

26  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**EVALUACION TECNICO ECONOMICA PARA LA  
SELECCION DE UN EQUIPO UTILIZADO EN LA  
MANUFACTURA DE DENTIFRICO**

**TESIS MANCOMUNADA**  
QUE PRESENTAN:

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO QUIMICO**  
GERARDO CHAVEZ PIEDRA BUENA

1991

FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE.

CAPITULO 1. INTRODUCCION.	1
CAPITULO 2. ANTECEDENTES.	4
CAPITULO 3. GENERALIDADES QUIMICAS.	
3.1.-DEFINICION.	8
3.2.-INGREDIENTES.	9
A) ABRASIVOS.	9
B) AGLUTINANTES Y ESPESANTES.	10
C) HUMECTANTES.	10
D) ESPUMANTES Y DETERGENTES.	11
E) SABORIZANTES Y EDULCORANTES.	12
F) ANTISEPTICOS.	13
G) DESODORANTES.	13
H) ACIDULANTES.	14
I) INGREDIENTES TERAPEUTICOS.	14
J) ANTICARIES.	15
K) ANTISARRO.	17
L) ANTIPLACA.	18
M)HIPERSENSITIVOS.	18
3.3.-FORMULACIONES.	19
CAPITULO 4. EVALUACION TECNICA.	
4.1.PROCESOS EN UNA ETAPA.	24
4.2 CARACTERISTICAS.	24
4.3 OPCIONES COMERCIALES.	29
4.3.1 UNIDAD A.	29
4.3.2 UNIDAD B.	33
4.3.3 UNIDAD C.	36
4.4 CRITERIOS HEURISTICOS.	39
CAPITULO 5. EVALUACION TECNICO-ECONOMICA.	
5.1 ANTECEDENTES MACROECONOMICOS.	41
5.2 ESTUDIO TECNICO ECONOMICO.	49
5.2.1.ANALISIS DE COSTOS.	49
5.3 ESTUDIO DE MERCADO.	57
5.3.1.FIJACION DE PRECIO.	62
5.5 ESTUDIO FINANCIERO.	64
5.6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.	69

<b>CAPITULO 6. CONCLUSIONES.</b>	<b>74</b>
<b>APENDICE 1</b>	<b>76</b>
<b>APENDICE 2</b>	<b>84</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>91</b>

**CAPITULO 1.**

**INTRODUCCION.**

## CAPITULO 1.

### INTRODUCCION.

En los últimos años el consumo de productos para la higiene dental se ha incrementado significativamente debido a varias causas, entre las que se encuentran la concientización masiva en campañas de salud, el interés en el arreglo personal y principalmente las campañas publicitarias de estos artículos. De acuerdo a la secretaria de salud el mexicano se lava actualmente 1.5 veces al día la boca contra 0.5 de la década de los 70's. Esto implica un aumento en los volúmenes de consumo y en consecuencia, en los de oferta.

Por otra parte, la adaptación de la planta productiva no ha sido tan sencilla, en razón de que la manufactura de pasta dental es un proceso complejo, tanto, que un cambio de ingredientes en la formulación puede determinar directamente las condiciones a que someterá durante el proceso. Adicionalmente las dificultades que se presentan debido a los siguientes cambios deben ser prevenidas: Variaciones en la viscosidad que dificultan la dosificación de los tubos, separación de ingredientes, aire ocluido producto del proceso de mezclado y otras. (1)

La solución a estas variantes, motivo fundamental del presente trabajo, es la selección de tecnologías modernas y más eficientes de proceso que hagan más sencilla, flexible y controlable la manufactura de dentífricos.

Para lograr este objetivo se hace primero una descripción exhaustiva de las diversas formulaciones y sus ingredientes ya que de estos depende el proceso de elaboración. De esta manera se comparan procesos tradicionales con el proceso propuesto.

Posteriormente se evalúan los aspectos técnicos de varias alternativas comerciales para la tecnología propuesta, considerando criterios tan importantes dentro de la preparación como: calidad de producto ofrecido, materiales de construcción, tiempo de proceso, alimentación y manejo de materias primas, flexibilidad, instrumentación, confiabilidad y servicio técnico.

Aprovechando estos antecedentes se hace una evaluación del proyecto considerando la tasa y el periodo de recuperación así como el flujo neto de efectivo, dentro del marco macroeconómico del país.

Finalmente se hace la recomendación de la unidad de proceso seleccionada ofreciendo los argumentos que la soportan.

Creemos que la necesidad de hacer a la planta productiva del país más fuerte y dotarla de las tecnologías adecuadas para ofrecer productos de calidad, será un requisito indispensable para responder a las necesidades de un creciente mercado nacional y hacer frente a la actual apertura de mercados, donde la competitividad estará definida por la capacidad de adaptación y flexibilidad del productor para ofrecer artículos de bajo costo y alto rendimiento. El presente trabajo ofrece la opción de una tecnología rentable y de alta confiabilidad para modernizar los actuales procesos y responder a una necesidad concreta, la del consumidor, cada día más exigente.

## **CAPITULO 2.**

### **ANTECEDENTES**

## CAPITULO 2.

### ANTECEDENTES.

#### 2.1.MANUFACTURA TRADICIONAL DE DENTIFRICOS.

A principio de siglo la manufactura de productos de limpieza dental era un proceso a nivel artesanal, donde la elaboración del producto se limitaba a la mezcla, en ocasiones manual, de los ingredientes, muchos de los cuales, con propiedades definidas únicamente por la experiencia. Los primeros preparados de higiene dental fueron básicamente polvos cuyo mezclado era sumamente difícil. Se decidió entonces adicionar agua y otros disolventes que facilitarían el mezclado, sin embargo se enfrentaron a nuevos problemas como la formación de grumos, la consistencia heterogénea, la separación de fases y generalmente la descomposición de ingredientes de origen natural.

En la búsqueda de la solución a estos problemas, se ensayaron nuevas técnicas de mezclado involucrando agitadores mecánicos, calentamiento de los recipientes, selección de materias primas y estudios del orden de adición de las mismas.

Aún cuando éstas nuevas técnicas dieron respuesta a las necesidades inmediatas, pronto, los productores se enfrentaron a un problema mayor; las necesidades de un mercado creciente hacían prácticamente imposible el abasto que los fabricantes artesanales podían suministrar desde sus laboratorios. Es aquí, donde las nacientes firmas hacen su aparición.

El desplazamiento no se hizo esperar. Las nuevas compañías con las utilidades generadas por la diversificación de sus mercados, destinaron recursos sustanciales a la investigación y desarrollo de productos y nuevas formulaciones y técnicas de elaboración, cada vez más sofisticadas y en gran escala.

A consecuencia de estas investigaciones, la evolución de los productos de higiene bucal dejó los limpiadores en polvo y creó los preparados geles. También se dejó el concepto de la simple limpieza dental y se le dio forma al concepto de productos con fines profilácticos.

Paralelamente, el nacimiento de la investigación de mercados, la mercadotecnia y la publicidad hicieron que la necesidad de estos productos tomara cada vez mayores segmentos del mercado. Apoyados en este concepto, los dentífricos se convierten en un artículo de necesidad primaria.

En el transcurso de medio siglo, el proceso de pasta dental pasó de ser una simple mezcla de ingredientes, a un proceso de varias etapas con formulaciones sofisticadas, equipos específicos para su preparación y de un alto grado de especialización.

En este proceso, la sucesión y repetición de operaciones unitarias como mezclado, molienda, filtrado, e intercambio de calor dificulta el control del proceso e implica el cuidado de una serie de variables cuya importancia es clave para la calidad del producto terminado.

Las operaciones de filtrado utilizan mallas, cribas y tamices, las operaciones de intercambio utilizan chaquetas, serpentines, cambiadores y otros equipos. La molienda se efectúa por una diversidad de equipos que van desde molinos de cilindros hasta molinos coloidales. En la mayoría de los casos un cambio de formulación implica añadir un equipo o quitar otro, lo que hace sumamente difícil un cambio de esta naturaleza. Todo esto hace pensar en un sistema más robusto para el proceso.

#### LA NECESIDAD DE CAMBIO.

Desde inicios de la década de los cincuentas, diversas compañías fabricantes de equipos de proceso comenzaron a ensayar tecnologías alternativas para procesos de elaboración de productos de alta viscosidad que requerían de una íntima mezcla de componentes tanto sólidos como líquidos, y de naturaleza orgánica o inorgánica, enfocándose principalmente al área de cremas de belleza y preparados alimenticios como mayonesas y aderezos. Como resultado de estas investigaciones, se perfeccionaron unidades de mezclado en las que simultáneamente se podían efectuar diversas operaciones unitarias.

Sin embargo, no es sino hasta la década de los sesentas cuando, con las severas restricciones que imponían las regulaciones a las leyes federales en los Estados Unidos en cuanto a preparación de productos de consumo humano, se hizo patente la necesidad de desarrollar equipos que además de cumplir eficientemente con la ejecución de las operaciones, estas se realizasen con la mayor higiene y evitando al máximo la posibilidad de contaminaciones.

A partir de esto, varias compañías se lanzaron al mercado con diversas propuestas, todas ellas de alta calidad, pero con un desempeño sólo aplicable a un determinado producto, lo que las hacía poco flexibles. Es en la década de los ochentas cuando aparecen en el mercado una serie de alternativas de alta tecnología y flexibilidad, con acabados consistentes con las normas de higiene en manufactura, con acabados ergonómicos y con los últimos avances en el terreno de la computación y desarrollo de hardware y software para facilitar su operación. Por ésta razón es necesario crear las bases para una selección que considere los criterios expuestos y, cuyo soporte y argumentación se expone en los siguientes capítulos.

**CAPITULO 3.**  
**GENERALIDADES**  
**QUIMICAS.**

## CAPITULO 3.

### GENERALIDADES QUIMICAS.

#### 3.1.- DEFINICION.

Un dentífrico se define como un agente limpiador en forma de polvo, pasta o líquido que se utiliza con la ayuda de un cepillo dental y su finalidad es la de limpiar mecánicamente la superficie accesible de los dientes. (1), (2)

Hasta los años cincuenta se consideraba que la única cualidad deseable en un dentífrico era su poder limpiador. Cualquier función en exceso era cuestionable o incluso indeseable y se veía con suspicacia el hecho de que algunos fabricantes se preocuparan en incluir en sus formulaciones ingredientes que atacaran o previnieran enfermedades tales como la caries dental o la piorrea (2).

Como resultado de investigaciones llevadas a cabo a partir de los años cuarenta la Asociación Dental Americana aprobó varias formulaciones anticaries y los dentífricos con valor terapéutico fueron regulados por la Food & Drug Administration (FDA). La aceptación por parte del público de este tipo de dentífricos ha sido tal que hoy en día la mayoría de las formulaciones contienen al menos un ingrediente terapéutico, principalmente anticaries .

Actualmente el término dentífrico se considera sinónimo de pasta dental ya que los polvos y líquidos limpiadores han quedado en desuso.

Los ingredientes más comunes en una pasta dental incluyen: abrasivos, espumantes y detergentes, humectantes, aglutinantes y espesantes, edulcorantes, saborizantes así como ingredientes especiales a los cuales se les dedicará un inciso especial.

Se ha realizado una revisión de todos los ingredientes encontrados en las formulaciones de dentífricos a partir de 1906, año desde el cual se cuenta con referencia de publicaciones y patentes en el Chemical Abstracts.

Para evitar que la lectura de este capítulo se haga tediosa, la lista completa de ingredientes se incluye en el apéndice A, ya que se considera importante desde el punto de vista de la evolución de este producto.

A continuación se analiza en detalle cada uno de los componentes de los dentífricos y se hace mención de aquellos ingredientes utilizados con mayor frecuencia, destacándose además la evolución de los mismos.

### 3.2. INGREDIENTES.

#### A) ABRASIVOS.

Los abrasivos o pulidores utilizados en los dentífricos son generalmente sales inorgánicas insolubles.

Desde el punto de vista mecánico, el ingrediente más importante del dentífrico es el agente abrasivo. Los requerimientos específicos varían dependiendo de los individuos ya que por ejemplo, los fumadores requieren mayor abrasión para remover desperdicios y manchas sin dañar el diente. (9)

Los abrasivos individuales pueden clasificarse de acuerdo a la cantidad de estructura dental removida, pero las combinaciones de abrasivos tienen características únicas; algunas tienen efectos aditivos y otras no incrementan el poder abrasivo. El tipo de detergente y otros constituyentes puede dispersar o aglomerar los abrasivos para dar grados de abrasión marcadamente distintos. (2)

Lo más deseable en una pasta dental desde el punto de vista mecánico es que dé un alto brillo y lustre a los dientes.

En resumen, las funciones de los abrasivos son:

-Remover los desechos y manchas desiguales de los dientes, así como la película que forman los alimentos sin desgastar el esmalte.

-Pulir la superficie dental.

El uso de los abrasivos, más que el de cualquier otro ingrediente, nos da una idea de la evolución de la tecnología. En un principio como es natural, se utilizaron los ingredientes que se encontraban en la naturaleza, como la madera molida, el carbón vegetal y la ceniza de tabaco. Se sabe que las culturas prehispánicas utilizaban tortilla quemada con este fin, mucho antes de que las civilizaciones europeas utilizaran dentífricos; todavía hoy en día en las regiones muy apartadas, los grupos indígenas la siguen utilizando. Se utilizaron después los minerales suaves que se encontraban a flor de tierra como el talco y el gis. En los años veintes las clases acomodadas utilizaron la porcelana china y blanca. Posteriormente se han utilizado prácticamente todas las sales insolubles, principalmente los fosfatos, carbonatos y sulfatos, así como muchas arcillas tales como la bentonita, la zeolita y la montmorilonita. En la década de los cincuentas se probó el uso de resinas pulverizadas como la de urea-formaldehído, el polimetacrilato de metilo, el politetrafluoroetileno, etc. Hoy en día siguen teniendo aceptación ciertos polímeros en polvo que además tienen propiedades aglutinantes, como el carbopol. Las pastas dentales transparentes, de moda actualmente, utilizan geles minerales como la sílica aerogel, la cerogel, el neosil, etc. A pesar de toda esta evolución, hay algunos abrasivos que han sobrevivido al paso de los años por su efectividad, y se cuentan hoy en día entre los ingredientes principales de la pasta dental; tal es el caso del carbonato de calcio y el perborato de sodio, que es además desinfectante.

## B) AGLUTINANTES Y ESPESANTES.

Los agentes aglutinantes se usan en las pastas dentales como el excipientes para mantener homogéneo el sistema. En general todos ellos son coloides hidrofílicos los cuales proporcionan viscosidad al sistema acuoso o mucilago para mantener el balance coloidal y prevenir la separación de las pastas a temperaturas extremas. Facilitan el deslizamiento de la pasta y el flujo a través del tubo (2). Los primeros agentes aglutinantes que se usaron fueron sustancias de uso común en el hogar como la gelatina, la parafina, el caucho, el petrolato, el almidón, la manteca de cacao, posteriormente ciertas proteínas como la caseína y la albúmina y algunos azúcares, como dextrina o soluciones saturadas de sacarosa. También se utilizaron gomas y mucilagos naturales, como la carragenina, la goma de Karaya, de tragacanto o la goma arábica que todavía se utilizan aunque están siendo sustituidas por mucilagos sintéticos como la carboximetilcelulosa. Para las pastas dentales transparentes (geles), se prefieren el gel de hidróxido de aluminio o de ácido silícico, así como el caolín coloidal. Actualmente el agente aglutinante utilizado en la mayoría de las pastas dentales es la carboximetilcelulosa ya que además de sus excelentes propiedades reológicas, no favorece el desarrollo de microorganismos como sucede con las gomas naturales, por lo que es aceptado por la FDA.

## C) HUMECTANTES.

Los humectantes se utilizan para prevenir el secamiento externo y al mismo tiempo mantener la consistencia plástica de la pasta.

Antiguamente se empleaban aceites vegetales, como el aceite de durazno, de coco y de oliva, así como ácidos grasos poliinsaturados y azúcares como el azúcar invertido o monosacáridos halogenados. El glicerol ha sido parte de las formulaciones desde principios de siglo y ya que actualmente, la FDA prohíbe el uso de cualquier material que pueda entrar en descomposición, es junto con el sorbitol el ingrediente más utilizado como humectante. Este último se empezó a probar desde 1952 y desde entonces se le considera el mejor agente humectante para pastas dentales.

#### D) ESPUMANTES Y DETERGENTES.

En general, el consumidor prefiere una pasta que además de limpiar, produzca abundante espuma.

La acción limpiadora de los espumantes y detergentes consiste en bajar la tensión superficial de la mezcla de agua, saliva y sales, con lo cual se favorece la penetración de la pasta y como consecuencia se eliminan más fácilmente los depósitos y restos alimenticios.(9). Estos agentes causan además emulsificación de los residuos y facilitan la eliminación del moco. Algunos años atrás se empleaba jabón, que daba un pH muy alcalino, de 9 a 11, lo que traía problemas de irritación de las encías. Otro problema era el sabor particular del jabón que era difícil de enmascarar.(9)

Se han utilizado todo tipo de sales alcalinas de ácidos grasos, como la sal de sodio de aceite rojo de pavo sulfonado o el jabón de potasio de aceite de castor, así como alcoholes superiores como el láurico o el mirístico. Actualmente los detergentes sintéticos han reemplazado a los jabones como agentes espumantes. Estos mantienen mejor las propiedades de la pasta y son igualmente efectivos en medio ácido o alcalino, no formando precipitados de sales de calcio con aguas duras o saliva. El agente espumante más usado hoy en día es el lauril sulfato de sodio.

## E) SABORIZANTES, EDULCORANTES, COLORANTES Y PERFUMES.

Con ligeras variaciones, las formulaciones de pasta dental de los distintos fabricantes son semejantes o al menos cumplen la misma función. Lo que determina en gran manera la preferencia del público por un producto específico son sus cualidades especiales, como el sabor, la apariencia física, el color, el aroma y todo aquello que haga de un producto algo especial.

El sabor es particularmente importante, ya que la combinación de ingredientes de la pasta dental da por resultado un sabor desagradable que debe de ser enmascarado por otro ingrediente más fuerte. Estos además deben dar la sensación de frescura y limpieza, cualidad generalmente relacionada con la familia de las mentas, es decir: menta, hierbabuena, gaulteria, sándalo, lavanda, etc. Estos saborizantes, particularmente la menta, además de estas cualidades, tienen propiedades bactericidas, lo que los hace ideales para la pasta dental. También se han utilizado esencias de frutas cítricas y de flores, así como especias tales como clavo, canela, anís, etc. Actualmente, nuevos sabores empiezan a entrar en la preferencia del público, tal es el caso del sabor a chicle, usado en pastas dentales para niños, en las que también se utilizan los tradicionales sabores frutales como el de fresa, pera o naranja. En general el sabor a menta no se utiliza en pastas dentales para niños ya que es muy irritante para las papilas gustativas, dando una sensación picante.

Los perfumes no son tan comunes como los saborizantes, pero pueden utilizarse complementando la sensación de frescura de la pasta.

Los colores son mas utilizados que los perfumes, generalmente blancos a base de óxido de titanio, azules como el añil y verdes para los cuales se utiliza el amarillo #5.

Estos colores se relacionan inmediatamente con algo fresco, aunque también se utilizan los rojos como la tintura de cochinilla, la cumarina, la tintura de canela, el carmín y el rojo #40, especialmente con sabores de canela o de frutas.

Recientemente se ha desarrollado una pasta dental cuyo color cambia al igual que un indicador, cuando el tiempo de cepillado ha sido el suficiente, para lo que se emplea el rojo de clorofeno. Existen también los estabilizadores de color, entre los que se encuentran el propilenglicol y los terpenos trisustituídos o sesquiterpenos.

El uso de incrementadores de aroma y sabor es resultado de investigaciones recientes y entre ellos se encuentran el monolaurato de rafinosa, el formiato de metilo y el 1-etoxi-1-etanol acetato.

Los edulcorantes, al igual que los saborizantes, cumplen la función de enmascarar el sabor desagradable de la pasta dental. Antiguamente se utilizaron como edulcorantes la miel de abeja y el azúcar, pero debido a que son fuentes de glucosa que favorece la formación de bacterias y la caries dental, rápidamente entraron en desuso, popularizándose la sacarina, que además de no ser un carbohidrato, es 500 veces más dulce que el azúcar. El sorbitol cuya principal función es el desempeño como humectante, también tiene propiedades edulcorantes. Actualmente se hacen investigaciones sobre extractos de plantas con las mismas cualidades, entre las que podemos mencionar la Phyllozulin nonellis, el extracto de Stevia, el glicirrhisinato de amonio y el de potasio.

#### F) AGENTES ANTISEPTICOS, BACTERICIDAS, FUNGICIDAS Y PRESERVADORES.

Como su nombre lo indica, estos agentes tienen la función de impedir el desarrollo de microorganismos en la pasta dental. Estos ingredientes se consideran especiales ya que prácticamente cada formulación de dentífrico tiene un antiséptico diferente. Los primeros antisépticos utilizados fueron el peróxido de estroncio, el ácido bórico y el alcohol. Posteriormente algunas sustancias inorgánicas como el azufre, el permanganato de potasio, el iodo y los halogenuros de cinc. Los compuestos orgánicos que más se utilizaron fueron los aromáticos, principalmente derivados del fenol, del ácido benzóico y del ácido salicílico. También se probó con sales de clorhexedina, sales de cobre y de fenil magnesio de ácidos carboxílicos menores, sulfonatos polianulares, etc. pero el compuesto más utilizado actualmente es el metilparaben.

#### G) AGENTES DESODORANTES Y ASTRINGENTES.

Además de la limpieza mecánica y química de los dientes, una de las principales funciones de la pasta dental es la de eliminar el mal aliento. Esto se logra primero eliminando a las bacterias que lo ocasionan para lo cual se encuentran los antisépticos, luego dando un sabor agradable para lo cual están los saborizantes y tercero utilizando un agente desodorante, entre los que se tiene el más antiguo y utilizado, el bicarbonato de sodio, aunque también se ha probado el permanganato de potasio, cloruro de zinc y hoy en día se experimenta con el metronidazol.

Entre los agentes astringentes se encuentra además de los halogenuros de cinc y el permanganato de potasio el ácido galactónico. Estos agentes, sin embargo, no se usan actualmente.

## H) ACIDULANTES.

Los acidulantes se utilizaron en un principio porque las formulaciones contenían jabón, lo que hacía que el pH fuera muy básico y por consiguiente irritara las encías. Además se considera que el pH ideal es en un dentífrico es ligeramente ácido. Para este fin se usaron los llamados ácidos frutales, que además le daban un sabor agradable a la pasta. Entre ellos se encuentra el ácido tartárico o de la uva, el ácido cítrico, el acético y el málico. La combinación de estos ácidos con sus sales alcalinas daba como resultado una solución amortiguadora, que mantiene el pH adecuado además de que estas sales tienen propiedades antioxidantes.

## I) INGREDIENTES TERAPEUTICOS

Se consideran agentes terapéuticos aquellos que combaten ciertas enfermedades específicas ocasionadas principalmente por la placa dentobacteriana, que es una placa o película dental casi invisible, que varía en color del blanco al gris amarillento y se le conoce como materia alba, placa dentobacteriana, placa gelatinosa, microcosmo, desechos bucales, etc. Ha sido relacionada con la etiología de trastornos como la caries dental, la gingivitis o enfermedad periodontal e indirectamente con la formación del sarro y la hipersensitividad dental.

Para comprender el desarrollo de la placa dental es útil comenzar con una superficie dental limpia y seguir la evolución de la placa que se forma por la falta de higiene bucal. En circunstancias normales la placa es una entidad dinámica, que constantemente es frotada por el cepillado o los alimentos y que se desarrolla en las áreas de estancamiento en forma de película.

La película adquirida consiste de glucoproteínas derivadas de la saliva. Estas son adsorbidas con rapidez en cualquier superficie dental limpia de la boca. Ciertos microorganismos bucales producen la enzima neuraminidasa que escinde las moléculas de ácido siálico de las glucoproteínas, alterando la configuración de estas, las cuales entonces precipitan y son adsorbidas por la superficie del esmalte. La placa dental se forma primero en defectos pequeños o fosetas de la superficie esmaltada y a continuación se esparce por la superficie lisa. Las bacterias se asocian con la película glucoproteica adquirida casi en forma inmediata. Algunos estreptococos bucales producen polisacáridos como los glucanos y los levanos. Otro material de la matriz de la placa incluye enzimas bacterianas extracelulares y productos difusibles de desecho del metabolismo bacteriano. (16)

Un hecho importante acerca de la placa dental madura es la gran variabilidad en su composición. Una sucesión de microorganismos se adhiere a la placa dental o es embebida en la matriz de la placa. El desarrollo de la comunidad general de la placa depende de innumerables interacciones microbianas; los microorganismos producen factores que incrementan o inhiben la sucesión de otras especies en la placa. Al envejecer ésta, las capas más profundas quedan privadas de oxígeno y nutrientes. Los productos de desecho del metabolismo se acumulan y hay una reducción gradual en la cantidad de microorganismos vivos. Los estudios con microscopio electrónico muestran la presencia de espacios vacíos y bacterias muertas.

Es importante conocer la naturaleza de la placa dental para poder comprender la acción de los diversos ingredientes terapéuticos para prevenir o atacar enfermedades ocasionadas por la misma.

#### J) AGENTES ANTICARIES.

La masa de cada diente esta formada por un tipo especial de tejido conectivo calcificado denominado dentina. De la parte del diente que se proyecta a través de la encía hacia la boca está revestida de una capa muy dura de tejido de origen epitelial, calcificado, denominado esmalte. El esmalte es elaborado por los ameloblastos y esta constituido por una matriz orgánica que posee proteína y carbohidratos, con fosfato cálcico en forma de hidroxiapatita:  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$  (8)

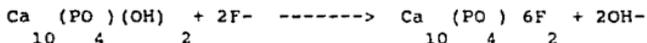


Numerosas han sido las teorías postuladas acerca de la caries dental. Se ha sugerido que la destrucción irreversible de los tejidos dentales duros era resultado de la quelación de las sales de calcio, la proteólisis de las vainas del esmalte y la disociación del mismo. En 1890 W.D. Miller postuló su teoría química parasitaria de la degradación dental según la cual las bacterias presentes en la boca se adhieren firmemente a la superficie del esmalte fermentando los carbohidratos de los alimentos, teniendo como producto ácidos capaces de disolver los cristales de hidroxiapatita. (8).

En las comunidades modernas la mayor parte de las veces, la caries comienza en la superficie del esmalte, en las fosetas y fisuras de la corona y estas crecen con la edad, con mas rapidez en la niñez y en la adolescencia, pero todavía en forma constante durante la edad adulta. Aparte de la edad y del avance de la civilización muchos otros factores influyen en la incidencia y prevalencia de la caries dental en las poblaciones. Entre estos factores se incluyen los hábitos dietéticos, raza, ubicación geográfica, sexo, antecedentes familiares, tratamiento recibido, factores socioeconómicos, etc

En 1930 se descubrió que el flúor que se encontraba en el agua de ciertas regiones ayudaba a evitar la caries, aunque existe una formulación de pasta dental que data de 1915 en la cual se incluyen fluoruros de calcio, sodio y amonio. Las investigaciones empezaron a llevarse a cabo a partir del descubrimiento mencionado, aunque con resultados muy contradictorios, ya que a pesar de que se concluía que el flúor disminuía la incidencia de caries en la población infantil, se publicaron estudios (\*) según los cuales el flúor no sólo no evitaba la caries, sino que tras su aplicación prolongada, en el momento de interrumpir el tratamiento la incidencia de caries era mucho más elevada que en aquellos individuos que nunca habían recibido tratamiento con fluoruros.

Hoy en día se sabe que la acción efectiva del flúor radica en que desplaza a los iones hidroxilo de la hidroxiapatita, formando una sal mucho más resistente al ataque de los ácidos, principalmente del ácido láctico, según la siguiente reacción:



Los principales fluoruros que se han utilizado son los de sodio y los de estaño, aunque este último ha entrado en desuso ya que además de ser menos efectivo que el fluoruro de sodio, manchaba los dientes dándoles una coloración café o negra. Además de estos, se ha utilizado fluoruro de calcio y amonio, así como urea, la cual fue muy utilizada al principio de los años cincuenta, aunque hoy en día no es aceptada por la Asociación Dental Americana como un ingrediente anticaries efectivo. En 1960, Colgate Palmolive empezó a utilizar el monofluorofosfato de sodio, ingrediente que sigue utilizando actualmente, aunque hay estudios que prueban que su eficacia es menor que la del fluoruro de sodio, registrado como Fluoristat(\*) .A2 (230). Además de los fluoruros simples, se han utilizado los fluorosilicatos alcalinos, así como los hexafluorosilicatos orgánicos. También se ha experimentado con enzimas como la dextrenasa y la mutanasa que degradan la matriz de la placa o la pancreatina, la zimolasa, la papaína y las pepsina, que atacan las proteínas que forman el núcleo de la placa bacteriana, sin embargo no se ha comprobado su efectividad.

## K) AGENTES ANTISARRO.

Si la placa se acumula en la base del diente y debajo de la encía donde ésta se une al diente, se combina con las sales minerales de la saliva, se endurece y se convierte en cálculo (sarro). El cálculo se forma por la calcificación de la placa dental supra y subgingival. Como los depósitos de fosfato de calcio con frecuencia están en manchas, la dureza varía. La placa dental puede cubrir la capa ya formada de cálculo y calcificar a su vez, formando una cubierta más gruesa de sarro. La saliva es una solución sobresaturada de calcio y fosfato y se han propuesto varios mecanismos para la calcificación, incluyendo cambios locales de pH y la siembra de cristales o de partículas pequeñas. El bacterionema *matruchotti*, bacilo grampositivo, puede desempeñar un papel importante al promover la calcificación de la placa dental, así como también cierto número de microorganismos gramnegativos como *Veillonella*, *Neisseria*, *Haemophilus* y *Bacteroides*. Una vez que nueva placa se acumula encima del cálculo, esto deja espacios anormales entre la encía y el diente, a través de los cuales entran más bacterias hasta llegar al área donde los tejidos de la encía y el hueso sostienen al diente. Si esta situación persiste, la condición se agrava hasta el punto donde la pérdida del diente es inevitable. (18)

En el siglo pasado se consideraba peligroso tratar de eliminar el sarro ya que no se conocía su naturaleza y se pensaba que por su dureza podría ser parte del diente, (17) sin embargo se encuentran recetas desde 1910 destinadas a eliminar el sarro, tales como buches con soluciones de sales alcalinas o de amonio de ácidos cuyas sales de calcio son insolubles en agua, o cinco granos de bicarbonato dos veces al día o soluciones de lactona galactónica en alcohol absoluto. Se han probado muchísimos compuestos de la más variada índole pero aquellos que han mostrado una mayor efectividad han sido los fosfatos, utilizados desde 1964. Se ha experimentado con las sales de los ácidos pirofosfórico, tetrametafosfórico, metafosfórico, ortofosfórico, y trimetafosfórico de calcio, magnesio, zinc, aluminio y sodio, resultando los pirofosfatos ser los más efectivos, aunque también se han ensayado mezclas de estas sales para aumentar la efectividad.

Algunos compuestos, aunque no atacan directamente la formación del sarro, limitan la adherencia de la placa, tal es el caso de la mezcla del tetrafluoruro de titanio con xilitol.

## L) AGENTES ANTIPLACA.

Se conoce como gingivitis a la inflamación de las encías y al parecer es causada por las bacterias y sus productos en la placa dental adyacente al borde gingival. Hay una respuesta inflamatoria aguda con dilatación de los capilares gingivales y exudado de líquido que contiene inmunoglobulinas y leucocitos. Ningún microorganismo en particular ha sido implicado en la gingivitis; es algo más que una reacción a la masa total de microorganismos y sus productos de desecho. Ya que la eliminación de la placa produce la resolución de la gingivitis, los ingredientes terapéuticos utilizados tienden a evitar la formación de cepas o atacan directamente a los microorganismos de la placa. En 1961 se ensayó una vacuna preparada a partir de cultivos de toda clase de microorganismos patógenos extraídos de bueyes enfermos. Esta vacuna nunca fue utilizada comercialmente. Se ha ensayado con el carbonato del extracto de la caléndula, con el 1-(4,5-difenil-1-imidazolil)-2-propanol, con el fitato de dodecasodio así como con las sales de clorhexedina y la combinación iodo-povidona que se han utilizado como agentes antiplaca, pero estudios de sus usos demuestran que son efectivos incluso para reducir la frecuencia de la caries en superficies lisas. Se ha experimentado con antibióticos pero el uso de este tipo de fármacos en el ser humano conduce a la aparición de cepas resistentes y los antibióticos con aplicación importante en otras partes del cuerpo, dejarían de ser útiles al desarrollarse la resistencia, por lo que deben estar proscritos como agentes antiplaca. (16)

En algunas ocasiones la gingivitis va acompañada de sangrado de las encías, el cual es muy frecuente en algunos individuos aun con encías sanas; para ello se han utilizado como agentes hemostáticos el ácido oxálico y el ácido tranhexámico.

## M) INGREDIENTES PARA DIENTES HIPERSENSITIVOS.

El dolor en los dientes puede ser síntoma de que existe alguna enfermedad en los mismos como en el caso de la caries, sin embargo existen individuos cuyo umbral de dolor es tan bajo que fenómenos externos como cambios de temperatura o presión, la simple masticación o la presencia de ciertos alimentos producen dolor de intensidad variable. A esto se le conoce como dientes hipersensitivos y debido a que el dolor no tiene origen en ninguna patología, no se puede curar sino solamente amortiguar. (19). Para ello se han utilizado gran diversidad de compuestos como halogenuros de cinc, análogos de la aspirina como el salicilato de fenilo o la antraquinona. También se ha tratado de hacer más fuerte el esmalte de los dientes, para lo cual se ha ensayado con hidroxapatita y fluoroapatita, así como con fuentes de calcio como el lactato de calcio o el glicerolfosfato de calcio, que también son incluidos en algunas formulaciones de pastas dentales para niños, ya que sus dientes están en proceso de formación.

### 3.3) FORMULACIONES PARA PASTAS DENTALES

A continuación se dan formulaciones comerciales de diversos fabricantes a nivel mundial, tratando de abarcar las versiones de mayor uso, estas son: pasta blanca, pasta transparente o gel, pasta rayada, pasta con chispas, pasta anticaries, pasta antisarro, pasta para dientes hipersensitivos y pasta antigingivitis.

NOTA IMPORTANTE: Estas formulaciones se encuentran publicadas en las fuentes que cada título refiere.

#### PASTA BLANCA. A2 (233)

INGREDIENTE	% EN PESO
Lauril sulfato de sodio.	6.5-10
Silica gel.	5.0-17
Glicerol o Sorbitol al 70%	50-70
Carboximetilcelulosa	0.5
Polietilenglicol	0.5-5

#### PASTA TRANSPARENTE.A2 (234)

INGREDIENTE	% EN PESO
Silica gel precipitada (neosyl)	18.00
Sorbitol	65.67
Carboximetilcelulosa	0.70
Laurilsulfato de sodio	1.50
Sacarina	0.20
Polietilenglicol	2.0
Sabor	1.25
Cloroformo	0.80
Colorante (sol. al 4%)	0.88
Agua	9.0

PASTA RAYADA. A2 (232)

INGREDIENTES.

% EN PESO.

Sección transparente

Carbopol 940	1.25
Sorbitol al 70%	15
Aceite de menta	0.5
Lauril sulfato de sodio	1.0

Sección de color

Carbopol 940	1.25
Sorbitol al 70%	15
Aceite de oliva	30
Agua	52
Sacarina	0.15
Esencia de violeta	0.5
Detergente	1
Jugo de limón	0.10
Color	0.5

PASTA CON CHISPAS. A2(237)

INGREDIENTE

% EN PESO

Glicerol	25
Sorbitol al 70%	40
Carboximetilcelulosa	0.35
Silica coloidal	3.5
Syloid 74	18
Lauril sulfato de sodio	2
Agua	6
Colorante azul al 4%	0.5
Sabor	0.5
Hojuelas de madre perla	2.0

PASTA ANTICARIES. A2(200)

INGREDIENTE	% EN PESO
Xilitol	5.00
Carboximetilcelulosa	1.10
Glicerol	9.99
Sorbitol	11.90
Perborato de sodio	0.76
Agua	24.00
Monofluorofosfato (MFP)	0.76
Dióxido de titanio	0.40
Metafosfato de sodio	36.85
Alúmina hidratada	5.00
Fosfato dicálcico anhidro	1.00
Lauril sarcosinato de sodio	1.00
Sabor	0.5

PASTA ANTISARRO. A2 (202)

INGREDIENTE	% EN PESO
Ac.Etilendiamintetrametilenfosfórico	1.5
Aromatizantes	0.85
Silicatos de Mg y Al	0.4
Carboximetilcelulosa	1.15
Cocosulfonato de sodio	0.40
Pirofosfato de calcio	39.00
Glicerina	18.00
Sacarina	0.12
Sorbitol	6.25
Agua	30.58

PASTA ANTIGINGIVITIS. A2 (261)

INGREDIENTE	% EN PESO
Glicerina	5
Carboximetilcelulosa	1
Sorbitol	22
Cloruro de cinc	0.25
Benzoato de sodio	0.10
Sacarina	0.25
Fluoruro de sodio	0.22
Cloruro de sodio	5
Bicarbonato de sodio	20
Syloid B-30	13
Sicosil 63M	4
Dioxido de titanio	1
Laurilsulfato de sodio	2.4
Sabor	1.5
Agua	24.28
Sales de clorhexidina.	106 u/g

PASTA PARA DIENTES HIPERSENSITIVOS. A2 (260).

INGREDIENTE	% EN PESO
Aerosyl 200	2.40
Carboximetilcelulosa	1.00
Laurilsulfato de sodio	2.75
Glicerol	20.80
Hostapon KTW	0.90
Metil p-hidroxibenzoato de Na	0.20
Sacarina	0.25
Hidroxiapatita tricalcica	17.00
Agua	50.7
S-eritrosina	0.001
Sabor	1.50
Propilenglicol	2.50

CAPITULO 4.

EVALUACION TECNICA.

## CAPITULO 4.

### EVALUACION TECNICA.

#### 4.1) PROCESOS EN UNA ETAPA.

La complejidad de los procesos actuales para la preparación de dentífricos involucra una serie de inconvenientes, a saber:

- a) Operaciones individuales e independientes.
- b) Un elevado número de equipos.
- c) Mantenimiento frecuente.
- d) Un número de variables de control elevado.

Para encontrar una solución adecuada en la preparación de pastas dentales, y otros productos de elevada viscosidad, se han desarrollado tecnologías que ofrecen la opción de efectuar varias operaciones unitarias en una sola etapa, en un solo recipiente que facilite el control de las variables de proceso, permita establecer los límites de operación y favorezca una producción estándar y uniforme.

#### 4.2) CARACTERISTICAS DEL PROCESO EN RECIPIENTE.

Cualquier recipiente a considerar para la preparación de dentífricos debe contar con los siguientes equipos:

- a) Tanque de mezclado.
- b) Dispositivos de mezclado.
- c) Dispositivos de calentamiento o enfriamiento.
- d) Dispositivos para aire ocluido.
- e) Instrumentación.
- f) Tablero de control.

En adición, el recipiente debe considerar criterios tales como la calidad de los materiales de acabados, construcción y ergonomía.

a) Tanque de mezclado.

El recipiente debe ser de acero inoxidable. La construcción debe observar un celoso acabado especialmente en las uniones y soldaduras, las cuales deben estar perfectamente pulidas. El fondo debe ser siempre liso y redondeado para evitar la acumulación de material y facilitar la limpieza.

La tapa debe soportar preferentemente a los dispositivos de mezclado, conexiones, mirillas así como los termómetros y vacuómetros requeridos.

Un criterio importante en la selección de la unidad es el sistema de acoplamiento de los dispositivos de agitación. Se debe tener en cuenta que los sellos lubricados entre los acoplamientos y la tapa o fondo de la unidad deben sellar perfectamente y no permitir que parte del lubricante circule hacia el seno de la mezcla, contaminando el producto.

b) Dispositivos de mezclado.

El desempeño de los dispositivos de mezclado para la preparación de pasta dental es fundamental para obtener los resultados de calidad deseados en el producto terminado.

Los dispositivos de mezclado deben ser capaces de mezclar líquidos normalmente inmiscibles, sólidos y mezclas coloidales, además, estas mezclas pueden incrementar su viscosidad durante el proceso hasta el orden de 100,000 cp; requiriendo un mezclado continuo y uniforme.

Para facilitar la operación de mezclado estos recipientes cuentan con varios dispositivos dentro del mismo recipiente, cada uno con una función específica.

b.1.) Agitadores ancla.

La función de estos dispositivos es la de crear la máxima turbulencia en la periferia del tanque evitando que se adhieran materias primas a las paredes del tanque mediante rascadores hechos de un polímero como teflón. También evitan la formación de zonas de mezclado nulo o zonas muertas dentro del recipiente ya que están específicamente diseñados para recorrer totalmente el fondo y las paredes del tanque.

## b.2.) Dispersadores.

La función de estos dispositivos es favorecer el mezclado inmediato de las materias primas y la disolución acelerada en la mezcla viscosa, ya que generalmente se encuentran a la entrada de la alimentación de materias primas. Estos agitadores generan una alta turbulencia en su periferia ya que giran arriba de 1000 RPM.

## b.3.) Homogenizadores.

Aunque el mezclado puede ser de un rendimiento alto, algunos ingredientes tales como los aglutinantes y los espesantes tienden a la formación de grumos los cuales solo pueden ser desintegrados mediante la acción de homogenizadores.

Existen varias clases, pero todos consisten básicamente en la rotación de platos o rotores dentados o ranurados; dentro de un estator con las mismas características, a través de los cuales se hace pasar el flujo de pasta con grumos. El claro entre el rotor y el estator determinará el grueso de partícula deseado.

La alta abrasión de los ingredientes de un dentífrico requiere que el material de los platos o rotores sea de una aleación de extrema dureza y de alta resistencia química para garantizar la duración de las piezas.

Durante la selección se debe tener en cuenta que este dispositivo es clave para la selección de la unidad adecuada ya que determina la calidad de apariencia del producto.

## c) Dispositivos de calentamiento y enfriamiento.

La chaqueta de calentamiento ofrece la mejor opción para calentar o enfriar, cuando así se requiera, el proceso de mezclado. El uso de serpentines internos queda descartado por que el proceso debe evitar servicios que pudieran contaminar el producto, además, la ubicación de los dispositivos de mezclado impide la instalación del mismo.

El aislamiento de la chaqueta deberá ser preferentemente un polímero autorizado por la FDA, aunque se puede permitir el uso de lana mineral o fibra de vidrio, siempre y cuando se encuentre cubierta y sellada por hojas de acero inoxidable para garantizar que ninguna partícula pueda contaminar el producto. Se debe tener en cuenta también que algunas formulaciones requieren que el proceso de mezclado se efectúe en frío, lo cual lo hace más eficiente porque evita la pérdida de ingredientes volátiles a presión reducida.

#### d) Dispositivos para retirar el aire ocluido.

La operación de deaereado es una de las más importantes dentro de la manufactura de un dentífrico ya que el aire ocluido dificulta el bombeo del producto y ofrece una apariencia desagradable al consumidor. Esto es especialmente importante en las formulaciones de geles ya que la claridad y transparencia del producto depende directamente de la existencia de aire ocluido.

Desde el año 1943 se idearon dispositivos para capturar el aire de mezclas de una alta viscosidad, Heald (164), describe un proceso que involucra la formación de una delgada capa de pasta con aire ocluido, sometida a vacío mientras se mantiene prácticamente estacionaria, de este modo se libera el aire y permanecen otros componentes volátiles.

Para la unidad a seleccionar se requiere de una fuente de vacío con capacidad para capturar el aire del seno de la mezcla. Esto se logra mediante el uso de bombas de vacío conectadas directamente al interior de la unidad, generando vacío. Estas bombas pueden alcanzar un vacío cercano al absoluto.

#### e) Instrumentación.

Para el control y registro de las variables la unidad a seleccionar debe constar con la instrumentación adecuada. Las variables que preferentemente se deben registrar son:

##### Presión

- i) Vacío de operación.
- ii) Presión del agua de enfriamiento.
- iii) Presión del vapor en la chaqueta.

##### Temperatura:

- i) Temperatura de la mezcla.
- ii) Temperatura de la chaqueta.

Todas las variables deben ser transmitidas a un registrador que permita crear la historia de las variable y permita optimizar la repetición del ciclo.

#### f) Tablero de control.

Una unidad central de control debe poseer las cualidades operativas y ergonómicas necesarias para la buena operación de la unidad. Debe disponer de focos piloto de todas las operaciones así como botones de arranque paro para todos los dispositivos. Preferentemente se debe buscar un controlador que centralice y ejecute todas las operaciones automáticamente.

Otros dispositivos que se deben considerar son:

#### **Sistema hidráulico.**

La unidad a considerar requiere para su limpieza y operación el que la tapa pueda ser abierta con facilidad y evitando cualquier riesgo durante esta operación. Preferentemente los tanques a considerar disponen de un sistema hidráulico para abrir la tapa, estos sistemas disponen de la capacidad necesaria para levantar la tapa, los dispositivos de agitación, los motores y la instrumentación soportada por la misma. Adicionalmente debe estar en un compartimiento aislado para evitar que cualquier fuga de lubricante ensucie o contamine el área de trabajo. El sistema de apertura de la tapa debe disponer también de un dispositivo de seguridad que garantice que la misma no cerrará por sí sola durante las operaciones de limpieza y mantenimiento.

#### **Materiales higiénicos.**

Este es un criterio importante en la selección del equipo. Debe considerarse que la pasta dental es un producto de uso humano y como tal debe ser manejado en recipientes y líneas resistentes a la abrasión y acción química de los ingredientes de la misma. Se debe considerar prioritariamente acero inoxidable 316 para todas las partes en contacto. En el caso de juntas, empaques y conexiones flexibles; se deben considerar polímeros aprobados por la FDA como el teflón.

#### 4.3) UNIDADES DE PROCESO COMERCIALES.

De acuerdo a los criterios mencionados en los puntos anteriores tres unidades reúnen las características principales para ser consideradas, a continuación se describen las cualidades y atributos de cada una.

##### 4.3.1) UNIDAD DE PROCESO A.

###### Características técnicas.

Esta unidad, posee un recipiente de acero inoxidable de alta calidad, así como un sistema para la tapa de tipo hidráulico, dispuesto en un gabinete, que solo abre cuando el recipiente ha alcanzado la presión atmosférica después de haber operado a vacío. Para su calentamiento la chaqueta esta provista de deflectores que favorecen la transferencia de calor. Todo este sistema está controlado con un sensor de temperatura del producto y un control automático de temperatura para mantener la temperatura entre dos límites, prestablecidos así como un punto fijo de temperatura.

###### Soporte de la máquina y gabinetes.

La máquina descansa sobre una estructura de acero con pernos de sujeción ajustables a la cimentación para ajustar el nivel. Los dispositivos hidráulicos, bomba de vacío, líneas de servicios y tuberías se instalan dentro de un gabinete principal.

###### Alimentación de materias primas y descarga de producto.

Todas las materias primas se alimentan aprovechando el vacío del interior del recipiente. Un secuenciador programable opera unas válvulas neumáticas en las líneas de alimentación para facilitar la operación.

La descarga de las unidades se efectúa mediante una bomba de desplazamiento positivo de lóbulos. En la succión de la bomba se tiene otra válvula neumática controlada por el mismo secuenciador.

#### Dispositivos de mezclado.

En esta unidad se combina la acción de dos dispositivos de alta velocidad con la acción lenta del agitador, favoreciendo la homogenización de los materiales. El agitador principal se encuentra fijo al centro de la tapa mediante un sello sin lubricación. Dispone de unos raspadores que garantizan que no quede material adherido a las paredes.

El dispersor de alta velocidad mezcla y dispersa los ingredientes, puede ser ajustado axialmente, e independientemente del nivel de trabajo en el recipiente, corre en dirección contraria a la del ancla favoreciendo la turbulencia. Se encuentra fijo también en la tapa y consta de un sello mecánico. Un homogenizador efectúa el trabajo de molienda. Dicho dispositivo consta de una tobera de succión que se dirige al seno de la mezcla, llevando el producto al rotor de molienda. Este rotor gira a alta velocidad dentro de un estator, ambas piezas son dentadas, es decir, las superficies constan de un dibujo que permite la desintegración de las partículas y grumos.

#### Deaeración al vacío.

El aire ocluido en el producto es extraído continuamente por la bomba de vacío, cuya línea de succión se encuentra fija a la tapa.

#### Tablero de control.

La caja de control consiste en botones de control de arranque y paro así como una luz piloto para cada dispositivo en operación, un switch de emergencia para la alimentación general. El panel de control está montado en un brazo flexible para facilitar la operación de los controles.

#### Limpieza.

Una de las virtudes de esta unidad es el sistema para las operaciones de limpieza, este sistema consta de una pequeña red para agua en cuya parte terminal se tiene una bola de acero perforada, cuando el agua se suministra arriba de 8 bar depresión, las bolas por la acción hidrodinámica rotan banando el interior del recipiente.

#### Materiales y acabados.

Todas las partes en contacto con el producto están hechas de acero inoxidable 316, las partes que no entran en contacto pueden ser de acero inoxidable 304 o de acero suave cubierto con pintura epóxica. Tanto soldaduras como partes metálicas están pulidas a brillo industrial.

#### Mantenimiento.

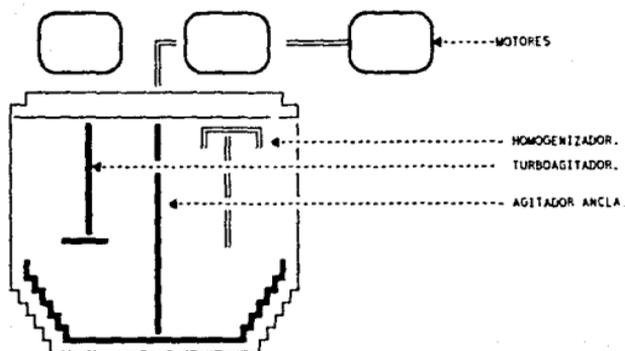
Esta unidad no requiere un mantenimiento diario o semanal, sin embargo la eficiencia de las partes sujetas a esfuerzo debe ser observada y revisada periódicamente.

A continuación se resumen los datos técnicos de la unidad descrita anteriormente.

TABLA TECNICA UNIDAD A.

VOLUMEN UTIL	1500 hasta 2000 l.
VOLUMEN CHAQUETA.	300 l.
PRESION ADMISIBLE.	2.5 bar
AGITADOR.	5.5 kW 20 RPM
DISPERSOR.	22 kW 1000 RPM
HOMOGENIZADOR.	30 kW 3000 RPM
MOTOR HIDRAULICO.	2.2 kW
BOMBA DE VACIO.	4 kW 1500 RPM
Capacidad de succión.	136m <sup>3</sup> /h
CONSUMO ELECTRICO TOTAL.	63.7 kW
PESO NETO.	4100 kg

DIAGRAMA UNIDAD A.



UNIDAD A.

#### 4.3.2) UNIDAD DE PROCESO B.

##### Características técnicas.

##### Recipiente de mezclado.

Consta de una cuba de acero inoxidable y provista de una doble chaqueta, la cual tiene un fondo plano. En el fondo del recipiente se encuentra un homogenizador, mientras que soportadas a la tapa se encuentran el agitador ancla y el dispersor.

Los materiales, al igual que la unidad anterior, se alimentan aprovechando el vacío generado en el interior de la unidad.

##### Dispositivos de mezclado.

La diferencia principal contra las otras unidades es que esta consta de un homogenizador de alto rendimiento ubicado en el fondo del recipiente. La función básica de este homogenizador es la mezcla de ingredientes forzando a circular el batch a través de un rotor en forma de propela y un estator, el efecto de succión de éste, se aprovecha para recircular el lote a través de una línea externa para alimentarlo nuevamente en la parte superior lateral del recipiente.

El mismo homogenizador se utiliza también para bombear el agua al sistema CIP así como para descargar el lote, es decir, hace las veces de una bomba de descarga, lo cual le resta vida útil al sistema.

El agitador ancla se encuentra fijo a la tapa mediante un sello lubricado. Dispone de mamparas a lo largo de la flecha para favorecer la turbulencia así como rascadores para mantener sin zonas muertas el interior del recipiente.

El dispersor o turbo agitador consta de una propela de alta velocidad que favorece el rápido mezclado de los materiales.

##### Sellos.

Tanto el sello del turboagitador como el del homogenizador son sellos lubricados con una mezcla agua glicerina. Si el sistema debe alimentar lubricante por pérdida de éste al calentarse los sellos, se tiene entonces la posibilidad de contaminación al producto.

##### Tapa.

En la tapa se encuentran algunos dispositivos como son: El agitador ancla, el turboagitador, una válvula de alivio, una conexión para deaerear, una mirilla con foco y limpiador. La tapa se puede abrir mediante un sistema hidráulico.

## Sistema hidráulico.

Para elevar la tapa se hace uso de este dispositivo, el cual se encuentra dentro de un gabinete.

## Materiales.

Partes en contacto de acero inoxidable, el acabado metálico es satinado.

## Limpieza.

Esta unidad dispone también de un sistema de lavado en el sitio, sin embargo las bolas no son rotatorias. La limpieza se dificulta también por el fondo plano, donde se localiza el homogenizador.

## Motores.

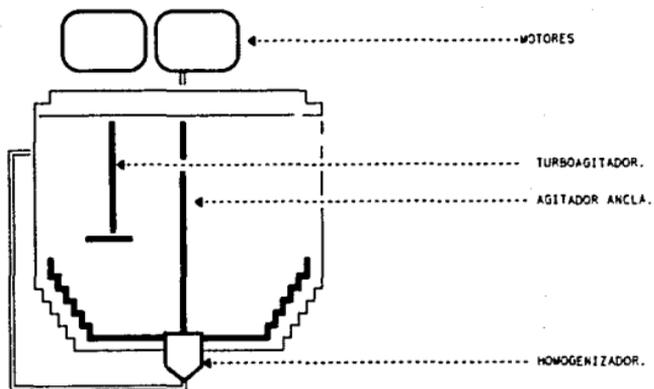
Los dispositivos de mezclado de esta unidad se operan con motores de dos velocidades, mediante un servomotor, sin embargo estos sistemas requieren de una alta tecnología para la que no se cuenta con refacciones, en consecuencia se debería tener un inventario de refacciones o motores lo cual resultaría costoso.

A continuación se incluye una tabla con los principales datos técnicos de la unidad.

### DATOS TECNICOS UNIDAD B.

VOLUMEN UTIL.	2000 l.
AGITADOR.	22 kW
	460V
	60 Hz
	1760 RPM(MOTOR)
ANCLA.	4.8-29 RPM
SERVOMOTOR.	0.07kW
TURBINA.	22 kW
	460V
	60 Hz
ROTACION.	60-360 RPM
SERVOMOTOR.	0.07 kW
HOMOGENIZADOR.	53/30 Kw
	460V
	60Hz
ROTACION.	1760/880 RPM
CHAQUETA.	1-5 bar
MOTOR HIDRAULICO.	4.8kW
	460V
	60Hz
BOMBA DE VACIO.	4kW
CONSUMO ELECTRICO	
TOTAL.	109.94 kW

DIAGRAMA UNIDAD B.



UNIDAD B.

#### 4.3.3) UNIDAD C.

##### CARACTERISTICAS TECNICAS.

Mezclador emulsificador.

El principio de ésta unidad de alta velocidad es el giro de un rotor dentro de un estator, produciendo un esfuerzo que destruye los grumos, creados por la mezcla de ingredientes, que entran al claro del mismo rotor. Por sí mismo este dispositivo se aplica mejor a mezclas de una viscosidad máxima de 10,000 cps, pero en adición al agitador, se puede trabajar hasta 100,000 cps.

Dispensador de alta velocidad.

Se utiliza para favorecer la dispersión inmediata de sólidos en líquidos de alta viscosidad, incluso más allá de la que provee la combinación del agitador.

Agitador ancla.

Está diseñado para proveer la máxima turbulencia bajo condiciones de poco esfuerzo contra el recipiente y favorecer la transferencia de calor. Su diseño permite su ajuste variable y una limpieza sencilla.

Materiales.

Se ofrecen diversos modelos de acabado sanitario, contruidos con acero inoxidable 316, las esquinas son redondeadas para facilitar la limpieza. Las unidades estándar en sus partes externas se entregan pulidas o pintadas con una mezcla de pintura epóxica de dos componentes resistentes a un amplio rango de solventes. Estas unidades pueden proveerse con recipiente de tanque fijo o intercambiable. Para la unidad considerada se tiene recipiente fijo. Este equipo puede ser adquirido también con otras características opcionales como:

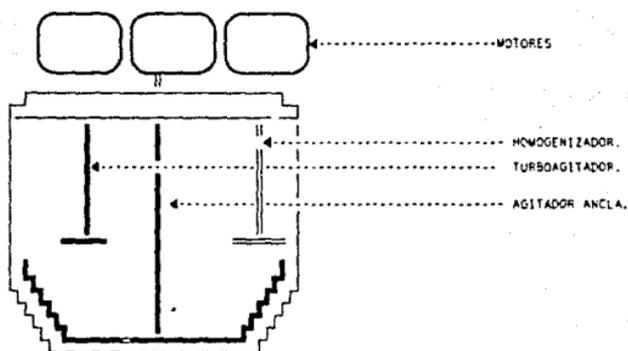
- Sistema de vacío.
- Construcción sanitaria.
- Instrumentación.
- Motores de velocidad variable.
- Rascadores para el agitador principal.

La diferencia principal entre este equipo y los dos anteriores radica en que su construcción no es de serie y se debe requerir al fabricante cualquier dispositivo adicional al tanque y los agitadores.

**DATOS TECNICOS.****UNIDAD C.**

<b>VOLUMEN UTIL.</b>	<b>1875 l.</b>
<b>PESO.</b>	<b>5330 kg</b>
<b>MEZCLADOR- EMULSIFICADOR.</b>	<b>25-75 HP</b>
<b>DISPERSOR.</b>	<b>15-60 HP</b>
<b>AGITADOR-ANCLA.</b>	<b>15-30 HP</b>
<b>BOMBA DE VACIO.</b>	<b>4.5 kW</b>
<b>MOTOR HIDRAULICO.</b>	<b>2.2 kW</b>

DIAGRAMA UNIDAD C.



UNIDAD C.

#### 4.4.) CRITERIOS HEURISTICOS DE SELECCION.

Para tomar la decisión que mejor soporte la adquisición de un equipo de proceso, se deben considerar una serie de criterios, que basados en la experiencia soportarán dicha decisión. Para ésto se construye una tabla en la que se evalúan características comunes a cada equipo en una escala arbitraria, en este caso de uno a cinco, evaluando cada una. Al final, el equipo de mayor calificación relativa será el recomendado.

CRITERIOS.	UNIDAD A.	UNIDAD B.	UNIDAD C.
a) Construcción del tanque.	4	2	3
b) Agitador.	5	5	5
c) Dispensor.	5	4	3
d) Homogenizador.	5	2	4
e) Calentamiento.	5	4	4
f) Deaereado.	5	3	3
g) Tiempo de proceso.	5	3	1
h) Facilidad de limpieza.	5	3	1
i) Calidad de producto.	5	4	3
TOTAL.	40	30	27

Como se puede observar la unidad A, heurísticamente se ve favorecida frente a las otras por los criterios mencionados.

## CAPITULO 5

### EVALUACION ECONOMICA

## CAPITULO 5.

### EVALUACION ECONOMICA.

#### A) INTRODUCCION.

En 1989 la economía mexicana transitó por una etapa cuyas características más relevantes se encuentran en:

- La desaceleración de los precios;
- La heterogénea reactivación de la planta productiva;
- El mayor saneamiento en las finanzas públicas;
- El retorno de capitales;
- La conclusión del arreglo sobre la deuda externa;
- La estabilidad del mercado cambiario;
- La persistencia de elevadas tasas de interés.

Aún cuando estos aspectos arrojan un balance que en términos generales se puede calificar de satisfactorio, existen renglones en los que será necesario trabajar con precisión para evitar problemas que obstaculicen el crecimiento estable de la actividad económica nacional.

Actualmente son tres los renglones en los que es indispensable actuar con eficacia, a fin de resolver los posibles problemas que se advierten para el futuro desempeño de la economía mexicana.

-La distorsión en los precios asociados al rezago de ciertos bienes y servicios de los sectores público y privado;

-El desbalance en la cuenta corriente, aspecto que en el pasado provocó dificultades por su influencia sobre la disponibilidad de divisas; y

-La heterogeneidad que se advierte en la recuperación de la planta productiva.

Es en éstas tres áreas donde la política económica diseñada para 1990 deberá ser muy cuidadosa, pues se trata de la estructura de precios, de las cuentas con el exterior y de los componentes del sector productivo, todos ellos aspectos clave para consolidar el control sobre la inflación.

## B) INFLACION.

En 1989, el comportamiento de los precios se caracterizó por su estabilización en tasas mensuales del 1.6 por ciento en promedio, lo que permitió alcanzar el más bajo nivel inflacionario de los ochenta. (ver tabla inflación).

Si se compara la variación de los precios registrada en 1987 con el incremento de 1989, se observa que el descenso acumulado alcanza los 139 puntos porcentuales, cifra sin precedentes en la historia económica del país, y reflejo del esfuerzo realizado a lo largo de 24 meses de ajuste.

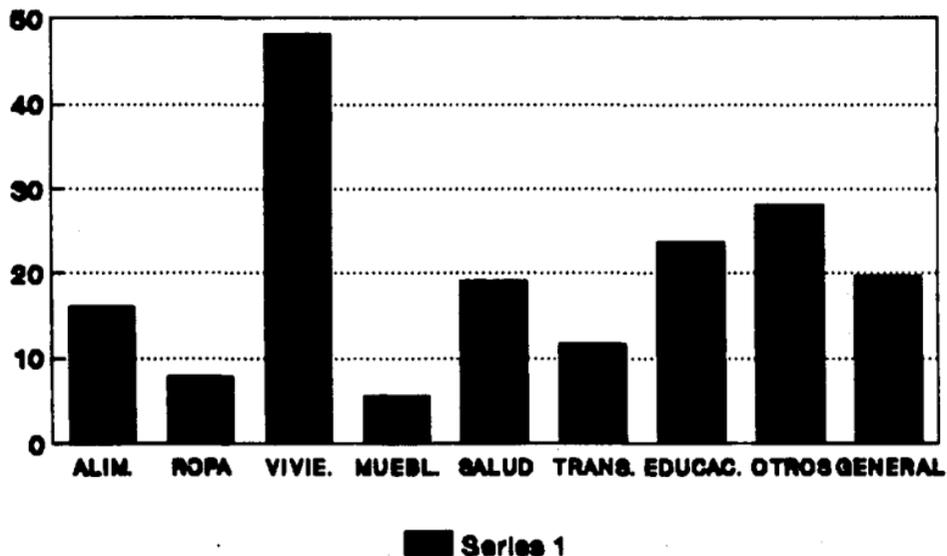
En estos dos años (1988-1989) de experiencia antiinflacionaria, las medidas empleadas para controlar la demanda agregada (saneamiento de las finanzas y restricción crediticia, principalmente) y romper la inercia de los precios (controles concertados), han mostrado su eficacia, pues el descenso en el nivel de la inflación no fue acompañado por una caída de la actividad económica, sino por su desaceleración en 1988 y una significativa recuperación a lo largo de 1989, año en el que la producción de bienes y servicios superó las previsiones originales e incluso rebasó el crecimiento de la población, situación que no se presentaba desde 1986.

Al revisar la evolución del índice nacional de precios al consumidor se observa que con la sola excepción de enero y diciembre, meses en los que dicho indicador superó la barrera del 2 por ciento mensual, durante el resto del año su variación mensual osciló entre el 1.0 y el 1.5 por ciento.

El aumento del 2.4 por ciento correspondiente a enero se debió tanto al ajuste en algunos bienes y servicios del sector público para uso industrial y comercial, como al aumento en los salarios mínimos a razón del 8 por ciento. En dicho mes, prácticamente culminó la tendencia ascendente de los precios iniciados en octubre de 1988, pues a partir de febrero este indicador recobró su curso descendente hasta estabilizarse en variaciones ligeramente superiores al 1.0 por ciento.

Es importante señalar que en los meses de octubre y noviembre se registró un repunte moderado, mientras que en los concerniente a diciembre la variación del 3.4 por ciento obedeció a los ajustes autorizados a productos y tarifas públicas, así como al comportamiento estacional de los precios a fines de cada año. Ello, sin embargo, no impidió el cumplimiento de la meta fijada para 1989, toda vez que el crecimiento anual de la inflación fue de 19.7 por ciento.

# COMPONENTES DEL INPC. 1989.



BANCO DE MEXICO.

Si se analiza la trayectoria de los ocho componentes que integran el Índice de Precios al consumidor (cuadro 1), se encuentra que tres de ellos presentaron variaciones superiores al indicador nacional, siendo estos en orden de importancia: vivienda (48.1 por ciento), servicios (28 por ciento), educación y esparcimiento (23.7 por ciento anual). De hecho, se trata de los renglones que ejercieron mayor influencia sobre el desempeño del índice general a lo largo del año, pues los restantes cinco sectores alcanzaron incrementos anuales menores al de la inflación. (Ver gráfica y tabla).

En suma, al finalizar 1989 se alcanzó la tasa de inflación más baja de los últimos 11 años. El aspecto de mayor relevancia, es que tal resultado pudo registrarse sin que se verificara una recesión. Por el contrario, la actividad productiva registró un aumento significativo, sobre todo si se toma en cuenta el desempeño de la planta productiva a lo largo de los últimos siete años. De hecho, 1989 es el primer año en el cual se combinó un crecimiento en la oferta de bienes y servicios superior al incremento de la población, con un nivel inflacionario menor.

C U A D R O 1.  
COMPONENTES DEL INPC.

1989.	
CONCEPTO	VARIACION. (%)
GENERAL	19.7
Alimentos, bebidas y tabaco	16.0
Ropa, calzado y accesorios.	7.9
Vivienda.	48.1
Muebles.	5.5
Salud.	19.2
Transporte	11.7
Educación y esparcimiento.	23.7
Otros servicios.	28.0

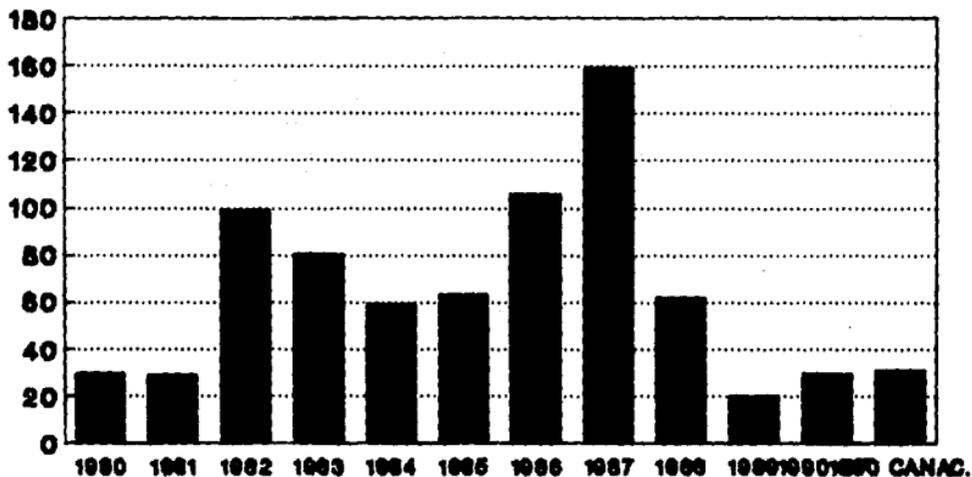
### TASA DE INFLACION ANUAL.

En este cuadro se desglosa la inflación anual desde 1980 a la fecha.

ANO	INFLACION.
1980	29.78
1981	28.70
1982	98.87
1983	80.16
1984	59.17
1985	63.70
1986	105.7
1987	159.2
1988	61.7
1989	19.7
1990	25.5 (Estimada en mayo 90).
1990	29.5 (oficial).
1990	30.8 (canacíntra).

FUENTE: BANXICO.

# INFLACION ANUAL



■ Serie 1

INCLUYE 1990 (DATOS DE BANXICO)

### C) PRODUCCION, INVERSION Y EMPLEO.

En congruencia con los objetivos planteados en el Programa Económico, la aplicación de medidas tales como la privatización de empresas gubernamentales, el control de precios, la desregulación y el descenso de las tasas internas de interés, aunadas a la renegociación de la deuda externa, propiciaron que en 1989 se conformara un programa estable y atractivo para la afluencia de capitales productivos.

En efecto, al reducirse el pago de intereses por servicio de la deuda interna y disiparse la incertidumbre asociada al resultado de las negociaciones con la banca acreedora, se generaron expectativas favorables que alentaron la inyección de capital a la economía, particularmente del sector privado, que en su papel como promotor del crecimiento de la producción invirtió recursos por un monto superior en 8.3 por ciento al registrado en 1988; mientras que el sector público al avanzar en el saneamiento de sus finanzas, alcanzó al cierre de 1989 un aumento del 7.2 por ciento.

Si bien las variaciones que se estima registraron ambos rubros parecen similares, es conveniente subrayar que cerca del 71 por ciento del total de los recursos invertidos a lo largo de 1989 procedieron de la iniciativa privada. Como resultado de la capitalización de la planta productiva, el PIB registró un incremento del 3.2 por ciento, cifra que resultó mayor al crecimiento de la población.

No obstante, se debe destacar que la reactivación económica no ha sido general ni homogénea, pues como las cifras oficiales disponibles hasta el tercer trimestre lo revelan, se concentra fundamentalmente en 3 sectores: generación de electricidad, gas y agua (cuyo crecimiento fue 8.4 por ciento), industria manufacturera (con el aumento del 6.3 por ciento), y transportes y comunicaciones (actividad que aumentaba a razón del 6.2 por ciento), en contraste con el desempeño de áreas básicas como agricultura y minería, las cuales permanecen rezagadas al mostrar decrementos del 1.1 y 1.6 por ciento, respectivamente.

Esta heterogeneidad prevaleciente en el comportamiento de las grandes divisiones productivas, también se extiende y manifiesta tanto en los componentes del sector manufacturero, como en el desenvolvimiento de las empresas. De hecho, hasta el tercer trimestre de 1989 el quehacer fabril se caracterizó por presentar una trayectoria desigual, toda vez que de las 9 actividades que lo integran:

- 5 registraron incrementos superiores al del PIB manufacturero (productos metálicos, maquinaria y equipo; alimentos, bebidas y tabaco; química; minerales no metálicos; imprenta y editoriales)
- 2 mostraron inestabilidad (metálicas básicas y otras industrias)
- 2 permanecieron rezagadas (madera y textiles)

Del primer grupo cabe señalar que la industria de productos metálicos, maquinaria y equipo se constituyó como la más dinámica del sector, al mostrar una recuperación constante y registrar en los 9 primeros meses del año la mayor tasa de crecimiento (11.2 por ciento); ello no obstante la desaceleración que a partir de abril observó su ritmo expansivo. Tal desempeño es producto del repunte de la inversión y de su orientación exportadora, en particular del ramo automotriz.

Por su parte, la industria de alimentos, bebidas y tabaco, al igual que la química, se distinguieron por observar una tendencia ascendente en el nivel de su oferta, al aumentar su producción de enero a septiembre en 5.1 y 8.4 por ciento respectivamente.

Esta situación es resultado tanto de la reactivación interna que provocó un aumento en la demanda del tipo de bienes que ambas divisiones producen (básicos, materias primas e insumos fundamentales para la industria en su conjunto), como de su capacidad exportadora (productos petroquímicos y alimentos como camarón y atún, entre otros).

#### D) Las políticas fiscal y monetarias.

El país avanza paulatinamente hacia la meta de crecimiento con bajos niveles de inflación. Lo deseable en esta materia es combinar un menor crecimiento de la inflación con el levantamiento de los controles administrativos que se aplican a ciertos bienes y servicios. Es aquí donde la estrategia probará su eficacia final. Y, si como todo parece indicar, esto se hará en forma paulatina y contando con un déficit en las finanzas públicas congruente con el propósito estabilizador que se busca, es posible esperar que el aterrizaje del PECE se produzca sin sobresaltos.

De este modo se puede esperar que los objetivos para este año queden definidos por :

Mantener la disciplina y la concertación necesarios para asegurar el control de precios, consolidar la recuperación de la planta productiva, ampliar la disponibilidad de recursos destinados a la inversión generadora de bienes y servicios y atender los rezagos que han generado estos años de crisis y ajustes en el terreno social.

Los instrumentos para alcanzar estas metas serán:

La disciplina en el manejo de las finanzas públicas.

Un cambio en la composición del presupuesto de egresos, que permitirá el inicio en la recuperación del gasto programable y el descenso en la participación de los recursos destinados a la cobertura del servicio de la deuda gubernamental.

## 5.2 ) ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO.

El estudio técnico económico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación pertinentes a esta área. En esta tesis se analizan diversos procesos productivos opcionales cuya jerarquización está en función de su grado de adecuación financiera.

Normalmente se estima que deben aplicarse los procedimientos y tecnologías más modernos, solución que puede ser óptima técnicamente pero no serlo financieramente.

Como resultado del presente estudio se obtendrá la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales para la operación del proyecto. En particular se determinarán los requerimientos de equipos de operación, instalación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las especificaciones técnicas se determinarán las necesidades de mano de obra, a la que se asignará una remuneración para el cálculo de los costos de operación. De igual manera se obtendrán los costos de mantenimiento y servicios a equipo. La descripción del proceso definirá las cantidades requeridas de materia prima y los costos, en base a una fórmula tipo obtenida de la bibliografía, así como los restantes insumos que demanda el proceso.

Finalmente el estudio de mercado, la fijación del precio y la proyección de ventas, nos permitirán detectar las cifras respectivas para generar el flujo de efectivo del proyecto que será utilizado para su evaluación financiera, en la última parte de este capítulo, utilizando los conceptos de tasa de recuperación y valor presente neto.

Es importante mencionar que los costos se refieren a la instalación de una planta ideal en Lerma, Estado de México y no tienen relación alguna con ninguna compañía fabricante actual.

### 5.2.1) ANALISIS DE COSTOS.

En esta sección se revisan a detalle los costos directos, indirectos y gastos para la operación normal de la planta así como la inversión inicial y capital de trabajo requeridos para el arranque del proyecto en su primer ciclo productivo.

Cabe señalar que el estudio costea una fórmula tipo cuya introducción al mercado está justificada por el estudio de mercado incluido adelante.

LOS COSTOS DE INVERSION  
 NOTA: EN ADELANTE TODAS LAS CIFRAS SE MUESTRAN EN MILES DE PESOS.  
 AJUSTO DE LA UNIDAD.

	UNIDAD A	UNIDAD B	UNIDAD C
*EQUIPO BASICO QUE INCLUYE.			
*RECIPIENTE.	\$613,430.00	\$75,895.00	\$704,000.00
*AGITADORES.	INCLUIDO	\$153,425.00	\$117,700.00
*BOMBA DE VACIO.	\$20,556.00	\$19,564.00	\$20,000.00
*SISTEMA HIDRAULICO.	\$60,120.00	\$65,200.00	\$73,000.00
*INSTRUMENTACION Y CONTROL.	\$82,020.00	\$55,500.00	\$59,000.00
*GABINETE.	\$42,275.00	\$43,000.00	\$43,000.00
*ACABADO INOXIDABLE.	\$17,700.00	\$15,000.00	\$18,000.00
*MOTORES.	\$20,000.00	\$10,000.00	\$15,000.00
*SISTEMA CIP.	\$13,216.00	\$13,653.00	\$15,000.00
*REFACCIONES.	\$22,225.00	\$40,000.00	\$30,000.00
*ARRANQUE.	\$12,800.00	\$15,000.00	\$17,000.00
SUBTOTAL 1.-	\$915,387.00	\$1,185,835.00	\$1,113,700.00

B) COSTOS DE INSTALACION.

(ACTIVO FIJO)

	UNIDAD A	UNIDAD B	UNIDAD C
*ACONDICIONAMIENTO DE AREA. 30 DIAS HOMBRE DE 50,000\$/DIA MAS 100M <sup>2</sup> DE CONSTRUCCION A 0.120 000\$/m <sup>2</sup> .	\$18,000.00	\$18,000.00	\$18,000.00
*CIMENTACION: COSTO DE CIMENTACION: 0.3 500 000\$/TON. SE CONSIDERA ADENAS EL PESO COM TANQUE LLENO.	\$23,030.00	\$25,375.00	\$27,685.00
*ESCALERA. ACERO AL CARBON.	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00
*EQUIPO ADICIONAL. CONSIDERA TANQUES DE SERVICIO.	\$22,000.00	\$22,000.00	\$22,000.00
*TANQUES.	\$40,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00
*BOMBA DE DESCARGA.	\$20,500.00	\$20,500.00	\$20,500.00
*TANQUE DE PRODUCTO.	\$4,000.00	\$4,000.00	\$4,000.00
*INSTRUMENTACION.	\$4,000.00	\$4,000.00	\$4,000.00
*TUBERIAS.	\$43,200.00	\$43,200.00	\$43,200.00
*VALVULAS Y ACCESORIOS.	\$20,500.00	\$20,500.00	\$20,500.00
*INSTALACION ELECTRICA.	\$196,230.00	\$198,575.00	\$200,685.00
COSTO INSTALACION.	\$196,230.00	\$198,575.00	\$200,685.00
CONTINGENCIAS 5% DE LA INSTALACION.	\$9,811.50	\$9,928.75	\$10,044.25
ARRANQUE 5%.	\$9,811.50	\$9,928.75	\$10,044.25

B) COSTO INSTALACION FINAL.	\$215,853.00	\$218,432.50	\$220,973.50
I) INVERSION ACTIVO FIJO TOTAL.	\$1,131,240.00	\$1,404,267.50	\$1,334,673.50

II) CAPITAL DE TRABAJO.

A) 15 DIAS DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS, TIEMPO REQUERIDO PARA FLETES, IMPORTACIONES Y ANALISIS.

1.-SILICA GEL PRECIPITADA.	\$145,800.00	\$133,650.00	\$118,012.24
2.-SORBITOL.	\$335,887.10	\$308,813.18	\$272,660.38
3.-CARBOXIMETILCELULOSA.	\$17,010.00	\$15,592.50	\$13,760.69
4.-LAURILSULFATO DE SODIO.	\$12,150.00	\$11,137.50	\$9,852.35
5.-SACARINA.	\$11,995.56	\$10,995.93	\$9,709.35
6.-POLIETILENGLICOL.	\$21,600.00	\$19,800.00	\$17,483.95
7.-SABOR.	\$168,750.00	\$154,687.50	\$136,598.24
8.-FLUORURO.	\$2,160.00	\$1,980.00	\$1,748.33
9.-COLORANTE.	\$83,160.00	\$76,230.00	\$67,310.68
10.-AGUA.	\$51.03	\$46.78	\$41.30
TOTAL.	\$799,563.69	\$732,933.38	\$647,176.26
B) INVENTARIO EN PROCESO. UN DIA DE OPERACION.			
TOTAL.	\$109,940.01	\$122,155.56	\$114,604.13
C) INVENTARIO PRODUCIDO TERMINADO. (TRES DIAS).			
TOTAL.	\$329,820.00	\$366,465.00	\$343,612.00
D) ACTIVOS POR MATERIA PRIMA. (15 DIAS).			
TOTAL.	\$799,563.69	\$732,933.38	\$647,176.26
E) PASIVOS POR MATERIA PRIMA. (1 DIA)			
TOTAL.	(\$53,304.25)	(\$48,862.23)	(\$43,145.05)
F) EFECTIVO EN CAJA Y BANCOS / MONEDAS.			
TOTAL.	\$124,940.01	\$137,155.56	\$129,604.13
II) TOTAL CAPITAL DE TRABAJO.			
TOTAL.	\$1,310,959.46	\$1,309,847.28	\$1,192,051.43
INVERSION TOTAL:			
ACTIVOS+CAPITAL DE TRABAJO.	TOTAL.	\$2,442,199.46	\$2,714,114.78
			\$2,526,724.93

III) COSTOS DIRECTOS DE OPERACION ANUALES.

PRECIOS A OCTUBRE 1990. MATERIALES DE IMPORTACION L.A.B. PLANTA.  
(SE CONSIDERA UNA FORMULA TIPO).

A) MATERIAS PRIMAS.  
MATERIAL.

	PRECIO (\$/kg.)	% EN PESO.
1.-SILICA GEL PRECIPITADA.	\$3,000.00	0.18
2.-SORBITOL.	\$1,000.00	0.6567
3.-CARBOXIMETILCELULOSA.	\$0,000.00	0.007
4.-LAURILSULFATO DE SODIO.	\$3,000.00	0.015
5.-SACARINA.	\$22,214.00	0.002
6.-POLIETILENGLICOL.	\$4,000.00	0.02
7.-SABOR.	\$50,000.00	0.0122
8.-ACTIVO.	\$1,000.00	0.008
9.-COLORANTE.	\$35,000.00	0.0088
10.-AGUA.	\$2.10	0.09

B) CANTIDADES POR BATCH.

	UNIDAD A BATCH DE	UNIDAD B BATCH DE	UNIDAD C BATCH DE
	2475 kg	2750kg	2580 kg
1.-SILICA GEL PRECIPITADA.	445.5	495	466.4
2.-SORBITOL.	1625.332	1805.922	1694.286
3.-CARBOXIMETILCELULOSA.	17.122	19.55	18.06
4.-LAURILSULFATO DE SODIO.	37.152	41.52	38.7
5.-SACARINA.	4.92	5.4	5.16
6.-POLIETILENGLICOL.	6.92	7.5	7.16
7.-SABOR.	30.9375	34.375	32.25
8.-ACTIVO.	19.8	22	20.64
9.-COLORANTE.	31.78	24.2	28.704
10.-AGUA.	222.75	247.5	232.2
TOTAL EN kg.	2475	2750	2580

C) COSTO POR BATCH.  
(MILES DE PESOS).

	UNIDAD A	UNIDAD B	UNIDAD C
1.-SILICA GEL PRECIPITADA.	\$1,356.50	\$1,485.00	\$1,795.20
2.-SORBITOL.	\$3,080.17	\$3,431.26	\$3,219.14
3.-CARBOXIMETILCELULOSA.	\$155.93	\$171.46	\$162.54
4.-LAURILSULFATO DE SODIO.	\$111.38	\$123.40	\$116.10
5.-SACARINA.	\$109.96	\$122.18	\$116.62
6.-POLIETILENGLICOL.	\$198.00	\$220.00	\$206.40
7.-SABOR.	\$1,546.88	\$1,718.75	\$1,612.50
8.-ACTIVO.	\$19.80	\$22.00	\$20.64
9.-COLORANTE.	\$762.30	\$847.00	\$794.62
10.-AGUA.	\$0.47	\$0.52	\$0.49
TOTAL	\$7,329.33	\$8,143.70	\$7,640.28

DICOSTO ANUAL.	3.3	4	4.25
TIEMPO DE PREPARACION. (hrs).	7.37	6.00	5.05
BATCHES POR DIA.	260	260	260
DIAS DE OPERACION ANUAL.	1801	1560	1468
LOTES AL AÑO.	2.475	2.75	2.58
TONELADAS POR BATCH.	6680	4290	3788
TONELADAS AL AÑO.			
COSTO DE MATERIA PRIMA AL AÑO.	\$13,859,103.96	\$12,704,178.63	\$11,217,721.79

E) MANO DE OBRA DIRECTA, Y OPERADORES CON EL TRIPLE DEL SALARIO MÍNIMO/TORNO. (INCLUYE 35% BENEFICIOS).	\$29,160.00	\$29,160.00	\$29,160.00
F) SUPERVISION Y ADMON.			
SUPERVISOR	\$24,000.00	\$24,000.00	\$24,000.00
SUPERVISOR DE MATERIALES.	\$24,000.00	\$24,000.00	\$24,000.00
BOQUEADERO.	\$24,000.00	\$24,000.00	\$24,000.00
ANALISTAS. (2)	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00
(INCLUYE 35% BENEFICIOS). TOTAL.	\$145,800.00	\$145,800.00	\$145,800.00
G) SERVICIOS. SE CALCULAN DIRECTAMENTE.			
TOTAL.	\$67,642.00	\$106,233.00	\$125,400.00
H) MANTENIMIENTO. (5% COSTO DE EQUIPO)			
TOTAL.	\$56,562.00	\$70,213.38	\$66,733.68
I) SUMINISTROS GENERALES. (15% COSTO MANTENIMIENTO)			
TOTAL.	\$8,484.30	\$10,532.01	\$10,010.05
J) LABORATORIO. (20% DEL TOTAL DIRECTOS)			
TOTAL.	\$291,948.00	\$265,163.00	\$235,137.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS DE PROCESO. (MILES DE PESOS).			
TOTAL.	\$14,458,700.26	\$13,331,260.01	\$11,829,962.52
COSTOS DIRECTOS EMPAQUE. 3% DE COSTOS PROCESO.	\$5,060,545.09	\$4,665,948.00	\$4,140,456.88
(11) COSTO DIRECTO DEL PRODUCTO	\$19,519,245.35	\$17,997,228.02	\$15,970,449.40

IV) COSTOS INDIRECTOS.			
(ANUALES).			
A) DEPRECIACION.			
(10 AÑOS VIDA ÚTIL).			
(NO SE CONSIDERA VALOR DE RESCATE).			
LA LEY FISCAL CLASIFICA ESTE			
EQUIPO COMO TANQUE Y POR TANTO			
SE LE DEPRECIA COMO ACTIVO FIJO			
A DIEZ AÑOS.			
TOTAL.	\$113,124.00	\$140,426.75	\$133,467.35
B) SEGUROS.			
(SE CONSIDERA 1% DE LA			
INVERSION DE ACTIVO FIJO)			
TOTAL.	\$11,312.40	\$14,042.68	\$13,346.74
C) COSTOS INDIRECTOS DE PLANTA.			
(SON INHERENTES AL FUNCIONAMIENTO			
DE LA PLANTA: SEGURIDAD, LIMPIEZAS,			
ALUMBRADO, TRANSPORTES, ETC).			
(50 % DE MANO OBRA DIRECTA)			
TOTAL.	\$14,580.00	\$14,580.00	\$14,580.00
D) GASTOS ADMINISTRACION.			
(100% MANO OBRA DIRECTA).			
TOTAL.	\$29,160.00	\$29,160.00	\$29,160.00
E) GASTOS DE DISTRIBUCION.			
(7% DEL COSTO TOTAL).			
TOTAL	\$4,459,538.00	\$4,227,633.00	\$3,876,776.00
G) GASTOS DE MERCADOTECHIA.			
(40% DEL COSTO DE VENTAS)			
TOTAL.	\$22,039,998.00	\$20,065,850.00	\$17,802,596.00
IV) COSTO INDIRECTO TOTAL.			
TOTAL.	\$26,663,712.40	\$24,491,692.43	\$21,859,926.09
V) COSTO TOTAL.			
TOTAL.	\$46,182,957.75	\$42,488,920.44	\$37,840,375.49

## FIJACION DEL PRECIO DE VENTA.

(VER ESTUDIO DE MERCADOS).

PRECIO MERCADO POR TONELADA. (PESOS)	\$13,238,071.00	\$13,238,071.00	\$13,238,071.00
COSTO TOTAL POR TONELADA.	\$7,697,159.63	\$7,725,258.26	\$7,791,743.93
MARGEN BRUTO.	\$5,540,911.37	\$5,512,812.74	\$5,446,327.07

## PRECIO DE VENTA.

\$13,238,071.00

\$13,238,071.00

\$13,238,071.00

(MILES DE PESOS)

TONELADAS ANUALES.	3650.40	3346.20	2954.68
GASTOS TOTALES.	\$46,182,927.75	\$42,488,020.44	\$37,840,375.49
VENTAS TOTALES.	\$48,324,254.38	\$44,297,233.18	\$39,114,220.01
UTILIDAD BRUTA.	\$2,141,326.63	\$1,809,212.74	\$1,273,844.53
IMPUESTOS (4.2%)	\$899,542.68	\$759,491.75	\$535,014.70
UTILIDAD DESPUES DE IMP.	\$1,241,783.95	\$1,049,720.99	\$738,829.83
UTILIDADES.	\$129,195.20	\$104,082.14	\$77,082.98
UTILIDAD NETA.	\$1,112,588.75	\$945,638.85	\$661,746.85

### 5.3) ESTUDIO DE MERCADO.

En esta sección se investigará el mercado desde la perspectiva de los aspectos económicos específicos que repercuten en la composición del flujo de caja del proyecto en función del carácter cronológico de la información que se analiza. De acuerdo con esto se definirán tres etapas:

- Un análisis histórico del mercado;
- Un análisis de la situación vigente;
- Un análisis de la situación proyectada.

Teniendo presente el objeto de este estudio, el análisis de la situación proyectada es el que realmente tiene interés para la evaluación del proyecto, sin embargo, cualquier pronóstico tiene que partir de una situación dada, la que a su vez es el resultado de una serie de hechos pasados.

#### DEFINICIONES.

Antes de iniciar este estudio se revisarán algunas definiciones que serán útiles en el desarrollo de esta sección.

**Producto:** Es un bien o servicio que se considera capaz de satisfacer una necesidad.

**Deseo.** Es una necesidad afectada por los valores culturales.

**Demanda:** Es un deseo con poder adquisitivo.

**Mercado:** Es el conjunto de compradores reales y potenciales de un producto.

#### ANÁLISIS HISTORICO.

A continuación se muestra una tabla que muestra el consumo aparente de pasta dental durante la década de los ochentas:

ANO.	VOLUMEN. Toneladas.	VARIACION PORCENTUAL.
1980	11300	
1981	12780	13.10
1982	13760	7.67
1983	14300	3.92
1984	14560	1.82
1985	13430	-7.67
1986	16720	24.50
1987	20270	21.23
1988	23515	16.01

Fuente: Anuario Sector Salud.

Como se puede apreciar, en los últimos años el crecimiento anual ha sido de alrededor de un 20%, notándose un fuerte incremento en el año de 1986, lo cual obedece a factores tales como el crecimiento de la población en las zonas urbanas (principal consumidor de este producto), a las campañas de salud y la consecuente concientización respecto a la necesidad de uso de dentífricos en la higiene bucal.

#### ANÁLISIS DE LA SITUACION PRESENTE.

##### Segmentación.

La segmentación es la clave para el desarrollo de un proyecto cuya ventaja se basará en una estrategia enfocada a un sector determinado de la población. En este contexto, la segmentación significa la identificación de un grupo de consumidores que responden de manera diferente a otro grupo frente a una estrategia de mercado. La segmentación reconoce que el mercado de consumidores está compuesto por individuos con ingresos diferentes, residencia en lugares distintos y con distinto nivel educacional, edad, sexo, y clase social, lo que los hace tener necesidades y deseos también diferentes. (10)

Para los fines de este estudio se toma en cuenta, de acuerdo a P. Kottler, la segmentación demográfica en dos de sus principales variables: población e ingreso.

Demográficamente podemos clasificar a la población en urbana y rural. según estadísticas del INEGI, el porcentaje de población urbana en 1990 es del 72.5%, y para el año 2000 será del 80%. Esta estadística es importante ya que los usuarios de pasta dental se concentran en las poblaciones urbanas, ya que en ellas hay acceso a estos productos y existe una deseo definido, mientras que las poblaciones rurales tienen difícil acceso al producto y además encuentran bienes sustitutos para la necesidad, como se mencionó en el capítulo 3.

Económicamente existen dos tipos de estadísticas, las correspondientes a zonas de alta densidad (comunidades urbanas) y las de baja densidad (comunidades rurales). Para fines de este trabajo tomaremos la segmentación económica de la población en zonas de alta densidad, tomando como base múltiplos del salario mínimo general. (7)

MÚLTIPLOS DEL SALARIO MÍNIMO.	% DE HOGARES	% ACUMULADO DE HOGARES.
0.00-0.05	8.3	8.3
0.51-1.00	16.1	24.4
1.01-1.50	13.6	38.0
1.51-2.00	14.2	52.2
2.01-3.00	19.9	72.1
3.01-4.00	10.9	83.0
4.01-5.00	6.8	89.8
5.01-6.00	3.9	93.7
6.01-7.00	2.0	95.7
7.01-8.00	1.0	96.7
8.01 Y MAS.	3.3	100.0

Fuente: La economía mexicana en cifras.

En razón de que quienes ganan menos del salario mínimo difícilmente podrían tener acceso a este tipo de bienes, se considera el segmento de población objetivo el que gana más de un salario mínimo mensual, el cual es el 75.6%.

De aquí se concluye que el segmento de población urbana que gana más de un salario mínimo mensual, es de:

$$(72.5) * (75.6) = 54.81\%$$

Si se considera que para el año 2000 la distribución de ingresos será aproximadamente la misma, y la población urbana será del 80% se tendrá que el segmento correspondiente será de:

$$(80.0) * (75.6) = 60.48\%$$

Considerando que la población del país es actualmente de alrededor de 90 millones de habitantes, que el promedio de limpiezas bucales diarias por persona se estima en 1.5 veces y que la cantidad promedio de aplicación de pasta por limpieza es de 1ml, se obtiene un mercado potencial anual de pasta de:

$$(0.5481) * (90,000,000) * (1.5 \text{ aplicación/día hab}) * (1.4 \text{ g/aplicación}) * (365 \text{ días/año}) * (1 \text{ Ton}/1,000,000 \text{ gr.}) = 37,810.7 \text{ toneladas/año.}$$

Análogamente se puede hacer el cálculo para el año 2000, con el porcentaje de población de 60.48 y una población total de 100 millones de habitantes, esto sin considerar el efecto de campañas publicitarias, de salud, y en general de la conciencia de la gente hacia la limpieza bucal deberá aumentar. También es de esperarse que como resultado de la actual política económica, el poder adquisitivo de la población incrementará paulatinamente, por lo que grupos marginados tendrán cada vez mayor acceso a este tipo de productos.

#### PROYECCIONES A FUTURO.

##### Métodos de proyección.

Para proyectar el comportamiento del mercado se dispone básicamente de dos técnicas:

- Métodos de carácter subjetivo.
- Métodos causales.

Los métodos de carácter subjetivo se basan generalmente en opiniones de expertos. Por otra parte los métodos causales de pronóstico parten del supuesto de que las variables que afectan al mercado permanecen estables o pueden ser predecibles, para luego construir un modelo que relacione este comportamiento con las variables que se estima son causantes de los cambios que se observan en el mercado. (10) (18)

Los modelos causales, a diferencia de los métodos subjetivos, intentan proyectar el mercado sobre la base de antecedentes cuantitativos.

Uno de los modelos causales de uso más frecuente es el modelo de regresión simple o de dos variables, con éste, es posible determinar la precisión y confiabilidad de los resultados de la regresión. (18)

El modelo de regresión simple para el comportamiento del volumen de pasta dental en la década de los ochenta sería:

Ordenada al origen:1919.1  
Grado de correlación:0.8  
Pendiente:1273.

La ecuación que define el volumen es:

$$\text{VOLUMEN} = [(\text{ANO}) * 1273] - 2,510,005$$

Y aplicándola a futuro se tiene:

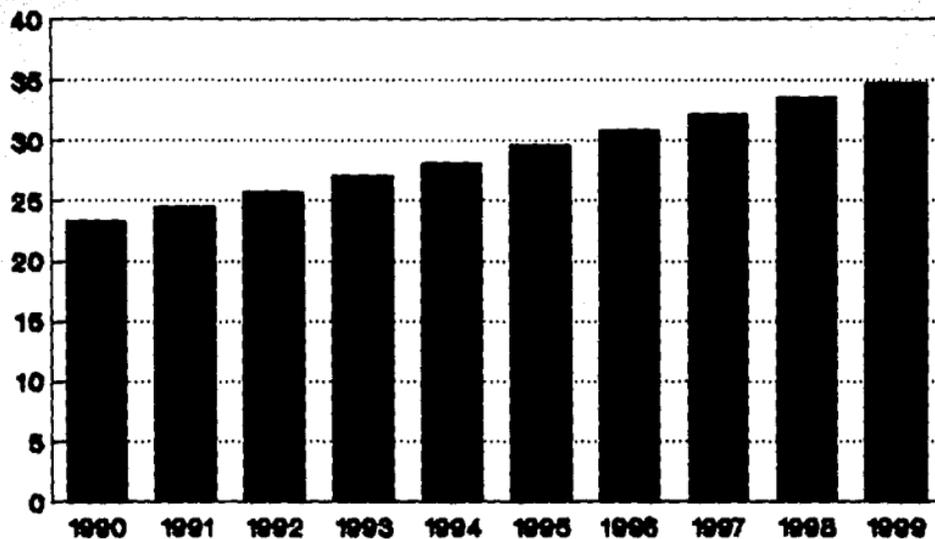
ANO	VOLUMEN	VARIACION.
1990	23265	5.47
1991	24538	5.19
1992	25811	4.93
1993	27084	4.70
1994	28357	4.49
1995	29630	4.30
1996	30903	4.12
1997	32176	3.96
1998	33449	3.81
1999	34722	

Mediante ésta proyección se obtiene una demanda proyectada al año 2000 de 34.72 toneladas, sin embargo, si se utiliza el método de segmentación expuesto anteriormente, tenemos el volumen potencial al mismo año de:

$$(60.48)(100 \text{ Millones})(1.5 \text{ Aplicación/día habitante})(1.4 \text{ g/Aplicación}) * (365 \text{ días/año}) * (1 \text{ Ton}/10 \text{ E6 g}) = 46,357.9 \text{ ton/año.}$$

De lo anterior se infiere que el mercado potencial va a crecer un mínimo de 12,000 toneladas al año 2000.

# DEMANDA.



■ Series 1

#### 5.4) FIJACION DE PRECIO DE VENTA.

Los elementos que intervienen en la fijación del precio de venta son:

- Los costos del vendedor.
- Los precios de la competencia.
- La demanda del mercado.(3)

El primer elemento ha sido ya cuantificado en el estudio de costos, por otra parte la demanda del mercado ha sido evaluada en la sección anterior por lo que sólo hace falta conocer los precios de los competidores:

Los precios oficiales para las distintas marcas de pasta dental en presentación de 100 ml(Se excluyen otros tamaños), al 10 de julio de 1990 son:

Colgate con fluoruro	1999
Crest sabor joven	1890
Sensodine.	1999
Agua fresh.	1870.
Fito dent crema.	1725.
Fito dent gel.	1757.
confident.	1819
Freska-ra.	1880
Brident.	1870
Brident gel.	1757.
Tami.	1870.

El precio promedio del mercado es de 1853.33 pesos /100 ml.

Tomando en cuenta una densidad de 1.4 g/ml. se obtiene el precio por tonelada de \$ 13,238,071.00.

Una política de precios para este tipo de productos, bajo precio controlado, llamada "Ingreso corriente" establece que la compañía debe maximizar el ingreso corriente por ventas encontrándose la mayor combinación precio cantidad. Si el precio es controlado, la única vía por ventas será vender la mayor cantidad al máximo precio autorizado. (P. Kottler). Bajo este concepto, el promedio del precio autorizado se toma como base para el estudio financiero.

Otro método que depende del uso de la tecnología describe que una vez determinado el precio del mercado y el costo total de producción por tonelada, se podrá obtener la razón de marginalidad dada por:

$$\text{Razón de marginalidad} = \frac{\text{Margen bruto}}{\text{Precio de mercado.}} \quad (3)$$

Posteriormente se deberá obtener la ocupación del factor limitativo, es decir, qué tanto se invierte del factor que determina el límite de la capacidad operativa, en este caso es el tiempo que se ocupa en producir una tonelada de pasta:

Conociendo estos datos se podrá obtener el precio de venta de nuestro producto, el cual considera los factores mencionados es decir; el costo de productor, la capacidad del equipo, precios de la competencia, todo esto dentro de la justificación de una demanda no satisfecha. (3)

Hay varias fórmulas para justificar el precio de venta, dependiendo de que tan grande sea la demanda, de si ésta se encuentra satisfecha o insatisfecha. Para el caso que nos ocupa en la cual la demanda es mayor que la capacidad de producción del bien se tiene: (3)

$$\text{PRECIO DE VENTA} = (\text{COSTO TOTAL}) * [ ( 1 ) + (\text{UNIDADES DE FACTOR LIMITE}) * (\text{RAZON DE MARGINALIDAD}) ]$$

Obteniendo un promedio y redondeado se obtiene un precio de venta de \$ 13,200,000/Ton.

Este precio de venta se aplicará al volumen de pasta producido por la planta considerando la incursión en el mercado y la curva de arranque de la planta en los primeros años.

## 5.5) ESTUDIO FINANCIERO DE FLUJO DE EFECTIVO.

### DEFINICIONES.

Un proyecto será rentable si la capitalización, a la tasa de interés pertinente para la empresa, de su flujo de caja es mayor que cero al término de su vida útil. De esta forma, una decisión considera los principales factores condicionantes de la rentabilidad de las inversiones: la cuantía de los flujos de caja, el valor del dinero en el tiempo y la oportunidad de los movimientos de esos valores.

Valor presente o actual neto.

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el valor presente es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

La formulación matemática de este criterio es:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde  $Y_t$  representa el flujo de ingreso del proyecto,  $E_t$  sus egresos e  $I_0$  la inversión inicial en el momento cero de la evaluación. La tasa de descuento se representa por  $i$ .

Al aplicar el criterio del valor presente se puede hallar un valor igual a cero. Esto no significa que la utilidad del proyecto sea nula. Por el contrario, indica que proporciona igual utilidad que la mejor inversión de alternativa. Si se acepta un VAN igual a cero se estará recuperando todos los desembolsos más la ganancia exigida por el inversionista, que está implícita en la tasa de descuento utilizada.

Tasa interna de recuperación.

Este criterio evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Equivaldría a la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos del financiamiento fueran préstamos.

La tasa interna de recuperación puede calcularse a partir de igualar la ecuación del valor presente a cero y determinando la tasa que permita esta igualdad.

### Periodo de recuperación.

Mediante este criterio se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se puede comparar con criterios definidos previamente y afines a las condiciones económicas del macroambiente

### TABLAS DE EVALUACION.

Hasta el punto anterior han quedado definidas las variables que inciden directamente sobre el flujo de efectivo de los tres proyectos alternativos, a saber:

Costos directos.

Costos indirectos y gastos generales.

Inversión inicial.

Precio de venta.

Volúmen de producción

Una vez que se tiene esta información se puede generar ya el flujo de efectivo del proyecto, que servirá para calcular los criterios financieros de evaluación ya mencionados. En las siguientes páginas se muestran las tablas de flujo de efectivo de cada proyecto, durante diez años de vida.

Para determinar estos valores financieros se utilizaron los programas del modulo financiero de la calculadora HP-41 CX para tasa de recuperación y valor presente neto.

## UNIDAD A.

AÑO TIEMPO	90 0	91 1	92 2	93 3	94 4	95 5	96 6	97 7	98 8	99 9	20 10
INVERSION.	82,442,199										
VENTAS ESTAS.		848,324,254	953,995,061	861,474,027	868,782,606	877,470,935	885,218,029	895,444,193	8106,897,496	8120,794,170	8138,309,325
COSTOS											
DIRECTOS		819,519,245	822,642,325	825,585,827	828,400,268	831,524,297	835,307,213	839,897,151	845,283,266	851,622,923	859,366,362
INDIRECTOS.		826,663,712	830,785,560	834,647,070	838,320,123	842,397,212	847,345,509	853,359,812	860,422,151	868,739,395	878,907,202
TOTAL COSTOS.		846,182,958	853,427,885	860,232,897	866,720,391	873,921,509	882,652,722	893,256,963	8105,705,417	8120,362,318	8138,273,564
UTILIDAD BRUTA.		82,141,297	8565,176	81,241,131	82,062,215	83,549,426	82,565,307	82,187,230	81,192,078	8431,852	835,761
IMPUESTOS.		8899,345	8237,374	8521,275	8864,130	81,480,759	81,077,429	8018,637	8500,673	8181,378	815,020
UTILIDADES.		8124,199	832,780	871,856	8119,608	8205,867	8148,788	8128,859	869,141	825,047	82,074
UTILIDAD NETA.		81,117,757	8295,022	8647,870	81,076,476	81,852,800	81,339,080	81,141,734	8622,265	8225,427	818,667
FLUJO NETO DE EFECTIVO.	(82,442,199)	81,230,881	8408,146	8760,994	81,189,600	81,965,924	81,452,214	81,254,858	8735,389	8338,951	8131,791
TASA DE RECUPERACION.		39.65									
VALOR PRESENTE NETO.		5602.4									
PERIODO DE RECUPERACION.		3.45									

## UNIDAD B.

AÑO TIEMPO	90 0	91 1	92 2	93 3	94 4	95 5	96 6	97 7	98 8	99 9	20 10
INVERSION. VENTAS NETAS.	\$2,714,115	\$44,297,233	\$49,493,639	\$56,351,192	\$63,050,722	\$71,015,024	\$78,116,527	\$87,490,510	\$97,989,371	\$110,727,989	\$126,783,548
COSTOS											
DIRECTOS		\$17,997,228	\$20,876,784	\$23,590,766	\$26,185,751	\$29,066,183	\$32,554,125	\$36,786,162	\$41,752,294	\$47,597,615	\$54,737,257
INDIRECTOS.		\$24,491,692	\$28,231,179	\$31,726,681	\$35,045,155	\$38,728,661	\$43,203,095	\$48,644,947	\$55,036,692	\$62,565,734	\$71,772,954
TOTAL COSTOS.		\$42,488,920	\$49,107,963	\$55,317,448	\$61,230,906	\$67,794,845	\$75,757,220	\$85,431,109	\$96,788,985	\$110,163,348	\$126,510,211
UTILIDAD BRUTA.		\$1,808,313	\$385,676	\$1,033,744	\$1,819,816	\$3,220,179	\$2,359,306	\$2,059,401	\$1,200,366	\$564,641	\$273,337
IMPUESTOS.		\$759,491	\$161,984	\$434,172	\$764,323	\$1,352,475	\$990,909	\$664,949	\$504,162	\$237,149	\$114,802
UTILIDADES.		\$104,882	\$22,369	\$59,957	\$105,549	\$186,770	\$136,840	\$119,445	\$69,622	\$32,749	\$15,854
UTILIDAD NETA.		\$943,939	\$201,323	\$539,614	\$949,944	\$1,680,934	\$1,231,558	\$1,075,007	\$626,601	\$294,743	\$142,682
FLUJO NETO DE EFECTIVO.	(\$2,714,115)	\$1,064,366	\$341,750	\$680,041	\$1,090,371	\$1,821,360	\$1,371,985	\$1,215,434	\$767,028	\$435,169	\$283,109
TASA DE RECUPERACION.		31.6									
VALOR PRESENTE NETO.		5288.5									
PERIODO DE RECUPERACION.		4.25			67.						

## UNIDAD C.

AÑO TIEMPO	90 0	91 1	92 2	93 3	94 4	95 5	96 6	97 7	98 8	99 9	20 10
INVERSION.	\$2,526,725										
VENTAS NETAS.		\$39,114,220	\$43,702,619	\$49,757,801	\$53,673,451	\$62,705,887	\$68,976,475	\$77,253,652	\$86,524,091	\$97,772,222	\$111,949,195
COSTOS											
DIRECTOS		\$15,970,449	\$18,525,721	\$20,954,065	\$23,236,812	\$25,792,862	\$28,888,005	\$32,643,446	\$37,050,311	\$42,237,354	\$48,372,957
INDIRECTOS.		\$21,869,926	\$25,198,810	\$28,308,755	\$31,259,755	\$34,535,564	\$38,515,176	\$43,356,249	\$49,042,709	\$55,741,320	\$63,953,682
TOTAL COSTOS.		\$37,840,375	\$43,724,531	\$49,242,820	\$54,496,567	\$60,328,226	\$67,403,181	\$75,999,695	\$86,093,019	\$97,978,674	\$112,326,639
UTILIDAD BRUTA.		\$1,273,845	(\$21,912)	\$514,981	\$1,176,884	\$2,377,661	\$1,573,294	\$1,253,958	\$431,071	(\$206,452)	(\$557,444)
IMPUESTOS.		\$535,015	(\$9,203)	\$216,292	\$494,291	\$998,618	\$660,784	\$526,662	\$181,050	(\$86,710)	(\$234,127)
UTILIDADES.		\$73,883	(\$1,271)	\$29,669	\$68,259	\$137,904	\$71,251	\$72,750	\$25,002	(\$11,974)	(\$32,332)
UTILIDAD NETA.		\$664,947	(\$11,438)	\$26,820	\$614,333	\$1,241,139	\$821,260	\$654,566	\$225,019	(\$107,768)	(\$290,986)
FLUJO NETO DE EFECTIVO.	(\$2,526,725)	\$798,414	\$122,029	\$402,287	\$747,801	\$1,374,606	\$954,727	\$788,033	\$358,486	\$25,700	(\$157,519)
TASA DE RECUPERACION.		19.88									
VALOR PRESENTE NETO.		3331									
PERIODO DE RECUPERACION.		5									

5.6) ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

TASA INTERNA DE RECUPERACION.

VARIABLES: COSTO MATERIA PRIMA  
INDIRECTOS,  
VENTAS.

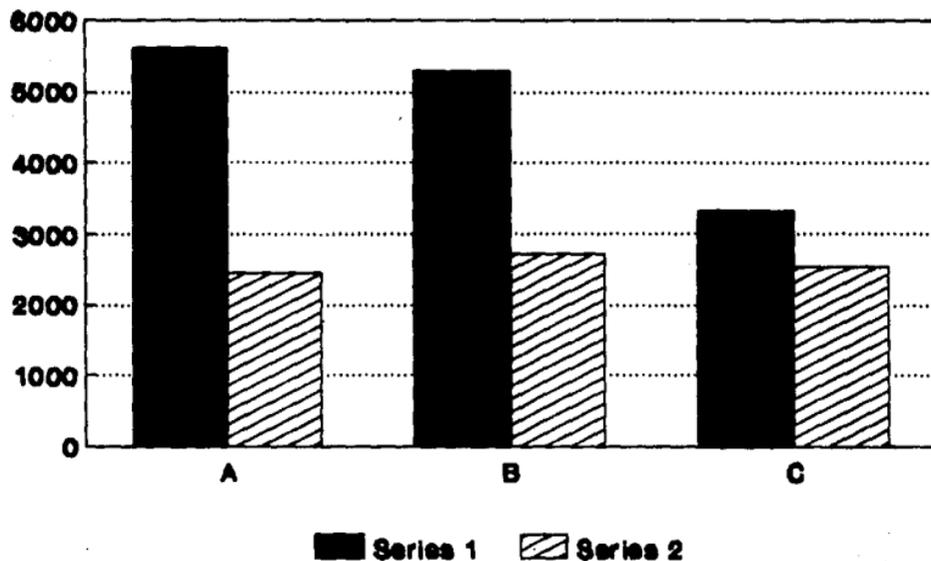
VARIACIONES PORCENTUALES.

		UNIDAD A				
VARIACIONES	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
MATERIA PRIMA.	42.0	39.7	37.0	35.0	33.0	30.0
INDIRECTOS	43.0	39.7	36.0	33.0	30.0	27.0
VARIACIONES	5.0	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0
VENTAS	44.0	39.7	35.0	31.0	27.0	23.0
		UNIDAD B.				
VARIACIONES	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
MATERIA PRIMA.	35.0	31.6	27.0	23.0	19.0	15.0
INDIRECTOS	36.0	31.6	26.0	21.0	16.0	11.0
VARIACIONES	5.0	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0
VENTAS	35.0	31.6	28.0	24.0	20.0	16.0
		UNIDAD C.				
VARIACIONES	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
MATERIA PRIMA.	25.0	19.9	15.0	10.0	5.0	---
INDIRECTOS	25.0	19.9	14.0	10.0	5.0	---
VARIACIONES	5.0	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0
VENTAS	26.0	19.9	14.0	8.0	4.0	---

5.7.SUMARIO PARA ANALISIS.

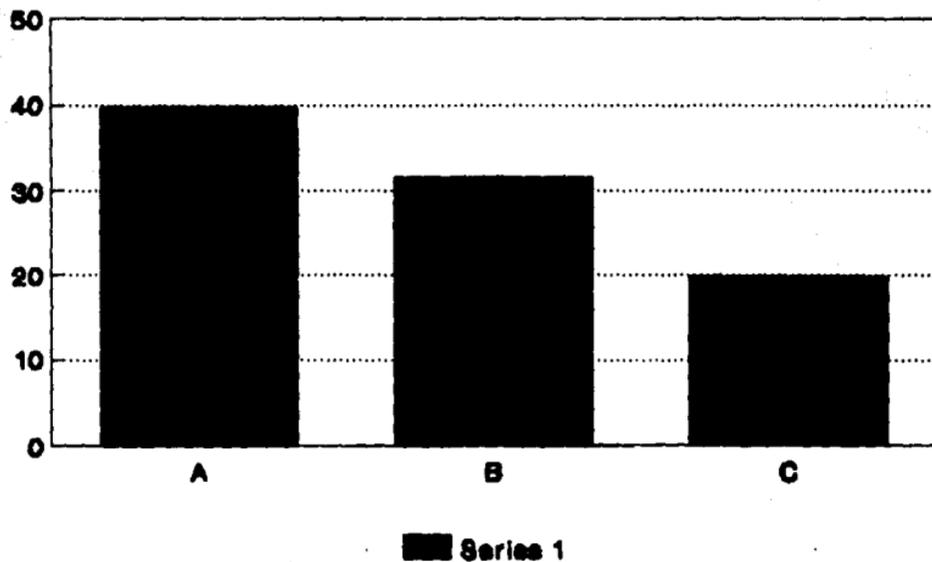
PROYECTO	TASA DE RECUPERACION.	INVERSION INICIAL.	VALOR PRESENTE NETO.	PERIODO DE RECUPERACION.
A	39.65	2442.2	5602.4	3.45
B	31.6	2737.9	5288.5	4.25
C	19.88	2551.1	3331.1	5.25

# VALOR PRESENTE NETO. CONTRA INVERSION INICIAL.



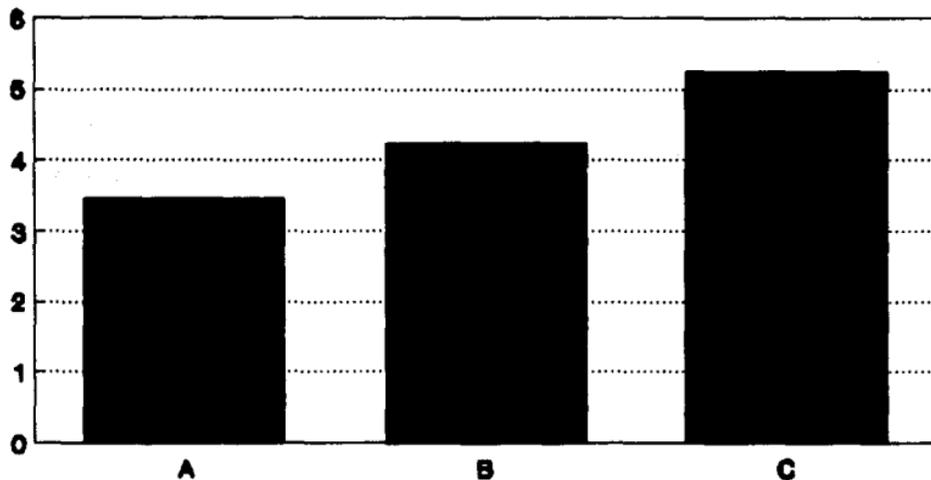
**SERIE 1 VPN, SERIE 2 INVERSION INICIAL.**

# TASA DE RECUPERACION PROYECTO



TASA DE RECUPERACION POR PROYECTO.

# PERIODO DE RECUPERACION PROYECTO



■ Series 1

**AÑOS PARA RECUPERAR LA INVERSION.**

**CAPITULO 6.**  
**CONCLUSIONES.**

## CAPITULO 6.

### CONCLUSION.

Considerando los resultados del estudio previo se recomienda la inversión para la instalación de la unidad A, sustentada en una tasa de recuperación del 39.65 y un periodo de recuperación de 3.45 años. Estos criterios superan los considerados para las tecnologías B y C las cuales, por la baja rentabilidad y alta sensibilidad quedan descartadas.

El lanzamiento del producto se justifica por el pronóstico de un mercado potencial para el año 2000 de 12000 toneladas adicionales, así como una proyección creciente en la demanda, que son las bases que soportan la evaluación de este proyecto.

Técnicamente la opción es la unidad A, cuyas cualidades, mecánicas, higiénicas y operativas la destacan heurísticamente, además de requerir la menor inversión en activos fijos. Su menor tiempo de proceso así como la alta calidad de sus desempeño la hace la mejor opción.

Financieramente la selección de la unidad A se recomienda analizando los resultados de valor presente neto, mucho mayor a la inversión inicial total, así como una tasa de recuperación atractiva y superior a cualquier oportunidad de inversión en el mercado de capitales, además de ser superior comparativamente, bajo las mismas bases a las otras dos unidades.

La oportunidad de cubrir un segmento de mercado grande, con un potencial de desarrollo fuerte y ofreciendo un producto de alta calidad, dentro de una operación financieramente atractiva y competitiva hacen del proyecto con la opción A un proyecto altamente confiable.

**APENDICE I.**

APENDICE 1.

ABRASIVOS.

Gis precipitado (1,5,11,41,51,64)  
 Bicarbonato de sodio (5,7,13,21,31,62,66,140,282)  
 Caolín (5,127,211,285)  
 Carbonato de calcio (7,12,19,21,27,30,31,35,47,58,59,65,93,97,102,106,108,134,152,159,161)  
 Fosfato de calcio (10,14,15,27,30,33,42,149,152,155)  
 Cloruro de calcio (14)  
 Hidrato de celulosa (17,20)  
 Porcelana china (18)  
 Tierra blanca (18,284)  
 Celulosa amorfa (20,105,228)  
 Celulosa cristalizada (253)  
 Cloruro de sodio (24,32,522,59,62,86,91,103,191,243)  
 Oxido de titanio (251,282)  
 Acido titanico (28,251)  
 Silica gel (28,66,135,156,158,215,230,233,235,241,250,259,282,291)  
 Carbonato de magnesio (31,58,83,97,106,108,156,159)  
 Fosfato de sodio (32,75,99,155,156,180)  
 Fosfato acido de calcio (33,38,204,207,228,241,247,258)  
 Sulfato de calcio anhidro (40,148,152)  
 Fosfato de calcio timolizado (41)  
 Fibra de madera (44,105,113,148)  
 Carbón vegetal (45,66)  
 Ceniza de tabaco (62)  
 Alúmina (54,96,199,235,240,262)  
 Zeolita en polvo (71,242)  
 Bentonita (84,127,191,211)  
 Oxido de magnesio (84)  
 Silicato de magnesio (88,156,199)  
 Arcilla (158)  
 Benzoato de magnesio (159)  
 Etilacrilato de alfa alumina (203)  
 Pirofosfato de calcio (208)  
 Polimetacrilato de metilo (213)  
 Silica aerogel (217)  
 Neosyl (silica precipitada) (234)  
 Silicato de circonio (235)  
 Silica cerogel (236)  
 Montmorilonita (248)  
 Fosfato básico de potasio (253)  
 Politetrafluoroetileno (257)  
 Palatinosa (259)  
 Fosfato dibásico de sodio (282)  
 Perborato de sodio (18,19,24,25,41,78,87,93,106,116,127,128,132,149,165,173,253)

#### AGLUTINANTES Y ESPESANTES.

Goma arábiga (16, 27, 34, 36, 42, 74, 152, 259, 206)  
Gelatina (20, 152)  
Parafina (20, 93)  
Goma de tragacanto (27, 28, 29, 36, 37, 88, 93, 97, 103, 137, 159, 179)  
Almidón (29, 52, 96, 104)  
Hidróxido de magnesio (48, 65, 86, 103, 156, 166, 240)  
Peptona de gelatina (61)  
Albúmina (61, 114, 133, 168)  
Hidrosol de caucho (74)  
Petrotrato (78, 127, 191)  
Acido silícico (105)  
Caseína (109, 142)  
Caolín coloidal (115)  
Mucilago de carragenina (117, 247, 268)  
Manteca de cacao saponificada (119, 121)  
Goma de Karaya (137)  
Solución de sacarosa saturada (140)  
Hidróxido de aluminio (143)  
Dextrina (159) Polímero diacrilacrilico (163)  
Manitol (173)  
Carraginato de sodio (203)  
Carboximetilcelulosa CMC (209, 215, 217, 224, 233, 234, 237, 240, 241, 242, 247, 250, 258, 259, 267, 268, 282)  
Alginato (228)  
Carbopol 940 (232)  
Goma xantánica (244)  
Hidroxialquilcelulosa (269)  
Copolímero de ácido metacril-mono-etilmaleato (292)  
Ester de poliglicidol (22292)

#### HUMECTANTES.

Glicerol (8, 10, 11, 12, 14, 21, 30, 27, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 52, 54, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 70, 72, 74, 76, 88, 89, 97, 104, 121, 128, 135, 158, 171, 191, 203, 209, 217, 218, 219, 221, 232, 233, 236, 240, 242, 246, 247, 248, 250).  
Euglenol (16)  
Glicocol (31)  
Aceite de coco (50)  
Aceite de semilla de durazno (50)  
Aceite mineral blanco (58, 137)  
Azúcar invertido (64)  
Monoformiato de glicerina (67)  
Alcanfor (84)  
Aceite de olivo (93, 128)  
Ácidos: láurico, palmítico, esteárico, oleico, risinoleico, linolenico (133)  
Sorbitol (175, 213, 217, 221, 228, 232, 234, 236, 237, 240, 241, 247, 248, 250, 258, 284, 291)  
Monosacáridos halogenados (187)  
Propilenglicol (221, 247, 248, 258)  
Polietilenglicol (250, 251, 268, 291)

## ESPUMANTE Y DETERGENTES.

Jabón (1,3,5,7,8,20,24,30,35,37,43,47,51,56,74,88,89,104,114,121)  
Esteárate de sodio o potasio libre de oleato (6,257)  
Sales saponificadas de Soap Lade (50)  
Sal alcalina de aceite rojo de pavo sulfonado (55)

Jabón de sodio o potasio de aceite de castor (59)  
Sal alcalina de manteca sulfonada (63,55,69)  
Bencil éster de ácido graso (80)  
Alcohol mirístico (81)  
Ácido esteárico (90)  
Dimetilcelulosa (111)  
Lauril sulfato de sodio (116,117,127,140,203,213,217,233,234,236,242,245,  
247,253,259,262,267,268,275)  
Dimetil celulosa (148,193)  
Decil-fenil sulfonato de sodio (154)  
Sal de sodio del aceite de coco (171,240)  
Hexadecano o dodecano sulfonato de amonio (181)  
Alquil aril sulfonato de calcio (182)  
Lauril sulfoacetato de sodio (233)  
Monolaurato de rafinosa (241)  
Dietanolamida del ácido láurico (251,252,269)  
N-laurilglutamato de sodio (254)  
Monopalmitato de sacarosa (258)  
Esteárate de magnesio (284,257)  
Lauril éter sulfosuccínico disódico (291)  
Polihidroxipropilén ésteres (surfactante no iónico) (292)

## SABORIZANTES

Aceite de tomillo (3)  
Esencia de menta (3,10,21,64,74,89,97,104,171,232,249)  
Gauteria (3,21,36,74,243,284)  
Raíz de lirio (5)  
Mentol (5,10,47,52,121,249)  
Aceite de canela o cinamaldehído (3,10,16,166,249,255,256)  
Aceite de limón (18,232,238,256)  
Aceite de naranja (18)  
Lavanda (20)  
Sándalo (20)  
Eucalipto (37,47,84)  
Anís (45,97)  
Aceite de clavo (64,293)  
N,N,dimetil-2-etil butiramida (222)  
Isamilacetato (sabor a pera) (122)  
Extracto de pétalo de rosa (277)  
Esencia de violeta (232)  
Metil formiato (255)  
Etil butirato (255)

ESTE LIBRO NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### EDULCORANTES.

Azúcar (18,35,59)  
Miel (56,88)  
Sacarina (21,27,47,66,97,128,171,203,217,218,232,234,240,242,247,248,252,  
258,262)  
Phyllozulin monellis (255)  
Glycyrrhizinato de amonio (255)  
Glycyrrhizinato de potasio (255)  
Extracto de Stevia (255)  
Rebanoñosida (255)

#### INCREMENTADORES DE AROMA Y SABOR.

Monolaurato de rafinosa (241)  
1-Etoxi-1-etanol acetato + formiato de metilo (245)

#### COLORANTES

Tintura de canela (3)  
Cumarina y carmín (64)  
Tintura de cochinilla (3)  
Rojo #40 (229)  
Anil (237)  
Amarillo #5 (238)

#### ESTABILIZADOR DE COLOR

Terpenos trisubstituidos o sesquiterpenos (256)  
Propilenglicol (256)

#### INDICADOR DE COLOR

Rojo de clorofeno (246)

#### AGENTES ASTRINGENTES

Permanganato de potasio (19)  
Cloruro de cinc (37)  
Yeso (43,52)  
Acido galactónico (27,36,42)

#### DESODORANTES

Permanganato de potasio (19)  
Cloruro de cinc (37)  
Metronidazol (277)  
Bicarbonato de sodio (5,7,13,21,31,62,66,140,282)

## AGENTES ANTISEPTICOS, BACTERICIDAS, FUNGICIDAS Y PRESERVADORES.

Peróxido de estroncio (1)  
Ácido bórico (1,73,96,105,124,149)  
Alcohol (3,27,33,34,56,171)  
Clorato de potasio (7,8,10)  
Fenol (8,20)  
Timol (8,47,121)  
Tiocianato de potasio (11,79,105)  
Kilenol (17,20)  
Benzoato de sodio (18)  
Permanganato de potasio (19)  
Cresol (20)  
Azufre (23,24,25)  
Cloruro de cinc (37)  
Iodo + colesterol (como emulsificante) (43,35,52)  
Ácido benzoico (73)  
P-fenolsulfonato de sodio (56)  
Ioduro de etilo (58)  
Sulfonato de isobutilnaftaleno (68)  
Ioduro de cinc (70)  
Sulfato de cobre (70)  
Salicilato de fenilo (74)  
Cromato de fenilmagnesio (124)  
Sulfito de sodio (124)  
Sulfato de sodio (124)  
Benzoato, ftalato y bencenpentacarboxilato de fenilmagnesio (126)

Beta etilhexilclororesorcinol (131)  
Clorotimol (179)  
Metilparabén (248,251,275,277)  
Clorhexedina (250)  
Gluconato de clorhexedina (268)  
Hipoclorito de sodio (253)  
Aspartato, formiato, hexafluorosilicato, sulfato y fluouro de cobre (281)

## ACIDULANTES

Ácido tartárico (18,31,34,61,72,73,87,124,139,158)  
Ácido cítrico (18,49,87,158,242)  
Ácido acético (18)  
Ácido málico (18,58)  
Tartrato ácido de potasio (21,28,34)  
Citrato de sodio (21,246)  
Tartrato de potasio (34)  
Tartrato de calcio (72)  
Jugo de tomate (80)  
Jugo de mora silvestre (80)  
Citrato + tartrato de magnesio (92,95,105,130)  
Ester ácido de ácido cítrico y tartárico (136)  
Ácido láctico (14)

## CHISPAS

Nica (236)  
Madreperla (237)

## AGENTES TERAPEUTICOS

### ANTICARIES

Fluoruro de calcio (10)  
Fluoruro de sodio (10,84,176,177,183,198,210,213,230)  
Fluoruro de estano (188,198,205,210)  
Fluoruro de amonio (10,205)  
Fosfato dibásico de amonio (175,184)  
Penicilina (176)  
Cloruro de cinc (176)  
Urea + sales de amonio (178)  
Urea + fluoruro de sodio (178)  
Urea + penicilina (178)  
Clorofilina + urea + fosfato dibásico de amonio (179)  
MFP Monofluorofosfato de sodio (190,200,218,230,269,282,291)  
Urea (193)  
Metafosfato de sodio + MFP (200)  
Fluorosilicato de litio (215)  
Fluorosilicato de amonio (215)  
Alquil amin hexafluorosilicato (283)  
Emericella quadrilineata (inhibidor de glucotransferasas) (268)  
Sesquicarbonato de amonio (123)  
Pancreatina (209)  
N-laurilsarcosina de sodio (252)  
Zimolasa (253)  
Papaína (14,170)  
Pepsina (9,14)

### ANTINGINGIVITIS

Vacuna (192)  
Carbonato del extracto de caléndula (219)  
Cloruro de sodio (para alveolitis) (221)  
1[4,5,-difenil-1-imidazolil]-2-propanol (223)  
DRF (Skin Respiratory Factor) (261)  
Sales de clorhexedina (275)  
Fitato de dodecasodio (275)

### HEMOSTATICOS

Acido oxálico (124)  
Acido tranhexámico (251)

#### ANTISARRO.

Sales alcalinas o de amonio (4)  
Bicarbonato de sodio (5 granos 2 veces al día) (22)  
Aguas alcalinas (22)  
Alcohol absoluto + lactona galactónica (27)  
Sulfato de magnesio (75)  
Sulfato tricálcico (108,110)  
Sulfoleatos (110)  
Carbonato de calcio (11)  
Acido tartárico y homólogos (112)  
Bicarbonato de sodio + éster de celulosa (112)  
Mucilago de cactus (120)  
Pirocatecoldisulfonato de sodio (135)  
Pirofosfatos (135,218,240)  
Fosfato de sodio + pirofosfato de calcio (194)  
Sales de acido pirofosfórico, tetrametafosfórico, metafosfórico y ortofosfórico de calcio, magnesio, cinc y aluminio (202,218)  
Trimetafosfato de sodio (218) (aumenta actividad anticaries del MFP)  
Poliaminopolifosfonatos [(OH)2P(O)CH2]2N(CH2)N[CH2P(O)(OH)2]2 (ph=5-11) (240)  
Etilendiaminatetrametilenfosfonato (240)  
Tetrafluoruro de titanio + xilitol (243) (limita adherencia de la placa)  
Fitato de dodecasodio (275)  
Bicarbonato de sodio+metafosfato de sodio+fosfato dicálcico dihidratado(282)  
NaH2PO4 + Na2HPO4 + Na4P2O7 + Na2H2P2O7 + K4P2O7 (282)  
Tripolifosfato de sodio (257)  
EDTA (257)  
alfa metoxi omega metacriloxiloxo polietileno (266)  
apo alfa emulsán (278)

#### AGENTES PARA DIENTES HIPERSENSITIVOS.

Cloruro de cinc (37)  
Iodo (43,52)  
Cloruro de etilo (57)  
Ioduro de cinc (70)  
Salicilato de fenilo (74)  
Antraquinona (104)  
Hidroxiapatita (260)  
Fluorapatita (260)  
Lactato de calcio (283)  
Glicerolfosfato de calcio (282)

**APENDICE II.**

**BIBLIOGRAFIA REFERENTE AL APENDICE I.**

APENDICE 2

BIBLIOGRAFIA REFERENTE AL APENDICE 1

Nota: Cuando en el texto se haga referencia a cualquier cita contenida en este apéndice, irá precedida por las siglas a2.

- 1) Luyties, H., St. Louis Mo. (1906)
- 2) Head, J. J. Am. Pharm. Assoc., 1, 1416-23 (1906)
- 3) Dausse., Giorn. Farm. Chim., 61, 306-7 (1906)
- 4) Wischo, F. Aust., 9, 181, Oct., 1913
- 5) Coffin, C.H., Brit., 10, 940 (de 1912), Mar. 31, 1913
- 6) Percival, E.M., Brit., 5, 058, Feb. 29, 1912
- 7) Danner, W.E., U.S. 1, 082, 681 Dic. 30 1913
- 8) Waller, S.O., U.S. 1, 107, 389 Aug. 18, 1913
- 9) Ruthrauff, W.M., U.S. 1, 113, 250, Mar. 23 1914
- 10) Lidgely, C.R., Brit. 3, 034, Feb. 5, 1914
- 11) Rhodes, F.J., Brit. 20, 879, Oct. 12, 1914
- 12) Rhodes, F.J., U.S. 1, 169, 998 Feb. 1 1915
- 13) Samsico, C.A., Fr. 479, 974, May. 30 1916
- 14) Ruthrauff, W.M. U.S. 1, 222, 144 Apr. 10 1916
- 15) Ruthrauff, W.M. U.S. 1, 225, 362, May 8 1916
- 16) Douza., J.J., Fr. Addition 20, 252, June 1, 1917 to 481, 818, Aug. 17, 1915
- 17) Spies, W.F., Pease, H.D., U.S. 1, 275, 779 Aug. 13 1917
- 18) Levinson, S., U.S. 1, 275, 275 Aug. 13 1917
- 19) Suzuye, N. Jap. 32, 114, Jan. 30, 1918
- 20) Slaight, L.V., Brit. 121, 592 Nov. 12, 1918
- 21) Rhein, M.L., U.S. 1, 297, 494 Mar. 18 1918
- 22) Prinz, H., Origin of salivary calculus, Dental Cosmos 63, 369-74, (1921)
- 23) Congreve, W., U.S. 1, 379, 744 May 31 1920
- 24) Rogers, W.S., U.S. 1, 379, 046 May 24 1920
- 25) Rogers, W.S., Brit 176, 271 May 1921
- 26) Legradi, Prepn. for the mout care. Dent. Del-fett-Ind. 42, 550-2 (1922)
- 27) Pfanstaebl, C., U.S. 1, 445, 351 Feb. 13 1922
- 28) Bergue, E., U.S. 1, 467, 024 Sept. 4 1922
- 29) Schmith, D.F., U.S. 1, 467, 455 Sept. 11 1922
- 30) Ittner, M.H., Northwest, J. Dentistry 11, 5, 3-9 (1923)
- 31) Andersen, V.J., U.S. 1, 470, 794 Oct. 16 1923
- 32) Vogt, C.C., U.S. 1, 471, 987 Oct 23 1923
- 33) Kuever, R.A., U.S. 1, 477, 177 Dec 11 1923
- 34) Freng, J., Brit. 203, 248 Dec. 7, 1922
- 35) Shepherd, J.P., U.S. 1, 484, 415 Feb. 19 1923
- 36) Special Chemicals Co., Brit. 207, 419 Jan. 11 1923
- 37) Creger, H.N., U.S. 1, 488, 097 Mar. 25 1923
- 38) Kuever, R.A., U.S. 1, 491, 408 Apr. 22 1923
- 39) Kyle, K.J., Binford, J.A., U.S. 1, 492, 299 Apr. 29 1923
- 40) Kuever, R.A., U.S. 1, 492, 715 May 6 1923
- 41) Mc.Dowell, C., U.S. 1, 516, 398 Nov. 18 1924
- 42) Pfanstiehl, C., U.S. 1, 516, 206 Nov. 18 1924
- 43) Shepherd Chemical Co., Brit. 218, 222 Feb. 4, 1924
- 44) Bluhm, M.M., Theaman, T., U.S., 1, 522, 410 Jan. 6 1924
- 45) Schlesinger, M., U.S. 1, 523, 840 Jan. 20 1924
- 46) Freng, J., Bergve, E., U.S. 1, 522, 610, Jan. 13 1924

- 47) Staegemann, E., U.S. 1,526,940 Feb. 17 1924  
48) Nitardy, F.W., Riggs, L.,K., U.S. 1,527,523 Feb. 24 1924  
49) Holsley, G.F., U.S. 1,528,422 March 3 1924  
50) Brady, P.H., U.S. 1,551,638, Sept. 1 1924  
51) Mandelstamm, L., U.S. 1,559,732 Nov. 3, 1925  
52) Leland, J.T., U.S. 1,566,218 Dec. 15, 1925  
53) Nitardy, F.W., U.S. 1,591,727 July 6, 1925  
54) Sichroeder, C., Keil, A., U.S. 1,607,696 Nov. 23, 1925  
55) Braunlich, F., Brit. 259,942 Oct 14 1926  
56) Bruck, W., U.S. 1,643,618 Sept. 27, 1926  
57) Brownlee, R.H., U.S. 1,645,852 Oct. 18, 1927  
58) Paris, M., U.S. 1,664,182 March 27, 1927  
59) Larson, W.P., Brit. 272,779 Dec. 13, 1926  
60) Van der Merwe, S.W. J. Dental Research, 7, 327-36 (1927)  
61) Aktieselskapet Si-Ko, Frank, J., Brit. 285,956 Nov. 19, 1926  
62) Lindersmith, F., Can. 284,158 Oct. 23, 1928  
63) Braunlich, F., Ger. 470,505 Sept. 14, 1926  
64) Seymour, D., Friedberg, A., Can 288,933 April 23, 1928  
65) E.R. Squibb & Sons., Ger 475,114, Nov. 13, 1929  
66) Mendelondoncho, U.S. 1,716,035 June 4, 1929  
67) Rvignano, K. Ger. 478,355 Dec. 14, 1926  
68) Farbenind, A.G., Ger. 482,855 Aug, 1925  
69) Schicht, A.G., Austrian 115,358 June 15, 1929.  
70) Mc Gray, J., U.S. 1,767,677 June 24 1929  
71) Ogawa, M., Fr. 638,752 Oct. 21, 1929  
72) Aktieselskapet Si-Ko Technische-Chemische Fabrik Ger 503,626 Apr.7, 1926  
73) Aktieselskapet Si-Ko Fr. 690,714 Feb. 26, 1930  
74) Takeuchi, N., Brit. 3422, 654 Oct. 28, 1929  
75) Badanes, B., U.S. 1,871,664 Aug. 4, 1930  
76) Aktieselskapet Si-Ko, Ger. 543,149 Feb. 27, 1930  
77) Hodenius, L., Ger. 574,129 May 13, 1930  
78) Weidner, C., Fr. 725,565 Nov. 4, 1931  
79) Nocker, F., Ger. 556,490 July 22, 1927  
80) Gulbransen, S. Fr. 730,168 Jan 19, 1932  
81) Henckel & Cie. G.m.b.H., Fr. 737,220 May 17, 1932  
82) Weidner C., Brit. 376,604 Nov. 12, 1930  
83) Atkinson, F. (to John G. Praed) U.S. 1,916,403 July 4, 1932  
84) Cross, R. (to Silica Products, Co.), U.S. 1,943,856 Jan 16, 1933  
85) Bley, R., U.S. 1, 943, 467 Jan 16, 1933  
86) Sheffield, W., (to Worcester Salt Co.) U.S. 1,968,859 Aug. 7, 1933  
87) Deutsche Gold und Silber Scheidennstalt, Fr. 764,670 May 25, 1934  
88) Senryu Okubo, Jap. 101,971 July 15, 1933  
89) Soc. pour L'ind. Chim a Bale., Swiss 168, 633-4, July 4, 1934  
90) Iyoda, M., Fr. 775,077. Dec. 19, 1934  
91) Worcester Salt Co., Fr. 775,290 Dec. 22, 1934  
92) Aktieselskapet Si-Ko., Fr. 775,796 Jan. 9, 1935  
93) Behr, G., Fr. 778,232, Mar. 12, 1935  
94) Thibaud Gibbs & Co., Fr. 779,986 Apr. 17, 1935  
95) Aktieselskapet Si-Ko, Norw. 55,223 May 20, 1935  
96) Atkins, W., U.S. 2,010,910 Aug. 13 1934  
97) Bliss, R., Drug and Cosmetic Ind. 36, 409-10, 416 (1935)  
98) Donald, Miller, D. (to Victor Chem. Works) U.S. 2,018,410 Oct 22 1935  
99) Kuever, R. (to Pepsodent Co.), U.S. 2.019,142 Oct 29, 1935

- 100) Loos, S., U.S. 2,025,759 Dec. 31, 1935  
101) Crowther, H., U.S. 2,024,146 Dec. 17, 1935  
102) Faunce, S., U.S. 2,025,655 Dec. 24, 1935  
103) Worcester Salt Co. Brit. 434,985 Sept 12, 1935  
104) Jacobson, B. (to Klipstein Chem. Proc. Inc.) U.S. 2,027,535 Jan 14, 1935  
105) Aktiebolaget Si-Ko, Brit. 437,055 Oct. 23, 1935  
106) Sorkin, M., Russ. 15,563 May 31, 1930  
107) Thompe, E., Ger. 625,089 Feb. 3, 1936  
108) Janota, J. (to Victor Chem. Works), U.S. 2,041,473 May 19, 1936  
109) Adler, R., Fr. 793,422 Jan. 24, 1936  
110) Welwart, Seifensieder-Ztg, 62, 22-3 (1935)  
111) Putt, E. (to Herman Theaman), U.S. 2,042,359, May 26, 1935  
112) Egon Meier, Ger. 629,450 Apr. 30, 1936  
113) Scheier, E., Austrian 145,597 May 11, 1936  
114) Benr, G., Ger. 630,344 May 26, 1936  
115) Thibaud Gibbs & Cie., Brit. 446,491 Apr 20, 1936  
116) Breivogel, P. (to Wm. R. Warner & Co.), U.S. 2,052,694 Sept. 1 1936  
117) Elbel, E. (to Int. Scientific Products Co.) U.S. 2,054,742 Sept 15 1936  
118) Andersen, C. (to Lever Bros. Co.) U.S. 2,059,196 Nov 3, 1936  
119) Parera, J., Fr. 801,455 Aug 5, 1936  
120) Hempelmann, O., Busse, E., Ger. 630,403 Oct. 3, 1936  
121) Parera, J., Brit. 453,995 Sept. 22, 1936  
122) Scherer, O., Ger. 640,129 Dec. 22, 1936  
123) Jannaway, S., Perfumery Essential Oil Record, 28, 48-51 (1937)  
124) I.G. Farbenindustrie A.G., Brit. 459,039 Dec. 28, 1936  
125) Klarmann, H. (to Lehn & Fink Prod. Corp.) U.S. 2,078,498 Apr. 27, 1937  
126) Nandersen, C. (to Lever Bros. Co.) U.S. 2,084,311 June 22 1937  
127) Soc. and Substantia, Fr. 807,271 Jan 8, 1937  
128) Fowler, O., Brit. 465,370 May 6, 1936  
129) Behr, G. U.S. 2,089,529 Aug. 10, 1937  
130) Berge, E. (to A-S Si-Ko) U.S. 2,089,531, Aug 10, 1937  
131) Kyrides, L. (to Monsanto Chemical Co.) U.S. 2,093,778 Sept 21, 1938  
132) Postachke P., U.A. 2,094,671 Oct. 15, 1938  
133) Sommer, F, Nassau, M., U.S. 2,100,090 Nov. 23, 1938  
134) Crowther, H, Ketch, D., Brit. 472,679 Sept. 20, 1937  
135) I.G. Farbenindustrie A.S., Brit. 473,894 Oct 20, 1937  
136) Breivogel, P., Brit. 476,582 Dec. 10, 1937  
137) Kalish, J., Drug & Cosmetic Ind. 42, 454-5 (1938)  
138) I.G. Fabernind, Fr. 822,354 Dec. 29, 1937  
139) Elbel, E. (to Henkel & Cie. GmbH.), Ger. 660,059 May.17, 1938  
140) Crocker, I. (to Arthur D. Little Inc.) U.S. 2,128,917 Sept. 6, 1938  
141) Schmith, H. (to Wingthrop Chemical Co.) U.S. 2,130,034 Sept. 13, 1938  
142) Schueller, E., Brit. 488,514 July 8, 1938  
143) I.G. Fabenindustrie A.G., Brit. 490,384 Aug. 15, 1938  
144) Gaillard, C, Du Fourmont, R., Fr. 833,550 Oct. 24, 1938  
145) I.G. Faberbind P.G., Ger. 671,334 Feb 4, 1939  
146) Heriteau, P., Can. 379,502 Feb. 7, 1939  
147) I.G. Faberbind P.G., Ger. 675,837 May 22, 1939  
148) Putt, E. (to Herman Theamann), Can. 383,894 Sept. 5, 1939  
149) Taylor, U.S. 2,172,743 Sept. 12, 1939  
150) Mikeska, L. (to Standard Oil Dev. Co.), u.S. 2,192,689 Mar 5, 1940

- 151) Harris, B., U.S. 2,192,907, Mar 12, 1940.  
 152) Heald, R., (Colgate Palmolive Co.) U.S. 2,196,150 Apr. 2 1940  
 153) Schulerud, A., (Colgate Palmolive Co.) U.S. 2,196,154, Apr. 2 1940  
 154) Schwartz, A., (Nal. Aniline & Chem. Co.) U.S. 2,205,949 June 25 1940  
 155) Kuever, R., (Pepsodent Co.), U.S. 2,216,816 Oct. 8 1940  
 156) Long, H. (Pepsodent Co.), U.S. 2,216,821 Oct 8, 1940  
 157) Kistler, S. (Monsanto Chemical Co.), U.S. 2,222,969 Nov. 26, 1940  
 158) Iyota, M., (Siseido K.K.) Japan 131,028, July 11, 1939  
 159) Kawai, S. (Kao Sekken KK Nagase Syokai) Japan 133,784 Dec. 12, 1939  
 160) Schutte, A., U.S. 2,254,049, Aug 26 1940  
 161) Muncie, F. (Colgate Palmolive Co.) U.S. 2,236,828, Apr. 1 1941  
 162) Schelling, F., (Deutsche Gold und Silber) Ger 695,451, July 25, 1940  
 163) Schuttenhammer, K., Hutenburg, W., (Rohm & Hass GmbH) Ger 695,558 Aug 1 1940  
 164) Heald, R. (Colgate Palmolive Co.) U.S. 2,306,265 Dec 22 1942  
 165) Reichertand, J. (EI du Pont Nemours & Co.) Ger 708,912 June 26 1941  
 166) Roche, H., Ger. 712,513, Sept 25, 1941  
 167) Omohundro, A. (Mc. Kesson & Robbins Inc.) U.S. 2,316,908 April 20, 1941  
 168) Teller, K., (Weco Products Co.), Can. 413,745, July 6 1943  
 169) Seil, H., Am. Perfumer 46, 63-65 (1944)  
 170) Cummings, J., (Carter Cummings & Co., Ltd) Can 418,153 Feb. 1, 1944  
 171) Phald, R., Salzmann, G. (Colgate Palmolive Co.) Can. 426,103 Mar 13 1945  
 172) Baker, Z., Miller, B., U.S. 2,380,011, July 10, 1945  
 173) Mc Kesson & Robbins Inc. (to Griffith Brewer) Brit 536,943 Sep 6 1944  
 174) Bibby, B., J. Dental Research, 24, 297-303 (1945)  
 175) Chernauek, D., Mitchell, D., J. Dental Research, 30, 353-2 (1951)  
 176) Brown, H.K., J. Can. Dental Assoc., 16, 523-6 (1950)  
 177) Sutherland, A.B., J. Can. Dental Assoc. 17, 139-43 (1951)  
 178) Lesser, M., Soap Sanit. Chemicals, 28, No. I, 38-41, 46, No. 2 51-3 (1952)  
 179) Hanses, I G., Arch. Pharm. Chemi., 53, 654-6 (1952)  
 180) Van Huysen, G., Boyd, T., J. Dental Research, 31, 574-81 (1952)  
 181) Suzuki, K., Nagai, K. (Lion Dentifrice Co.), Japan 4950 Aug 31 1951  
 182) Suzuki, K. (Lion Dentifrice Co.), Japan 4649, Aug. 20, 1951  
 183) Suzuki, K. (Lion Dentifrice Co.), Japan 4650, Aug. 20 1951  
 184) Kesel, R. (Univ. Illinois Foundation) U.S. 2,622,058 Dec. 16, 1952  
 185) Gwilt, J., Perfumery Essent. Oil. Record, 45, 87-90 (1954)  
 186) Mc Kenell, R., Chem. Products, 18, 267-71 (1955)  
 187) Atlas Powder Co., Brit. 740,560, Nov. 16, 1955  
 188) Rowley, J., Little, M., J. Am. Dental Assoc., 55, 159-64, (1956)  
 189) Gershon et.al., J. Soc. Cosmetic Chemists, 7, 434-43, (1956)  
 190) Anon. Federal Register, 21, 10275 (Dec. 21, 1956)  
 191) Brandenberger, J., Bossard, F., Ger. 959,586, Mar. 7, 1957  
 192) Goldenberg, L. (to Vaxico Inc.), U.S. 2,944,941, July 12, 1960  
 193) Pichalmayr, H., Ger. 1,119,466, Dec. 14, 1961  
 194) Chem. Fabrik Budenheim Rudolf Oetker K.G., Ger. 1,149,138 May 22, 1963  
 195) Moss, H. (to Monsanto Chemical Co.) U.S. 3,095,356, Jun. 25, 1963  
 196) Sakuma et.al., Yukagaku, 12, 198-201, (1963)  
 197) Proenca da Cunha., Ed. Didactica, Notic. Farm., 29 (3-4), 1-3, (1963)  
 198) Gillings, et.al., Australian Dental J., 9, 414-18, (1964)  
 199) Unilever, N.V., Neth. Appl. 6,406,993, Dec. 22, 1964  
 200) Manahan, R., (Colgate Palmolive Co.) U.S. 3,227,618, Jan. 4 1966  
 201) Krogerus, V., Farm. Aikak. 76, 5-6, (1967)  
 202) Chem. Fabrik Budenheim Rudolf Oetker, K.G., Ger. 1.251,468  
 203) Wood, G., (Iever Bros. Co.) U.S. 3.325,368, June 1113, 1967

- 204) Monsanto Co., Brit. 1,072,000, June 14, 1967  
 205) Francis, M. (to Procter & Gamble Co.), Fr. M 3827, Feb. 14, 1966  
 206) Colgate Palmolive Co., Neth. Appl. 6.641,699, April 24, 1967  
 207) Monsanto Co., Brit. 1,069,581, May 17, 1967  
 208) Mc Collough, F., (Stauffer Chem. Co.), U.S. 3,359,170, Dec. 19, 1967  
 209) Odessa Sc. Res. Inst. of Stomatology, U.S.S.R. 194,268, March 30 1967  
 210) Guinamad, M., Fr. 1,500,798, 10 Nov. 1967, Appl 04 Apr 1966  
 211) Koren, V., Yu, F., Maslozhir. Prom., 34, 8, 31-4, (1968)  
 212) CIBA Ltd. Fr. 1.506,818, Dec. 22, 1967  
 213) Zrenstman, T., Allan, F., (Aktiebolag Bofors), S. African 6706,957 Apr.10, 1965  
 214) Smith, et. al., (Albright & Wilson Ltd) Brit.1,143,123, 19 Feb. 1969  
 215) James, M. (Kendall Co.), Ger. Offen. 1,804,275 May 14, 1969  
 216) Sunstar Dentifrice Co. Ltd., Zairya, 19, 199, 366-70, (1970)  
 217) Wood, G. (Unilever N.V.), Ger. Offen. 2,002,622, 30 Jul 1970  
 218) W. V. Cosmetische Fabriek Prodentia, Neth. Appl., 6817,231, Jun. 04, 1970  
 219) Protopauk, A., et. al, U.S.S.R. 290,755, Jan. 06, 1971, Appl May 14 '69  
 220) Dauterwald and Silber Scheideanstalt v.R., Fr. 1.600,227, Aug. 28, 1970  
 221) Taisaka, H. (Sankyo Col Ltd.), Japan 7023,638, Aug. a 07, 1970  
 222) Tschelchheff, S., Ger. Offen. 1.917,393, Nov. 19, 1970  
 223) Itano, Japan 7033,799, Oct. 30, 1970  
 224) Duro de Paiva, L., et. al., Arq. Cent. Estud. Fac. Odon. 8, 2, 213-19 (1971)  
 225) Papez, Bol. Soc. Quim. Peru, 38, 1, 8-17, (1972)  
 226) Delors, J., Fr. Demande 2,157,676, Jul 13, 1973 Appl. 7035,939 Oct '70  
 227) Belokhov, V., et. al., Nauch. Tr. Irkutsk. Gos. Med. Inst., 113, 53-4, (1971)  
 228) Kengi, et. al., Japan 74 0444,945, Feb. 04, 1974 Appl. 7031,792 Apr '70  
 229) F.L.A. Fed. Reg. Aug., 06, 1974, 39(152), 28278  
 230) Friberger, B., Suen. Tandlaek Tidsk, 67, 4, 199-206, (1974)  
 231) Margossian, A., Rev. Pharm. Liban, 23, 7-32, (1974)  
 232) Shariat-Pensati, Fr. Demande 2,242,968, Apr. 04, 1975, Appl 7332,523  
 233) Wakeman, Fr. Demande 2,229,389, Dec. 13, 1974 Appl 359,965 May '73  
 234) Watson, (Unilever Bros. Co.), U.S. 3,864,470, Feb. 04, 1975  
 235) Thomas, D., (Colgate Palmolive Co.) U.S. 3,943,946, Feb. 03, 1976  
 236) Morton, P., (Unilever Ltd.), Can. 982,946, Feb. 03, 1976  
 237) Colodney, D., (Colgate palmolive Co.), U.S. 3,944,661, Mar. 16, 1976  
 238) Pensak, P., (Colgate Palmolive Co.) U.S. 3,947,570, Mar. 30, 1976  
 239) James, C., (Unilever N.V.), Ger. Offen. 2,509,399, Sept. 11, 1975  
 240) Okubo, Y., et. al., Koryo, 109, 35-8, (1974)  
 241) Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 81,166,112, Dec. 21, 1981 Appl 80/69,885  
 242) Glemza, r., Chi, C., (Grace WT and Co.) Belg. BE 890.022, Dec. 16, 1981  
 243) Belierle, J., (Dental Concepts Inc.) U.S. 4,291,017, Sep 22, 1981  
 244) Harvey, K., (Colgate Palmolive Co.) Bel. BE 890.0000, Febbb. 18, 1982  
 245) Boden, R. (Int. Flavors & Fragrances Inc.) Eur Pat. Appl 48,545, Mar. 31 1982  
 246) Taihei, K., Jpn Kokai Tokkyo Koho JP 60 75,409, Apr. 27, 1985  
 247) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 60 75,410, Apr. 27, 1985  
 248) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 60 75,413, Apr. 27, 1985  
 249) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 60 75,424, Apr. 27, 1985  
 250) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 60 75,417, Apr. 27, 1985  
 251) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 60 75,420, Apr. 27, 1985  
 252) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho Jp 60 75,422, Apr. 27, 1985  
 253) Rohto Phar. Co. Ltd., Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 60 87,212, May 16, 1985  
 254) Kao Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 60 92,208, May 23, 1985  
 255) Lion Corp. Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 60 130,509, Jul 12, 1985

- 256) Steltenkamp, (Colgate Palmolive Co), Ger. Offen DE 3,502,830, Aug14, 1985  
257) Eoga, A. (Warner-Lambert Co.) Eur.Pat. EP 157,464, Oct. 09, 1985  
258) Ozawa, T., (Lion Corp) Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 60,188,309 Sept 25 1985  
259) Maeyama, T. et.al., Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 60,204,709, Oct. 18 1985  
260) Scheller, (Wuettembergische Parf.Fab.GmbH), Eur.Pat. EP 165,454, Dec 27, 1985  
261) Mazarin, S., (Am. Home Prod.), Brit. UK Pat. GB 2,159,412, Dec. 04, 1985  
262) Ploeger, et.al., (Henkel, K.G.aA.) Ger. Offen DE 3,425,152, Jan 26, 1986  
263) Fujioka, G., Fung, A., U.S. 4,546,192, Oct. 1985, Appl 422,318, Sept. 23, 1982  
264) Pimenov A. et.al., Farm. Zh. (Kiev) 1, 69-71, (1986)  
265) Trudsoe, J., Seifen, Oeile, Fette, Wachse, 112, 3, 80-1, (1985)  
266) Gerrard, W., Winter, J (Beecham Prod.) Caries Res. 20, 3, 209-16 (1986)  
267) Rudy, M., Lisanti, V., U.S. 4,606,912, Aug. 19, 1986 Appl 286,107 22 Jul 1981  
268) Myahara, et.al., (Lion Corp.), Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 61,126,033, Jun 13, 1986  
269) Makoto et.al., (Lion Corp) Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 61,126,011 Jun. 13 1986  
270) Kleemann, S et.al., Ger. Offen. DE 3,435,675 Apr 03, 1986 Appl 28 Sept 1984  
271) Ferlauto, et.al., (Colgate Palmolive Co.) Ger. Offen DE 3,531,337 Mar 20 1986  
272) Klueppel, J., et.al., Ger. Offen. DE 3,439,094 Appl 25 Oct. 1984  
273) Yoji, et.al., (Lion Corp.) Ger. Offen. DE 3,541,025 May 22, 1986  
274) Kojama, T., Jpn. Kokai Tokkyo Kojo JP 61,165,223 May 22, 1986  
275) Tsujita, S., Yasuteru, E., (Kao Co) Jpn Kokai Tokkyo Koho 61,200,905, Sept 5 1985  
276) Aponte-Merced et.al., Arch Oral Biol. 32, 1, 17-20 (1987)  
277) Hayashi, (Sunstar Inc) Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 61,197,510 Sept. 01 1986  
278) Eigen, E. (Colgate-Palmolive Co.) Ger. Offen. DE 3,610,384, Oct. 23, 1986  
279) Winston, et.al., (Church & Dwight Co.) U.S. 4,623,536 Nov. 18, 1985  
280) White, D., Faller, R., (Procter & Gamble Co.) Caries Res. 21, 1, 40-6 (1987)  
281) Blendax-Weke Co. Ger. Offen. DE 3,600,165, Jul 09 1987 Appl Jan 07 1986  
282) Dobbs et.al. (Beecham Group) Bric GB 2,188,548, Oct. 07 1987  
283) Moritz et.al., (VEB Elbe-Chemie) Ger. DD 249,850 Sept 23, 1987  
284) Plevy, Ss., U.S. 4,740,386 Apr. 26 1988, Appl 807,801 11 Dec 1985  
285) Reinhardt, J. et.al. (Degussa A.G.) Ger. Offen. DE 3,639,845 Jun. 01 1988  
286) Duke et.al. (Beecham Prod.), Caries Res. 22, 6, 350-2 (1988)  
287) Mingsheng, M., Weijie, C., Riuong Huaxue Gongye, 2, 78-80, (1988)  
288) Woeltgens, J., Lyaruu, D., J. Fluorine Chem. 41, 1, 71-8, (1988)  
289) Seppa, et.al., Caries Res. 22, 6, 353-6, (1988)  
290) Nelson, D., Caries Res. 22, 6, 362-70 (1988)  
291) Kienitz, J. et.al., (Unilever N.V.) Ger. Offen DE 3,627,296 Feb. 18 1988  
292) Grollier, J. (Oreal S.A.) Ger. Offen. DE 3,731,302 Mar. 31, 1988  
293) Hayashi, et.al., (Lion Corp.) Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 63 60,919 Mar. 17 1988  
294) Gaffar A, Esposito A, (Colgate Palmolive Co.) U.S. 4,759,925 Jul. 26 1988  
295) Ivanova, et.al., Stomatologiya, 70, 1, 12-17, (1988).

## **BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA.

### ENCICLOPEDIAS.

1.-Kirk,R.,D.Othmer,  
ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY.  
The Interscience Encyclopedia Inc.  
N.Y. (1949)

2.-Kirk,R.,D. Othmer,  
ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY.  
3rd. Edition. Vol. 7.  
John Wiley & Sons. Inc.  
N.Y. (1979)

3.-Nicolau,R.  
ENCICLOPEDIA DE LA MERCADOTECNIA.  
Bienes de consumo.  
Ediciones Nauta S.A.  
Barcelona (1979)

### PUBLICACIONES PERIODICAS.

4.-Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.  
MACROANALISIS.  
Año II Núm 19,20 y 21. (1989,1990).

5.-Consejo Nacional de Población.  
MEXICO DEMOGRAFICO.  
Breviario 1988.

6.-SE.CO.FI. Dirección General de Estadística Sectorial e  
Informática.  
INFORMES DE IMPUESTOS (1989).

7.-Nacional Financiera S.N.C.  
LA ECONOMIA MEXICANA EN CIFRAS.  
10a. Edición (1989)

### TESIS.

8.-Encámpira Eguntza Julián.  
"Efecto efectivo del tratamiento sucesivo con NaF y LaCl3  
en la solubilidad del esmalte dentario".  
U.N.A.M. (1986)

9.-Villareal Juárez José Manuel.  
"Consideraciones sobre productos para limpieza dental".  
U.N.A.M. (1988)

LIBROS DE CONSULTA.

10.-Aaker, D.  
DEVELOPING BUSINESS STRATEGIES.  
John Wiley and Sons.  
N.Y. (1984)

11.-Call, D., S.Hollohan,  
MICROECONOMIA.  
2a. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.  
México (1985)

12.-Dornbusch, R., S.Fischer,  
MACROECONOMIA.  
4a. Ed. Mc Graw Hill.  
México (1987)

13.-Elizondo, L.A.  
EL PROCESO CONTABLE.  
9a. Ed. Ediciones Contables y Administrativas.  
México (1988)

14.-Purcell, W.R.  
COMO COMPRENDER LAS FINANZAS DE UNA COMPANIA.  
Ed. Norma.  
Colombia (1984)

15.-Reuben & Burstall.  
THE CHEMICAL ECONOMY.  
Longman Group Ltd.  
London (1978)

16.-Ross & Hollbrook.  
MICROBIOLOGIA BUCAL Y CLINICA.  
Ed. Científica PLM.  
(1985)

17.-Ruiz, A.M.  
LA DENTADURA NATURAL Y ARTIFICIAL.  
(1984)

18.-Sapag, Ch.  
PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.  
2a. Ed. Mc Graw hill.  
México (1989)

19.-Seltzer, S., Bender, I.  
THE DENTAL PULP  
2nd. Ed. Lippincott Co.  
(1975)

20.-Taylor, G.  
INGENIERIA ECONOMICA.  
Ed. Limusa.  
México (1976)