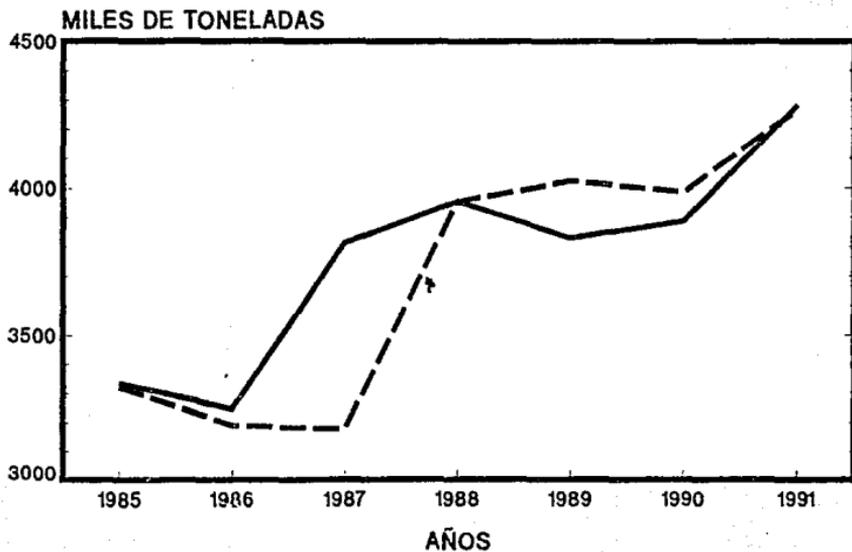
PRODUCCION



EVALUACION ACIDO SULFURICO

CONSUMO
APARENTE

PRODUCCION



CAPITULO V.

COMPETITIVIDAD Y ATRACTIVIDAD DEL MERCADO NACIONAL

La competitividad de la mezcla de mercadotecnia se encuentra en el producto y su servicio y está dada por las fortalezas y debilidades del mismo y de la empresa que lo ofrece, las que se reflejan en un posicionamiento en el mercado.

La atraktividad del mercado está dada por las oportunidades y las amenazas las cuales pueden ser diferentes para diferentes empresas y para diferentes segmentos de mercado, pudiendo tener diferente atraktividad.

FORTALEZA

- El ácido sulfúrico es un producto relativamente abundante, incluso, obtenido como subproducto, con una gran variedad de aplicaciones, por lo que se ha logrado que sea uno de los productos de mayor consumo a nivel mundial.

- Producto de alto volumen.

- Se cuenta con un gran número de clientes a nivel mundial y cada uno de ellos, con un consumo diverso (según la aplicación que se le da). México, no es la excepción, el ácido sulfúrico es un producto relativamente abundante, con una gran variedad de aplicaciones.

DEBILIDADES

- Existen mercados retirados de los centros productores, ocasionando que el producto se encarezca por el alto costo del flete. Por esta razón, numerosas empresas adoptan organizaciones comerciales distintas para ocuparse de algunos clientes. Los clientes importantes (consumos considerables) son atendidos directamente mientras que los clientes pequeños son cubiertos por distribuidores.

- Sustitución del producto. Los productos sustitutos, son los que desempeñan la misma función para el mismo grupo de consumidores, pero que se basa en una tecnología diferente tal como es el caso en el decapado de metales en el cual, el ácido sulfúrico compite fuertemente con el ácido clorhídrico por presentar más ventajas al manejarlo; (el ácido sulfúrico se emplea a una temperatura entre 60 y 80 °C y el ácido clorhídrico se emplea a temperatura ambiente).

Dado que se definen las Fortalezas y las Debilidades en función del

producto dentro de cada empresa y por no tratar este trabajo de una empresa en particular, la competitividad se ha desarrollado poco y se han enunciado muy genéricamente.

OPORTUNIDADES

- Venta directa a usuarios.

- Se cuenta con un gran número de clientes y cada uno de ellos, con un consumo diverso.

- El proceso de privatización de Fertilizantes Mexicanos, S.A., beneficiará a la industria nacional porque se incrementa la demanda de ácido sulfúrico secundario, por cierre de plantas productoras a partir de azufre elemental.

- El cierre de plantas productoras de ácido sulfúrico a nivel nacional a partir de azufre (por incosteables), pone en ventaja a los demás productores puesto que se reduce la competencia.

- El Tratado de Libre Comercio con México, Estados Unidos y Canadá, permitirán exportaciones de ácido sulfúrico a zonas fronterizas.

- Como ya se comentó anteriormente, el ácido sulfúrico tiene un amplio espectro de aplicaciones y el principal segmento de consumo en México, Estados Unidos y Canadá, es en fertilizantes.

- En el segmento de consumo para la producción de sulfato de aluminio, el cual se utiliza en el tratamiento del agua para la potabilización de ésta, se encuentra un mercado en crecimiento por razones ecológicas.

- Posibilidad de penetración en el mercado via servicio al cliente, el cual, es uno de los valores importantes de toda industria y se debe de enfatizar que los clientes son y serán siempre el centro de lo que se hace.

AMENAZAS

- Tendencia a la baja de precio por exceso de oferta.

- Reducción en el consumo de ácido sulfúrico en algunas de sus aplicaciones.

- Hay mucha competencia por ser un producto "comodity".

- Disminución de clientes por la tendencia de algunas industrias importantes a la autoproducción, ampliando sus instalaciones para obtener el ácido sulfúrico via tostación de azufre de acuerdo con sus necesidades y así abastecer su propio consumo y dejar de ser cliente en el mercado libre.

- La necesidad de productores secundarios de deshacerse del ácido para mantener la continuidad operacional, lo abaratan más allá de los costos.

- El ácido obtenido como subproducto, tiene limitaciones para entrar en algunos mercados por calidad insuficiente (impurezas de acuerdo con especificaciones del producto).

- Tendencia a dejar de fabricar papel celofán, cuyo proceso es consumidor de ácido sulfúrico.

- Consumidores con poca capacidad de almacenamiento que obliga a mayor frecuencia de entregas.

- Los mercados están dispersos respecto de los centros productores, ocasionando que el producto se encarezca por el alto costo del flete.

- Ante el Tratado de Libre Comercio con México, los Estados Unidos y Canadá, permitirán importaciones de ácido sulfúrico, las que se

esperan que sean con mayor frecuencia en zonas fronterizas.

- El Tratado de Libre Comercio, provocará guerra de precios y como consecuencia, cierre de operaciones de algunos productores y/o distribuidores por incosteabilidad. Siendo el ácido sulfúrico un producto "comodity", el costo de los fletes es muy importante.

Se puede desarrollar un portafolio de productos / mercados cuyos resultados obtenidos se analizan en una matriz de atractividad de mercado industrial contra la competitividad del Negocio/Compañía/Producto.

		COMPETITIVIDAD NEGOCIO / COMPAÑIA / PRODUCTO		
		BAJA	MEDIA	ALTA
ATRACTIVIDAD MERCADO INDUSTRIAL	5 ALTA			
	MEDIA			
	1 BAJA			

Para ejemplificar este sistema de análisis, consideramos dos segmentos: (1) Fertilizantes y (2) Tratamiento de Agua, estos segmentos fueron seleccionados debido a las siguientes razones:

- El sector de mayor consumo de ácido sulfúrico en México es el de fertilizantes.

- Por razones ecológicas, en el sector de tratamiento de agua se puede considerar que se tendrá un crecimiento importante de consumo de ácido sulfúrico.

MERCADO: ACIDO SULFURICO

FACTORES DE ATRACTIVIDAD DE MERCADO	PESO RELATIVO	SEGMENTO DE MERCADO CALIFICACION / PONDERACION	
		FERTILIZANTES	TRATAMIENTO DE AGUA
TAMAÑO / VOLUMEN	0.3	5 / 1.3	4 / 1.2
CRECIMIENTO	0.2	4 / 0.8	3 / 0.6
PRECIO	0.3	1 / 0.3	3 / 0.9
COMPETENCIA	0.2	1 / 0.2	2 / 0.4
	1.0	CALIFICACION = 2.6	3.1

MERCADO: ACIDO SULFURICO

FACTORES DE COMPETITIVIDAD	PESO RELATIVO	COMPETENCIA	
		CALIFICACION	PONDERACION
CALIDAD	0.2	4 / 0.8	5 / 1.0
LOGISTICA (ENTREGAS)	0.3	5 / 1.5	4 / 1.2
PRECIO / COSTO FLETE	0.3	4 / 1.2	5 / 1.5
SERVICIO	0.2	4 / 0.8	5 / 1.0
-----		-----	
1.0 CALIFICACION =		4.3	4.7

ATRACTIVIDAD MERCADO INDUSTRIAL		COMPETITIVIDAD NEGOCIO / COMPAÑIA / PRODUCTO		
		BAJA	MEDIA	ALTA
ALTA	5			
	MEDIA			TRATAMIENTO DE AGUA. ○ FERTILIZANTES.
	BAJA			
	1			

Como se mencionó anteriormente, este trabajo no trata de una empresa en particular, por lo que, el análisis anterior debe cambiar de acuerdo con las expectativas de una empresa determinada.

Asimismo, se puede tener un portafolio de productos / mercados para el ácido sulfúrico con México, Estados Unidos y Canadá.

MERCADO: ACIDO SULFURICO

FACTORES DE ATRACTIVIDAD DE MERCADO	PESO RELATIVO	SEGMENTO DE MERCADO CALIFICACION / PONDERACION		
		MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
TAMAÑO / VOLUMEN	0.3	1 / 0.3	5 / 1.5	3 / 0.9
CRECIMIENTO	0.2	1 / 0.2	5 / 1.0	3 / 0.6
PRECIO	0.3	3 / 0.9	1 / 0.3	2 / 0.6
COMPETENCIA	0.2	2 / 0.4	1 / 0.2	2 / 0.4
-----		-----	-----	-----
	1.0 CALIF =	1.8	3.0	2.5

MERCADO: ACIDO SULFURICO

COMPETENCIA
CALIFICACION / PONDERACION

FACTORES DE COMPETITIVIDAD	PESO RELATIVO	MEXICO	ESTADOS UNIDOS	CANADA
CALIDAD	0.2	5 / 1.0	5 / 1.0	5 / 1.0
LOGISTICA (ENTREGA)	0.3	4 / 1.2	3 / 0.9	4 / 1.2
PRECIO / COSTO FLETE	0.3	3 / 0.9	5 / 1.5	4 / 1.2
SERVICIO	0.2	5 / 1.0	5 / 1.0	5 / 1.0
-----		-----	-----	-----
1.0 CALIF =		4.1	4.4	4.4

COMPETITIVIDAD NEGOCIO / COMPANIA / PRODUCTO

ATRACTIVIDAD MERCADO INDUSTRIAL	COMPETITIVIDAD NEGOCIO / COMPANIA / PRODUCTO		
	BAJA	MEDIA	ALTA
5			
ALTA			
MEDIA			ESTADOS UNIDOS CANADA
BAJA			MEXICO
1			

CAPITULO VI.

PROYECCIONES

En años recientes se han desarrollado muchas técnicas de pronóstico para poder manejar la variedad y complejidad cada vez mayor de los pronósticos administrativos. Cada una de ellas tiene su aplicación especial y hay que tener cuidado de seleccionar la técnica correcta para cada aplicación. Tanto el administrador como el pronosticador tienen papeles que jugar en la selección de las técnicas; y mientras mejor comprendan la gama de posibilidades de pronóstico de las que disponen, más probable será que los esfuerzos de pronóstico de la empresa produzcan frutos.

La selección del método dependerá de muchos factores: el contexto del pronóstico, la relevancia y disponibilidad de datos históricos, el grado de precisión que se desee, el periodo del tiempo respecto al cual se pronosticará, el costo/beneficio (o valor) que tiene el pronóstico para la empresa y el tiempo del que se dispone para hacer el análisis.

Será necesario ponderar constantemente estos factores, a diversos niveles. Por ejemplo, el pronosticador generalmente deberá seleccionar la técnica que logre el óptimo aprovechamiento de los datos disponibles. Si le resulta fácil aplicar determinada técnica

cuya precisión es aceptable, no debe tratar de "enchapar de oro" el trabajo, usando alguna técnica más avanzada, que ofrezca precisión potencialmente mayor, pero que requiera información inexistente o costosa de obtener.

Además, cuando una compañía desea pronosticar respecto a determinado producto, tendrá que considerar la etapa de ciclo de vida del producto respecto al cual se va a pronosticar. Tanto la disponibilidad de datos como la posibilidad de establecer relaciones entre los factores, dependerán directamente de la madurez del producto, por lo que la etapa de ciclo de vida constituirá una determinante del método de pronóstico que deberá usarse.

Posiblemente el ciclo de vida del producto sea una de las herramientas más usadas y conocidas para planeación estratégica de mercado. Se basa en el hecho ampliamente conocido de que un producto o servicio que atiende a un determinado mercado tiene un ciclo de vida que en su forma clásica consta de cuatro etapas básicas las cuales son: (1) introducción, (2) crecimiento, (3) madurez y (4) declinación.

Mediante investigación de mercado y otras técnicas complementarias, como son la auditoría de mercadotecnia y el pronóstico tecnológico, es posible definir la forma de la curva del ciclo de vida del producto y en qué lugar de la misma se encuentra nuestro producto.

Eso permite definir estrategias en distintos aspectos como por ejemplo: cuánto apoyo de promoción y comercialización necesite un producto, cuáles deberían ser generadoras de efectivo, en cuáles negocios es necesario buscar tecnologías que revitalicen o sustituyan a los productos que están próximos a entrar en la etapa de decadencia.

Básicamente el ácido sulfúrico se encuentra en una etapa de madurez, y para evitar la declinación, se puede modificar el mercado ya sea aumentando el número de consumidores y/o penetrando a nuevos segmentos de mercado, como ejemplo, se puede citar la aplicación del ácido en la agricultura, en la cual, mediante estudios se ha demostrado que el ácido sulfúrico, aplicado en la tierra ayuda a fertilizarla; de la misma manera, se puede buscar otros canales de distribución.

Se han desarrollado varios métodos para graficar la tendencia de la curva de crecimiento en general, entre éstas se encuentran la curva logística o de Pearl-Reed y la de Gompertz, siendo ésta última excepcionalmente útil en el análisis de la tendencia de productos químicos y petroquímicos. Como todas las correlaciones, debe usarse con precaución, ya que presenta dos inconvenientes técnicos serios:

- a) Un método de cálculo largo y cansado y
- b) El gran efecto que puede tener errores aritméticos relativamente pequeños.

Teniendo en cuenta sus limitaciones, pueden servir para comprobar las estimaciones preparadas por otros medios y también para preparar pronósticos más o menos rápidos de productos establecidos.

Una comparación entre las correlaciones de Pearl-Reed y Gompertz, demuestra que esta última da proyecciones más seguras para productos de crecimiento rápido, como lo son indudablemente los químicos y en el caso de productos menos dinámicos, los dos métodos son equivalentes aproximadamente.

La tendencia tendrá mayor significado a medida que se aumenten los datos y se sugiere un número de 40 a 60 puntos, para obtener resultados óptimos. Sin embargo se puede tener buenas correlaciones aún con 10 ó 12 puntos, entonces hay que tener bastante más cuidado en el tratamiento de los datos.

La ecuación de Gompertz tiene la forma siguiente:

$$\log Y_c = \log K + (\log a) \cdot b^x$$

donde:

Yc => Cantidad producida (Kg, Ton, etc.)

x => Tiempo transcurrido desde la introducción del producto.

n => Número de unidades en cada grupo de cálculos.

Las constantes de la ecuación son:

$$b^n = \frac{\sum_2 \log Y - \sum_1 \log Y}{\sum_2 \log Y - \sum_1 \log Y}$$

$$\log a = (\sum_2 \log Y - \sum_1 \log Y) \frac{b^n - 1}{(b^n - 1)^2}$$

$$\log K = \frac{1}{n} \sum_1 \log Y - \frac{b^n - 1}{b - 1} \log a$$

$$\log K = \frac{1}{n} \frac{(\sum_1 \log Y) \cdot (\sum_3 \log Y) - (\sum_2 \log Y)^2}{\sum_1 \log Y + \sum_3 \log Y - 2 \cdot \sum_2 \log Y}$$

El uso de esta ecuación se puede ilustrar por medio del siguiente ejemplo en el cual, se muestran los datos de producción del ácido sulfúrico.

El método de cálculo pide que los datos se dividan en tres partes, como se muestra en este caso, cada parte tiene 12 datos, luego $n = 12$.

AÑO	AÑO No. (x)	PRODUCCION MT (x)	log Y
1955	0	125	2.0969
1956	1	185	2.2672
1957	2	186	2.2695
1958	3	200	2.3010
1959	4	243	2.3856
1960	5	249	2.3962
1961	6	276	2.4409
1962	7	339	2.5302
1963	8	390	2.5911
1964	9	433	2.6365
1965	10	508	2.7059
1966	11	579	2.7627

			E1 log Y 29.3837

AÑO	AÑO No. (x)	PRODUCCION MT (x)	log Y
1967	12	640	2.8062
1968	13	743	2.8710
1969	14	1,010	3.0043
1970	15	1,235	3.0917
1971	16	1,433	3.1562
1972	17	1,518	3.1813
1973	18	1,966	3.2936
1974	19	2,092	3.3206
1975	20	2,047	3.3111
1976	21	2,178	3.3381
1977	22	3,140	3.4969
1978	23	3,261	3.5134

			E2 log Y 38.3844

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK
 ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana
 1991.

AÑO	AÑO No. (x)	PRODUCCION MT (x)	log Y
1979	24	3,666	3.5642
1980	25	2,360	3.3729
1981	26	2,619	3.4181
1982	27	2,733	3.4366
1983	28	2,996	3.4765
1984	29	3,196	3.5046
1985	30	3,322	3.5214
1986	31	3,194	3.5043
1987	32	3,180	3.5024
1988	33	3,956	3.5973
1989	34	4,026	3.6049
1990	35	3,988	3.6008

Σ log Y 42.1040

FUENTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK
 ANIQ. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana
 1991.

CALCULOS:

$$b = \frac{12}{\frac{42.1040 - 38.3844}{38.3844 - 29.3837}}$$

$$b = 0.9290$$

$$\log a = (38.3844 - 29.3837) \frac{(0.9290 - 1)}{(0.4133 - 1)}$$

$$\log a = -1.8568$$

$$\log K = \frac{1}{12} \frac{(29,3837) \cdot (42,1040) - (38,3844)^2}{29,3837 + 42,1040 - 2(38,3844)}$$

$$\log K = 3.7270$$

La ecuación de Gompertz queda entonces:

$$\log Y_c = 3.7270 + (-1.8568) \cdot (0.9290)^x$$

Como comprobación se tiene los estimados siguientes:

AÑO	DE LA ECUACION DE GOMPERTZ	ACTUAL
1990	3,855	3,988
1991	3,945	4,267

Como se puede observar, el método arroja resultados bastante aceptables.

En base a lo anterior, se puede plantear una proyección de la producción del ácido sulfúrico en México para los próximos años, quedando de la siguiente forma:

ECUACION DE GOMPERTZ

$$\log Y_t = 3.7270 + (-1.8568) \cdot (0.9290)^x$$

(MILES DE TONELADAS)

PRODUCCION

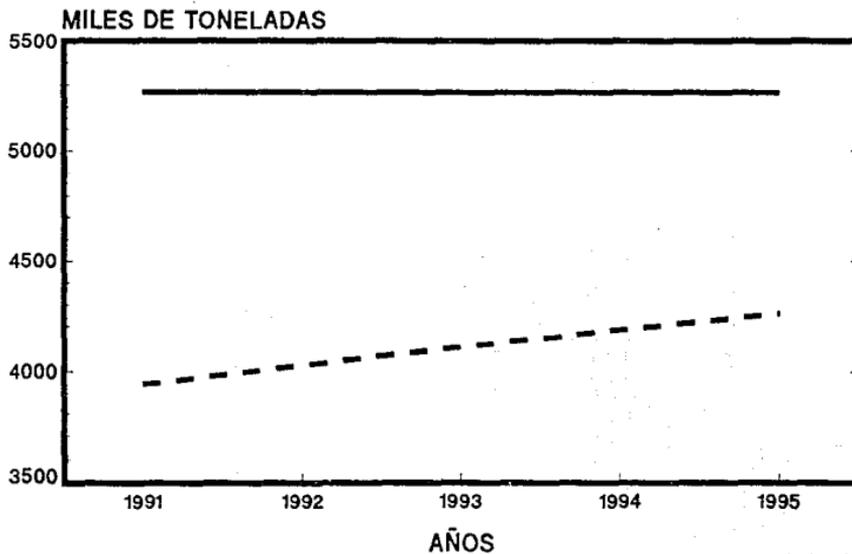
1991	3,945
1992	4,030
1993	4,111
1994	4,187
1995	4,260

Las técnicas estadísticas proporcionan herramientas sumamente útiles que ayudan a la interpretación adecuada de los datos históricos, debe; sin embargo, tenerse en cuenta que es una ayuda y no un método para encontrar las respuestas finales a los problemas. La predicción estadística supone que las tendencias del pasado continuarán al futuro, ésto la mayor de las veces no acontece ya que existen una gran número de factores que pueden hacer variar en forma considerable las previsiones. El buen juicio del analista y un buen conocimiento de los factores que concurren en el mercado investigado, así como estar informado de los últimos cambios tecnológicos, son la base para la elaboración de previsiones confiables cuando se usan métodos estadísticos.

CORRELACION DE GOMPERTZ ACIDO SULFURICO

CAPACIDAD
INSTALADA

PRODUCCION



Un inconveniente que frecuentemente se opone a los pronósticos a largo plazo es que resulta casi imposible pronosticar precisamente lo que ocurrirá en un futuro a varios años de distancia. La incertidumbre aumenta cuando se pronostica respecto a periodos a más de dos años en el futuro, pero a pesar de ellos, un pronóstico con cierta medida de precisión, cuando menos permitirá que el administrador conozca los riesgos que implican determinada estrategia y al poseer éste conocimiento, podrá seleccionar la estrategia idónea de entre las disponibles.

Entre las técnicas de pronóstico, para poder implantar alguna proyección a futuro se encuentra los escenarios, la cual, es una técnica de pronóstico informal.

Los escenarios son una caracterización de una situación futura de un sistema y/o su contexto, en función de ciertos procesos, aspectos o variables, basándose en supuestos.

Para poder plantear algún escenario con una proyección a futuro para la producción y el consumo aparente del ácido sulfúrico en México, se tiene que considerar la competitividad y la atractividad que se presenta en el mercado nacional.

A largo plazo, el panorama es poco claro. Como se pudo observar, el ácido sulfúrico tiene un amplio espectro de aplicaciones, siendo el

sector de mayor consumo en la producción de fertilizantes y en nuestro país , este sector tiene un consumo importante.

En 1989, se encuentra que México tuvo un consumo de 1.659 millones de toneladas anuales para la producción de fertilizantes y 1.396 millones de toneladas para la producción de sulfato de amonio. Para 1990, el consumo de ácido sulfúrico fue de 1.685 millones de toneladas para la producción de fertilizantes y 1.221 millones de toneladas para la producción de sulfato de amonio.

La necesidad de nuevas plantas de fertilizantes es evidente, pero la instalación de estas plantas en el país es poco probable en estos momentos, debido a que Fertilizantes Mexicanos, S.A. se está desmembrando y sus unidades están pasando a manos de otras empresas.

Continuando con lo anterior, se podría pensar que los otros sectores consumidores del ácido sulfúrico también irán en aumento, pero todos los sectores de consumo en el país que se puedan involucrar, comparados con los volúmenes de consumo que utiliza la industria de fertilizantes, es poco significativo.

Por razones ecológicas, se puede considerar que se tendrá un crecimiento de ácido sulfúrico debido a la importancia que ha tenido últimamente el tratamiento de agua (producción de sulfato de

aluminio, intercambio iónico), pero de la misma forma, hay una tendencia a dejar de fabricar papel celofán y una reducción en la producción de ácido fluorhídrico cuyos procesos son consumidores del ácido sulfúrico.

El buscar sustitutos al ácido sulfúrico, como ya se indicó anteriormente y el encarecimiento de la materia prima (azufre), son ejemplos de desventajas para el crecimiento en la producción del ácido.

Así pues, contando con la misma capacidad instalada actual, la cual es de 5.268 millones de toneladas, podemos tener una proyección para los próximos 5 años, considerando que se tenga un aumento paulatino en la producción del ácido hasta lograr una eficiencia del 85 % promedio de operación en la capacidad instalada y que el consumo aparente crezca al ritmo de los últimos años.

ESCENARIO

(MILES DE TONELADAS)

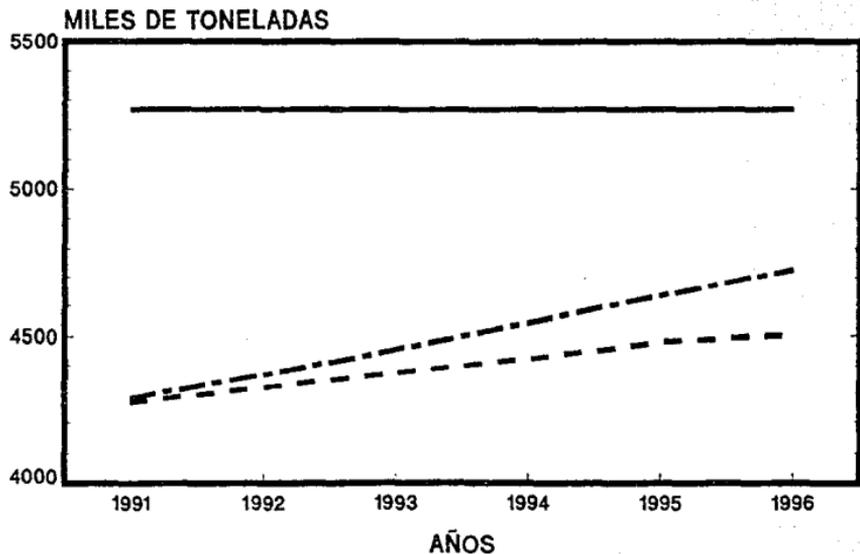
	PRODUCCION	CONSUMO APARENTE
1991	4,267	4,282
1992	4,320	4,368
1993	4,374	4,455
1994	4,426	4,544
1995	4,479	4,635
1996	4,505	4,727

ESCENARIO ACIDO SULFURICO

CAPACIDAD
INSTALADA

PRODUCCION

CONSUMO
APARENTE



Se puede observar en esta alternativa un déficit, la cual se tendrá que cubrir con importaciones.

Esta alternativa debe de tomarse sólo como una posibilidad de lo que podría pasar. La falta de proyectos es ya un indicador de que la situación no puede cambiar drásticamente.

CAPITULO VII.

ESTRATEGIAS

La mercadotecnia moderna exige algo más que intentar satisfacer al cliente y por lo tanto, desarrollar un buen producto, fijar un precio atractivo y hacer fácilmente accesible a los clientes que se tienen como objetivo.

Todas las instituciones deben de estar conscientes que el cliente es primero.

Es importante diseñar estrategias para lograr los objetivos planteados por parte del proveedor y asegura la satisfacción del cliente.

Los objetivos de estrategias deben ser congruentes con la misión de la empresa.

Las estrategias de mercadotecnia, son efectivas cuando nos permiten crear ofertas que tengan más valor, que las ofertas proporcionadas por la competencia.

La oportunidad de mercado para una compañía, es una situación atractiva de acción de mercadotecnia pertinente, en la que una

empresa particular probablemente disfruta de una ventaja diferencial.

La demanda del ácido sulfúrico, se compone de empresas u organizaciones las cuales compran el producto, para ser utilizado en la fabricación de otros productos o para su uso en las operaciones diarias.

Debido a que el consumidor adquiere en forma periódica y en grandes cantidades diversos insumos, éste requiere de estar bien informado en relación con los insumos que compra, con la finalidad de comprar los productos más apropiados para cubrir sus necesidades y al mejor precio posible, disminuyendo costos a su empresa u organización.

En la información del portafolio de sistemas de análisis de mercado, se pueden plantear estrategias de Producto, Precio, Plaza y Promoción.

PRODUCTO

Como ya se comentó, los productos deben fabricarse pensando en las necesidades del mercado. De acuerdo con el sistema de análisis de

productos / mercados realizado en este trabajo, en el cual, se compara los segmentos de fertilizantes y de tratamiento de agua, se puede apreciar que el segundo tiene mayor atractividad, al igual que competitividad por lo cual, como estrategia de producto se requiere que el ácido sulfúrico cumpla con las especificaciones requeridas por este segmento de mercado y así tener una mayor participación.

PRECIO

El precio tiene que ser consistente con el producto que se ofrece al consumidor. Para el sistema de análisis productos / mercados que se revisó, como estrategia de precio se requiere tomar una reconsideración en este, sin descuidar el costo del producto para evitar que éste último sea mayor que el precio. Asimismo, se tendrá que proporcionar elementos de servicio que acompañen al precio, los cuales deberán ser valorados por el cliente.

PLAZA

Como estrategia de plaza, para el segmento de mercado de tratamiento de agua, se puede tener una venta directa al consumidor o usuario final, con la asesoría requerida por el cliente buscando con equidad el mejor beneficio para el cliente y el proveedor. Al mismo tiempo,

hay que cuidar el suministro del producto buscando la mejor opción para que el consumidor adquiera el producto en el tiempo y lugar adecuado.

PROMOCION

La responsabilidad cae en el vendedor y como estrategia de promoción para el segmento de mercado de tratamiento de agua, se tendrá que presentar el producto directamente al consumidor apoyado en informes técnicos.

CAPITULO VIII.

PLAN DE MERCADOTECNIA

El plan de mercadotecnia, es un establecimiento completo de lo que se espera de cada producto o servicio en el futuro. Combina las estrategias de mercadotecnia, con un calendario de acción de tal modo que se alcancen las metas.

Es una de las actividades más importantes de la administración de una organización.

Comprende la determinación de misiones de mercadotecnia y los pasos necesarios para lograrlas.

Es el acto de especificar en detalle lo que se hará, por quién, a quién, con qué y cuando, para lograr los objetivos de la organización.

Es el medio por el cual una organización reconcilia sus recursos, objetivos y oportunidades.

El plan de mercadotecnia debe cumplir con los siguientes puntos:

- 1.- Antecedentes.- En el cual se describen la situación a presente y a futuro de la organización.

2.- Mezcla de Mercadotecnia.- Se describen las variables controlables que la firma establece para satisfacer el mercado.

3.- Competitividad - Atractividad y Factores Críticos de Exito.

4.- Proyecciones de mercado.

5.- Objetivos.- Misión de la empresa.

- Identificar el mercado.
- Volumen de ventas.
- Participación.
- Eficiencia.
- Egresos en el mercado.
- Aportación a utilidades.

6.- Estrategias.- Desarrollar alternativas.

7.- Plan de Organización.- Recursos Requeridos.

- Recursos Humanos.

Puestos / Funciones

Perfiles

Organigramas

- Presupuestos

Presupuesto para el Desarrollo - Producción.

Presupuesto de Nómina.

Servicio al Cliente.

Servicio de Información - Mercado.

8.- Plan de Control.- Evaluación.- Contra qué me comparo.

Meta de Venta - Volumen.

Porcentaje de participación.

Los puntos anteriores, se deben tratar específicamente para cada empresa, sin embargo, en el presente trabajo, no se tratan todos los puntos, debido a que no se habla de alguna empresa en particular. Los puntos sólo fueron explicados teóricamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo no describe una empresa en particular por motivos de confidencialidad, por lo tanto, la competitividad que se encuentra en el producto, su servicio y la empresa que lo ofrece y la atractividad, la cual, puede ser diferente para diferentes empresas y diferentes segmentos de mercado se han enunciado muy genéricamente. Lo mismo ocurre con las estrategias, las cuales se presentan como el resultado obtenido en el sistema de análisis de productos / mercados, mismo que se utilizó para ejemplificar en este trabajo; sin embargo, los datos plasmados en el presente, sugieren que es necesario estudiar detalladamente nuevas estrategias para la conquista de mercados, así como continuar con la búsqueda de nuevos segmentos de mercado.

Con respecto al Tratado de Libre Comercio que nuestro país se encuentra negociando con Estados Unidos y Canadá, países económicamente más poderosos que el nuestro y con una mejor integración, México enfrentará momentos difíciles, sin embargo, es indudable que nuestro país debe integrarse a este proceso internacional, enfrentarse al mundo como miembro de un bloque. Los nuevos tiempos abligan a enfrentar una competencia muy agresiva y el efecto de grupo permite una mayor solidez para encarar con posibilidades al reto; sin embargo, el Tratado de Libre Comercio es

un proceso largo, complicado y de resultados mixtos.

No se puede pretender que el Tratado de Libre Comercio garantice el futuro de la industria en general.

Así se tiene que la mercadotecnia es una disciplina para que las empresas enfrenten la competencia y penetren en nuevos mercados logrando su permanencia, ya que a través de ella, se tiene conocimiento del mercado, su segmentación, las preferencias del consumidor, la demanda y otras muchas características necesarias en la colocación de los productos, para que la satisfacción de las necesidades del consumidor se faciliten.

Básicamente, el Plan de Mercadotecnia hace hincapié en la gran importancia que tiene el satisfacer los deseos y necesidades de los clientes y prospectos potenciales, alcanzando al mismo tiempo, los fines de la empresa u organización.

ANEXO 1

Existen Normas establecidas por países para diferentes productos, como es el caso de las Normas NOM.- "Normas Oficiales Mexicanas" y las Normas ASTM.- "American Society for Testing and Materials" de los Estados Unidos.

Las Normas Oficiales Mexicanas en vigor para el ácido sulfúrico son las siguientes:

- DGN-K-002 "Especificaciones del ácido sulfúrico".
- DGN-K-230 "Método de muestreo para el ácido sulfúrico".
- DGN-K-226 "Determinación de acidez total en ácido sulfúrico. Método volumétrico".
- DGN-K-227 "Determinación de arsénico en ácido sulfúrico. Método de Gutzeit".
- DGN-K-234 "Determinación de sustancias reductoras en ácido sulfúrico. Método volumétrico".
- DGN-K-233 "Determinación de hierro en ácido sulfúrico. Método de la 1, 10 Fenantrolina".
- DGN-K-229 "Determinación de metales pesados en ácido sulfúrico. Método turbidimétrico".

- DGN-K-228 "Determinación de cloruros en ácido sulfúrico. Método turbidimétrico".
- DGN-K-225 "Determinación de nitratos en ácido sulfúrico. Método de la brucina".
- DGN-K-231 "Determinación del radical amonio en ácido sulfúrico".
- DGN-K-071 "Determinación de densidad relativa en líquido. Método del picnómetro".
- DGN-K-224 "Determinación de residuo por calcinación en ácido sulfúrico. Método gravimétrico".
- DGN-K-421 "Determinación de materia orgánica en ácido sulfúrico".
- DGN-K-429 "Determinación de antimonio en ácido sulfúrico".
- DGN-K-423 "Determinación de manganeso en ácido sulfúrico".
- DGN-K-422 "Determinación de cobre en ácido sulfúrico".
- DGN-K-428 "Determinación de zinc en ácido sulfúrico".
- DGN-K-427 "Determinación de selenio en ácido sulfúrico".
- DGN-K-430 "Determinación de platino en ácido sulfúrico".
- DGN-K-424 "Determinación de níquel en ácido sulfúrico".
- DGN-K-425 "Determinación de materia en suspensión en ácido sulfúrico".

La Norma Oficial Mexicana DGN-K-002 en la cual se establecen las características y especificaciones de calidad que debe cumplir el ácido sulfúrico, indica los siguientes puntos:

1. CLASIFICACION

1.1 El producto considerado en esta norma, se clasifica en los siguientes tipos y grados de calidad:

a) Tipo I, con tres grados de calidad:

Grado de calidad A.- Reactivo analítico.

Grado de calidad B.- Técnico.

Grado de calidad C.- Electrolito.

b) Tipo II, con un solo grado de calidad:

Grado de calidad A.- Comercial

2. ESPECIFICACIONES

2.1 FISICAS

El producto objeto de esta norma, debe tener una densidad relativa $18^{\circ}/4^{\circ}$ de 1.8340 y una densidad absoluta a 25°C de 1.8255 g/cm³.

2.2 QUIMICAS

El ácido sulfúrico debe cumplir con lo especificado en la tabla I.

TABLA I

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES			
	TIPO I			TIPO II
	GRADO A	GRADO B	GRADO C	GRADO A
‡ Acidez (como H ₂ SO ₄ mín)	98.00	98.00	98.00	92.00
‡ Residuo por calcificación, máx.	0.02	0.10	0.03	0.50
‡ Sustancias reductoras (como SO ₂) máx.	0.001	0.002	0.002	0.002
‡ Materia orgánica (como ácido acético) máx.			0.008	
‡ Arsénico (como As) máx.	0.00005	0.01500	0.00010	0.00050
‡ Hierro (como Fe) máx.	0.0040	0.0150	0.0050	0.0100
‡ Metales pesados (como Pb) máx.	0.0001	0.0015		0.0015
‡ Cloruros (como Cl) máx.	0.002	0.002	0.001	0.002
‡ Nitratos (como NO ₃) máx.	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005
‡ Radical Amonio (como NH ₄) máx.	0.001		0.001	
‡ Antimonio (como Sb) máx.			0.0001	
‡ Manganeso (como Mn) máx.			0.0002	
‡ Cobre (como Cu) máx.			0.003	

TABLA I

CARACTERISTICAS

ESPECIFICACIONES

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES			
	TIPO I			TIPO II
	GRADO A	GRADO B	GRADO C	GRADO A
‡ Zinc (como Zn) máx.			0.004	
‡ Selenio (como Se) máx.			0.002	
‡ Platino (como Pt) máx.			0.00001	
‡ Niquel (como Ni) máx.			0.0001	

2.3 ORGANOLEPTICAS

El ácido debe presentar una apariencia de líquido oleoso, incoloro, claro y opalescente.

3. MUESTREO Y ESPECIMENES DE PRUEBA

En la inspección de un lote para la verificación de la calidad del producto, debe seguir la norma de muestreo DGN-K-230 para la obtención de las muestras de análisis. El lugar y momento del muestreo será el convenido entre compradores y vendedores.

4. METODO DE PRUEBA

Para verificar la calidad del ácido sulfúrico con respecto a las especificaciones establecidas anteriormente, se efectuarán los análisis correspondientes en la muestra de análisis de acuerdo con las normas enlistadas al principio.

5. ROTULADO Y ENVASADO

5.1 En los envases o documentos de la transacción comercial, debe proporcionarse la siguiente información:

- Nombre del producto.
- Tipo y grado de calidad.
- Masa neta, en gramos, kilogramos o toneladas métricas.
- Nombre o razón social del fabricante o del comerciante bajo cuya marcas se expenda el producto.
- Marca registrada.
- Garantía de composición.
- Precauciones de manejo llevando la leyenda "Manéjese con cuidado, producto altamente corrosivo".

5.2 El producto debe envasarse en recipientes de acero, garrafones de vidrio con empaque de protección adecuado o cualquier tipo de envase con recubrimiento interno resistente a la corrosión, que aseguren, en un manejo normal, la conservación del mismo y evite totalmente las posibilidades de contaminación del producto.

6. APENDICE

6.1 IDENTIFICACION

El ácido sulfúrico puro es un líquido incoloro, inodoro, oleoso y pesado. Sus disoluciones acuosas dan reacción al papel tornasol y, cuando se mezcla con una disolución de cloruro de bario, se produce un precipitado blanco insoluble en ácido.

6.2 PROPIEDADES FISICAS Y FISICOQUIMICAS DEL ACIDO SULFURICO PURO:

Punto de fusión	10.49 °C
Punto de ebullición	340.00 °C
Viscosidad a 25 °C	19.7 centipoises
Calor latente de fusión	10.847 KJ/mol
Calor de formación a 25 °C	-810.418 KJ/mol
Energía libre de formación a 25 °C	-690.00 KJ/mol
Entropía normal a 25 °C	157.00 J/mol
Capacidad calorífica molar a 25 °C	139.00 J/mol
Solubilidad en agua fría	Soluble en todas proporciones
Solubilidad en agua caliente	Soluble en todas proporciones

6.3 DENSIDAD DEL ACIDO SULFURICO A DIFERENTES CONCENTRACIONES Y TEMPERATURAS EN g/cm³.

	15 °C	20 °C	25 °C
90	1.8198	1.8144	1.8091
91	1.8248	1.8195	1.8142
92	1.8293	1.8240	1.8188
93	1.8331	1.8279	1.8227
94	1.8363	1.8312	1.8260
95	1.8388	1.8337	1.8286
96	1.8406	1.8355	1.8305
97	1.8414	1.8364	1.8314
98	1.8411	1.8361	1.8310
99	1.8393	1.8342	1.8292
100	1.8357	1.8305	1.8255

6.4 La fórmula química del ácido sulfúrico es H_2SO_4 , su masa molecular es 98.0718 de acuerdo a la masa atómica revisada en 1973, su composición teórica elemental es: H.- 2.06 %, O.- 65.25 %, S.- 32.69 %.

La composición teórica de sus principales componentes es: SO_3 .- 81.63 %, H_2O .- 18.37 %.

6.5 El ácido sulfúrico es un ácido altamente corrosivo que puede ocasionar graves lesiones en la piel, mucosa y ojos, por lo que debe manejarse con equipo de protección adecuado y debe mantenerse alejado de carburos, cloratos, nitratos, picratos, polvos metálicos y materiales combustibles. Para prevenir la acumulación de hidrógeno durante el almacenamiento en recipientes metálicos, estos deben ser abiertos periódicamente. En los medios de transporte de ácido sulfúrico debe indicarse claramente la peligrosidad del producto que se transporta. En el uso del ácido sulfúrico debe evitarse que entre en contacto con el agua o en caso de que sea necesario diluir, debe añadirse siempre el ácido al agua.

En relación con Estados Unidos, la Norma ASTM-E-1011 contiene las especificaciones estándar para el ácido sulfúrico.

E-1011 "Especificaciones estándar del ácido sulfúrico".

Esta norma clasifica al ácido en:

- a) 66 °Baumé (63%).
- b) 96 %.
- c) 98 %.

y cada uno de ellos con sus respectivos requerimientos de acidéz total, gravedad específica y contenido de fierro.

Así mismo, la Norma ASTM-E-1011 establece relación con otras normas:

E-1011 "Especificaciones estándar del ácido sulfúrico".

E-223 "Método para análisis del ácido sulfúrico".

E-300 "Prácticas para el muestreo de químicos industriales".

otros:

49 CFR 100 a 199 "Transportación de materiales peligrosos".

PPP-C-2020 "Especificaciones Federales para empaque de químicos líquidos, sólidos y pastas".

ANEXO 2

La reglamentación para el Transporte de Materiales Peligrosos en Mexico, se encuentra actualmente en proceso de aprobación, sin embargo, es oportuno el empezar a transportar el producto bajo estas normas que aplica provisionalmente la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Atendiendo al grado de riesgo que representa el ácido sulfúrico en la transportación y manejo, se identifica al ácido sulfúrico de acuerdo a la nomenclatura de la Organización de las Naciones Unidas (UN) como producto peligroso.

Las Normas que aplica provisionalmente la Secretaría de Comunicaciones y Transportes son:

SCT - 002/92 "Materiales peligrosos mas usualmente transportados a que se refiere el Artículo 21 del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos".

SCT - 008/92 "Sistema de identificación para materiales y residuos peligrosos: especificaciones y características de los carteles y etiquetas de los envases/embalajes y unidades que se empleen en el transporte terrestre a que se refiere el Artículo 39 del reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos vigente".

SCT - 009/92 "Disposiciones y características adicionales de las unidades motrices de autotransporte destinadas al transporte de materiales peligrosos a que se refiere el Artículo 38 del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos".

SCT - 011/92 "Establecer los datos de la placa que deberán portar las unidades destinadas al transporte de materiales peligrosos a que hace referencia el Artículo 48 del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos".

SCT - 017/92 "Disposiciones para el transporte de materiales peligrosos en cantidades limitadas a que hace referencia el Artículo 79 del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos".

SCT - 018/92 "Especificaciones para el formateado de la hoja de emergencia en transportación a que hace referencia el Artículo 95 y 149 del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos".

SCT - 019/92 "Disposiciones para la verificación diaria de unidades motrices y de arrastre, destinadas al autotransporte de materiales peligrosos a que hace referencia al Artículo 73 del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos".

SCT - 020/92 "Disposiciones para efectuar la inspección de equipo de arrastre antes de su carga".

SCT - 021/92 "Disposiciones para la carga, acondicionamiento y descarga de materiales peligrosos en unidades de arrastre ferroviario.

El reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos consta de los siguientes títulos:

TITULO PRIMERO.- DISPOSICIONES GENERALES.

TITULO SEGUNDO.- DEL ENVASE/EMBALAJE.

TITULO TERCERO.- DE LAS CARACTERISTICAS Y/O ESPECIFICACIONES, EQUIPAMIENTO Y CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS MOTRICES Y UNIDADES DE ARRASTRE A UTILIZAR.

TITULO CUARTO.- DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

TITULO QUINTO.- DEL TRANSITO EN LAS VIAS DE JURISDICCION FEDERAL.
TITULO SEXTO.- DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.
TITULO SEPTIMO.- DE LA RESPONSABILIDAD.
TITULO OCTAVO.- DE LAS OBLICACIONES ADICIONALES DE LAS PARTES.
TITULO NOVENO.- SANCIONES.

NOMBRE QUIMICO.- Acido sulfúrico.
NUMERO.- UN 1830
GUIA.- 26

NOMBRE QUIMICO.- Acido sulfúrico fumante y Oleum.
NUMERO.- UN 1831
GUIA.- 26

GUIA NUMERO 26: SUSTANCIAS VENENOSAS, CORROSIVAS.

PELIGROS POTENCIALES.

FUEGO O EXPLOSION.-

Algunos pueden arder pero no se encienden fácilmente.

Muchos vapores son mas pesados que el aire.

Algunos vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Algunos son oxidantes o pueden encender materiales combustibles
(madera, papel, aceite, ropa, etc.).

Algunos pueden reaccionar violentamente con el agua.

Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

SALUD.-

La inhalación o contacto con el vapor o sustancia puede causar daños serios o la muerte.

Puede producir gases venenosos y corrosivos en contacto con el agua.

El fuego puede producir gases irritantes, venenosos y corrosivos.

Los escurrimientos pueden contaminar vías fluviales.

ACCIONES DE EMERGENCIA.

GENERALES.-

Aislar el área de peligro.

Mantenerse contra el viento.

Mantener a las personas innecesarias alejadas.

Mantenerse alejado de las áreas bajas.

ROPA DE PROTECCION.-

Utilizar mascarilla de respiración autónoma y ropa de protección especial.

EVACUACION.-

Considerar la evacuación de las áreas a favor del viento.

En caso de que un vagón o tanque está involucrado en un fuego o

derrame, considerar una evacuación inicial de 800 m. a la redonda.

FUEGO.-

Fuegos pequeños:

Utilizar sustancias químicas secas, CO₂, rocío de agua o espuma.

Fuegos grandes:

Utilizar rocío de agua, niebla o espuma.

No utilizar chorro de agua.

No introducir agua a los contenedores.

Alejar los contenedores del área de fuego en caso de poder hacerlo sin riesgo.

Enfriar los contenedores con abundante agua durante buen tiempo después de que el fuego haya sido extinguido.

Fuego que involucra tanques:

Combatir el fuego desde la máxima distancia o utilizar soportes autónomos para mangueras o pitones reguladores.

Alejarse de inmediato en caso de aumentar el sonido de las válvulas de seguridad o se empiece a decolorar el tanque.

Mantenerse siempre alejado de los extremos de los tanques.

FUGA O DERRAME.-

Eliminar todas las fuentes de ignición.

No se toque el material derramado.

Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.

Rociar con agua para reducir vapores o desviar la nube de vapor.

No introducir agua a los contenedores.

Represar para evitar su introducción a vías fluviales, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

Solicitar asistencia para su disposición.

PRIMEROS AUXILIOS.-

Trasladar a donde se respire aire fresco.

Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.

Administrar oxígeno si respira con dificultad.

Quitar la ropa y calzado contaminados.

En caso de contacto con el material, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua por lo menos durante 15 minutos.

Mantener a la víctima abrigada y en reposo.

Obtener asistencia médica de inmediato.

Los efectos por contacto o inhalación pueden ser retardados.

Asegurarse que el personal médico tenga conocimiento de la identidad del producto en cuestión.

ANEXO 3

HOJA DE INFORMACION DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

INFORMACION FISICA

NOMBRE	ACIDO SULFURICO
SINONIMO	ACEITE DE VITRIOLO
FORMULA	H2SO4
PESO MOLECULAR	98.08
DENSIDAD	A 15 °C = 1.84
PUNTO DE CONGELACION	10.5 °C
PUNTO DE EBULLICION	315 - 338 °C
SOLUBILIDAD EN AGUA	SOLUBLE EN TODAS PROPORCIONES
PRESENTACION	LIQUIDO ACEITOSO
COLOR	CRISTALINO U OSCURO, DEPENDIENDO DE LA FUENTE DE OBTENCION

DESCOMPOSICION

Se descompone a 340 °C en vapor de agua y trióxido de azufre.

REACTIVIDAD

Acido fuertemente corrosivo, disuelve muchos metales y tiene una ionización primaria con el agua casi total.

INFLAMABILIDAD

Acido no flamable, reacciona fuertemente con el agua y con la materia orgánica con gran desprendimiento de calor.

INFORMACION SOBRE PELIGROS PARA LA SALUD

Los efectos sobre los seres humanos, son desde lesiones leves hasta lesiones graves con formación de cicatrices. Si se ingiere casi siempre causa la muerte.

La acción directa sobre la piel (en contacto con cualquier parte del cuerpo) destruye los tejidos por acción química causando quemaduras dolorosas debido a la deshidratación y carbonización de la materia orgánica.

La inhalación de los vapores y neblinas cuando se le calienta, causa tos, sensación de ahogo, dolor de cabeza y falta de aire. La exposición prolongada a los vapores y neblinas ácidas pueden causar erosión de los dientes seguida de necrosis maxilar.

Los efectos sobre los animales, pueden ser desde simples lesiones hasta causarles la muerte.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Mascarilla con cartucho para retener vapores y neblina ácida.

Lentes de seguridad y careta para prevenir salpicaduras.

Guantes resistentes al ácido, ropa y calzado antiácido.

PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

1 - ACIDO INGERIDO.

1.1 - MEDIDAS DE URGENCIA

A - No usar lavado gástrico.

B - Diluir el ácido.- El ácido ingerido debe ser diluido en segundos mediante la ingestión de cantidades de agua o leche. Si el vómito es persistente, administrar líquidos respectivamente. El ácido ingerido, debe ser diluido aproximadamente 100 veces para hacerlo inefectivo para los tejidos.

C - Para aliviar el dolor, administrar sulfato de morfina, de 5 a 10 mg. cada cuatro horas, según sea necesario. Evitar la depresión del sistema nervioso central.

1.2 - MEDIDAS GENERALES

A - Tratar la asfixia debido a edema gótico, manteniendo una vía

aérea adecuada.

- B - Mantener la presión arterial dentro de los límites normales mediante transfusiones y la administración de dextrosa a 5 % en solución salina.
- C - Si los síntomas son intensos y se sospecha que exista perforación del esófago o el estómago, no administrar nada por vía bucal hasta haber hecho el examen endoscópico.
- D - Mantener la nutrición administrando 400 g. de carbohidratos vía intravenosa diariamente.

2 - CONTACTO OCULAR

2.1 - MEDIDAS DE URGENCIA

- A - Diluir el ácido. Inundar el área afectada con abundante cantidad de agua en una ducha o mediante un surtidor de agua especial para el lavado ocular, por lo menos durante 15 minutos.
Los párpados deben ser separados durante el lavado.
- B - No usar antidotos químicos. El calor liberado en la reacción química puede realmente incrementar la lesión.

2.2 - MEDIDAS GENERALES

- A - Las quemaduras oculares, requieren la atención inmediata de un oftalmólogo, si no se puede localizar inmediatamente al oftalmólogo, aplicar vendajes estériles sobre los ojos sin ninguna medicación, aliviar el dolor mediante la

administración generalizada de analgésicos.

3 - CONTACTO CUTANEO

3.1 - MEDIDAS DE URGENCIA

A - Eliminar el ácido lavando la piel con cantidades copiosas de agua, por lo menos durante 15 minutos. Si la ropa se encuentra impregnada, se debe aplicar un chorro de agua por debajo de la ropa mientras se retira ésta, con el objeto de remover el ácido rápidamente.

B - No utilizar antidotos químicos.

3.2 - MEDIDAS GENERALES

Tratar las áreas dañadas de la misma forma que se tratan las quemaduras térmicas.

4 - INHALACION

4.1 - MEDIDAS DE URGENCIA

A - Usar medidas de reanimación respiratorias.

B - Tratar el edema pulmonar. La administración de prednisona, 0.5 - 1.0 mg./Kg./DIA vía intravenosa cada cuatro horas, puede ser útil para tratar el edema pulmonar.

C - Tratar la neumonía con quimioterapia para organismos específicos.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Duecker Werner W., West James R. The Manufacture of Sulfuric Acid. Reinhold Publishing Corporation. American Chemical Society Monograph Series. 1959.
- 2.- Butron Silva Jesús Arturo. Organización del Departamento Comercial en una Empresa de Productos Comerciales. Organización Internacional del Trabajo. Centro Internacional de Perfeccionamiento Profesional y Técnico. Torino, Italia. 1970.
- 3.- Giral José, Barnés Francisco, Ramirez Alejandro. Ingeniería de Procesos. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1977.
- 4.- Cecil Mills Frederick. Métodos Estadísticos Aplicado a la Economía y los Negocios. Editorial Agilar, S.A. de Ediciones. España. 1960.
- 5.- Dewely, Edward R., Dakin, Edwin F. Cycles the Science of Prediction. Henry Holt and Company. N.Y. 1947
- 6.- Industria Química, Asociación Nacional de la. Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana. México, ANIQ. 1991.

- 7.- Industria Química, Asociación Nacional de la. Directorio 1992.
México, ANIQ. 1992.
- 8.- J. Johnston. Econometric Methods. International Student Edition
McGraw Hill N.Y. 1960.
- 9.- Lambin Jean-Jacques. Marketing Estratégico. McGraw Hill.
México. 1987.
- 10.- Lange Oskar. Introducción a la Econometría. Fondo de Cultura
Económica. México. 1964.
- 11.- Partington J.R. Química Inorgánica. Editorial Porrúa, S. A.
México, D.F. 1959.
- 12.- Ries Al, Trout Jack. Posicionamiento: El concepto que ha
revolucionado la comunicación publicitaria y la mercadotecnia.
McGraw Hill. México. 1989.
- 13.- Ries Al, Trout Jack. La Guerra de la Mercadotecnia. McGraw
Hill. México. 1986.
- 14.- Serna S. Napoleón. Planeación Prospectiva. Revista FONEP.
Nafin. México. 1988. pp 19 - 25.

- 15.- Serna S. Napoleón. Falacias en la Dirección de las Organizaciones. Revista FONEP. Nafin. México. 1986 pp 20 - 23.
- 16.- Solís M. Benito, Rubli K. Federico.- Compiladores. México hacia la globalización. Lecturas seleccionadas de economía industrial. Editorial Diana, S.A. de C.V. México. 1992.
- 17.- Stanton, William J. Fundamentos de Mercadotecnia. McGraw Hill. México. 1987.
- 18.- Chemical Economics Handbook. (Stanford Research Institute).
- 19.- Chemical Abstracts.
- 20.- PROMT (Predicast Overview of Markets and Technology).
- 21.- NOTAS: La Mercadotecnia en la Industria Química. Giral Barnés Adela. Facultad de Química, Edificio "D". 1992.
- 22.- NOTAS: Técnicas de Planeación y Administración de Organizaciones. Serna Solís Napoleón. Facultad de Química, Edificio "D". 1992.
- 23.- NOTAS: Desarrollo Organizacional. Juarez Hernandez Othón. Facultad de Química, Edificio "D". 1992.

24.- NOTAS: Transportación de Materiales Peligrosos. Cervantes
José Angel. Facultad de Química, Edificio "D". 1992.