

308917



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

20
2ej.

EVALUACION ECONOMICO-FINANCIERA PARA LA ADQUISICION DE UNA LINEA DE MANUFACTURA DE CEPILLOS DENTALES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

JOSE ARTURO MERCADILLO FRANCO

Director: Ing. José Luis González Acuña

México, D. F.

1992



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.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Introducción..... | i |
| CAPITULO I ASPECTOS DE MERCADO | |
| I.A Descripción del producto | 1 |
| I.A.1 Definición..... | 1 |
| I.A.2 Clasificación..... | 2 |
| I.B Principales competidores y marcas que manejan | 2 |
| I.C Evolución y segmentación del mercado | 3 |
| I.C.1 Evolución de la demanda..... | 3 |
| I.C.2 Evolución y segmentación por presentación..... | 4 |
| I.C.2.a Cepillo para niño | 4 |
| I.C.2.b Cepillo angular | 4 |
| I.C.2.c Cepillo para adulto | 5 |
| I.C.3 Evolución y segmentación por campaña..... | 6 |
| I.C.4 Evolución y segmentación por marca..... | 6 |
| I.D Clientes y canales de comercialización | 8 |
| I.D.1 Evolución e importancia de los canales de comercialización | 8 |
| I.D.2 Segmentación por campaña en los canales de comercialización | 11 |
| I.E Estrategía de ventas | 12 |
| I.F Pronóstico de ventas | 14 |
| I.F.1 Macroambiente externo..... | 14 |
| I.F.2 Microambiente externo..... | 18 |
| I.F.3 Ambiente interno..... | 19 |
| I.F.4 Determinación de la demanda..... | 19 |

| | |
|---|----|
| I.F.5 Variables que influyen en la venta del producto | 20 |
| I.F.6 Plan estratégico de ventas | 21 |
| CAPITULO II ASPECTOS TECNICOS DE PRODUCCION | |
| II.A Descripción de proyecto y sus propósitos | 55 |
| II.B Descripción técnica del producto | 57 |
| II.B.1 Especificaciones para cepillos dentales, según estandares internacionales | 57 |
| II.B.1.a Físicas | 57 |
| II.B.1.b Del etiquetado en el producto | 58 |
| II.B.1.c Del etiquetado en el envase, empaque o embalaje | 58 |
| II.B.1.d Del empacado o envasado | 59 |
| II.B.2 Especificaciones para los cepillos dentales que son el motivo del estudio | 59 |
| II.B.2.a Cepillo plus adulto | 59 |
| II.B.2.b Cepillo plus infantil | 60 |
| II.B.2.c Cepillo angular adulto | 62 |
| II.B.2.d Cepillo angular infantil | 63 |
| II.B.2.e Cepillo duro adulto | 64 |
| II.B.2.f Cepillo mediano adulto | 65 |
| II.B.2.g Cepillo infantil | 66 |
| II.B.2.h Cepillo junior | 68 |
| II.B.3 Requerimientos de materia prima y material de empaque por cepillo | 69 |

| | |
|---|----|
| II.C Tecnología | 70 |
| II.C.1 Introducción..... | 70 |
| II.C.2 Máquina inyectora..... | 71 |
| II.C.3 Máquina insertadora..... | 71 |
| II.C.4 Máquina embaladora..... | 72 |
| II.D Selección de materias primas y proceso de producción..... | 72 |
| CAPITULO III ASPECTOS DE INVERSION Y COSTOS INCURRIDOS | |
| III.A Introducción | 78 |
| III.B Costo de la maquinaria | 79 |
| III.B.1 Equipo..... | 79 |
| III.B.2 Sistema eléctrico..... | 80 |
| III.B.3 Tubería..... | 81 |
| III.B.4 Impuestos de importación y fletes..... | 81 |
| III.B.5 Costo total de la maquinaria..... | 81 |
| III.C Costo de las materias primas | 81 |
| III.C.1 Resina..... | 81 |
| III.C.2 Latón..... | 82 |
| III.C.3 Nylon..... | 82 |
| III.C.4 Hot stamping..... | 82 |
| III.C.5 Costo total de la materia prima..... | 83 |
| III.D Costo del material de empaque | 83 |
| III.D.1 Tarjeta..... | 83 |
| III.D.2 Blister..... | 83 |
| III.D.3 Plegadiza..... | 84 |

| | |
|---|-----|
| III.D.4 Corrugado..... | 84 |
| III.D.5 Costo total del material de empaque..... | 84 |
| III.E Costo de la mano de obra..... | 85 |
| III.F Costo de la energía..... | 85 |
| III.G Costo del mantenimiento..... | 85 |
| III.H Costo del seguro..... | 86 |
| III.I Costo de llevar inventario..... | 86 |
| CAPITULO IV ASPECTOS ECONOMICO-FINANCIEROS | |
| IV.A Determinación de los flujos de efectivo..... | 101 |
| IV.B Cálculo de la depreciación..... | 102 |
| IV.C Cálculo de los impuestos..... | 103 |
| IV.D Cálculo del período de pago, V.P.N. y T.I.R..... | 103 |
| IV.D.1 Período de pago..... | 103 |
| IV.D.2 Valor presente neto..... | 104 |
| IV.D.3 Tasa interna de retorno..... | 106 |
| IV.E Análisis de sensibilidad y de riesgo..... | 107 |
| IV.E.1 Sensibilidad a los cambios en la demanda.... | 107 |
| IV.E.2 Sensibilidad al precio de la materia prima.. | 109 |
| IV.E.3 Sensibilidad al precio de la maquila..... | 109 |
| IV.F Análisis de punto de equilibrio..... | 110 |
| CAPITULO V CONCLUSIONES | |
| V.A Efectos de las variables de operación..... | 127 |
| V.B Competitividad de la empresa..... | 132 |
| V.C Recomendación..... | 133 |
| Bibliografía..... | 135 |

INTRODUCCION

Es un hecho, que a lo largo de la vida se deben tomar un sinnúmero de decisiones, lo cual podría hacer pensar que estudiar algo que todo el mundo hace, es perder el tiempo. A pesar de esto, existen decisiones, que no se pueden tomar de manera intuitiva, tal es el caso de las inversiones de capital.

Una inversión de capital, implica un desembolso de dinero, con la esperanza de obtener beneficios futuros en el transcurso de algunos años.

Las inversiones de capital incluyen las que se hacen en maquinaria, equipo y edificios.

El análisis de factibilidad de esas inversiones exige que se estimen los costos y los beneficios futuros mediante pronósticos o predicciones.

El presente estudio pretende mostrar la conveniencia o inconveniencia desde el punto de vista económico-financiero de la adquisición de una línea de fabricación de cepillos dentales.

Para tal propósito, el presente trabajo se divide en 5 capítulos.

Capítulo I, en este capítulo se analiza al mercado; los principales comercializadores, las presentaciones de cepillos, los canales de comercialización, la estrategia de ventas, esto para poder determinar la demanda de los años siguientes.

Capítulo II, en este capítulo se revisan los aspectos técnicos de producción, tales como las especificaciones de los cepillos, la maquinaria necesaria y el proceso de producción.

Capítulo III, en este capítulo se determinan los costos que generaría la manufactura de los cepillos, como lo son: La inversión, la materia prima, el material de empaque, la mano de obra, entre otros.

Capítulo IV, en este capítulo se analiza la factibilidad del proyecto, partiendo de los costos obtenidos en el capítulo anterior y comparando estos contra el costo que implicaría seguir maquilando, se obtienen ahorros, los cuales son los flujos de efectivo, a estos se les aplicará la depreciación, los impuestos, y posteriormente las técnicas de evaluación económica.

Capítulo V, en este capítulo, se hace una recopilación de los aspectos más importantes que influyen en la recomendación, se analiza como encaja el proyecto dentro de la empresa y por último se expone la recomendación.

CAPITULO I ASPECTOS DE MERCADO

I.A DESCRIPCION DEL PRODUCTO

I.A.1 Definición

Los cepillos dentales son mangos o alargaderas, moldeados en plástico con varios haces, nudos o mechones de monofilamentos sintéticos o fibras naturales, vegetales y/o animales, ancladas o fijadas con una grapa de material metálico o incertadas en uno o ambos extremos del mango, tanto en la parte superior como inferior.

El material de fabricación del mango debe ser resistente, irrompible e inastillable al uso normal; como ejemplos de los materiales empleados, se tienen: Acetato de celulosa, propionato de celulosa, polipropileno, estireno acrilonitrilo, acrilonitrilo butadieno estireno, estireno butadieno, entre otros materiales que reúnan las propiedades de resistencia al impacto y módulo de flexión, así mismo, el ancla metálica debe ser resistente a la oxidación.

I.A.2 Clasificación

De acuerdo con el material de fabricación, su disposición y configuración, los cepillos dentales se clasifican en:

Tipo I.- De monofilamento sintético (nylon)

- IA Duro
- IB Mediano
- IC Suave
- ID Mixto

Tipo II.- De monofilamento natural (vegetales y/o animales)

- IIA Duro
- IIB Mediano
- IIC Suave
- IID Mixto

Cada uno de ellos con un grado de calidad. En ambos tipos se presentan dos tamaños: Adulto y Niño; y los haces deben ser rectos en todos los tipos.

I.B PRINCIPALES COMPETIDORES Y LAS MARCAS QUE MANEJAN

En el ramo de los cepillos dentales en México, existen básicamente cinco comercializadores, los cuales son:

a) La Campana. Entre las marcas más importantes que maneja son: la línea Pro, el cepillo Tecnodent y el cepillo Lactona.

b) Oral-B. Las líneas de cepillos dentales que maneja son: la línea Oral-B, la línea Dr. West's.

Los laboratorios Oral-B forman parte del grupo Gillette, fabricante de las navajas y cremas para rasurar.

c) Colgate Palmolive. Las líneas que maneja son: la línea Colgate Plus, la línea de Angulares y la línea para niños.

d) Johnson & Johnson. Las líneas de cepillos dentales que maneja son: la línea Reach y la línea Tek.

e) Van Rey. La línea que maneja lleva su mismo nombre Van Rey.

El orden en que se mencionan los comercializadores se debe a la importancia que tienen en el mercado.

I.C EVOLUCION Y SEGMENTACION DEL MERCADO

I.C.1 Evolución de la demanda

La demanda de los cepillos dentales ha tenido un crecimiento acelerado en los últimos años, prueba de ello es el hecho de que en los últimos cinco años ha aumentado en poco más del 50%, puesto que en 1986 se vendieron 27'512,000 piezas y para 1990 se vendieron 41'444,000 piezas, esto a pesar de que en el año de 1988 sufrió un descenso del 7% respecto del año de 1987, ver gráfica I.1 al final de este capítulo.

Lo anterior fue en lo que respecta al número de piezas vendidas, pero en lo que respecta a su valor en pesos se tiene que el aumento entre 1896 y 1990 fue de más del 721%, puesto que en el año de 1986 se ganó por la venta de los cepillos dentales 10,202 millones de pesos, contra los 83,837 millones de pesos que se ganaron en 1990, el incremento más

significativo fue el del año 1987 con respecto al año anterior 1986, dicho incremento fue del 148.5%, ver gráfica I.2.

El precio promedio por cepillo también ha tenido un incremento muy acelerado; en el año de 1986 el precio promedio era de 371 pesos por cepillo, para el año de 1990 el precio promedio fue de 2,023 pesos, lo que representa un incremento de más del 445%.

I.C.2 Evolución y segmentación por presentación

Según la clasificación de los cepillos dentales descrita en la sección I.A.2, existen dos tamaños de cepillos dentales, Adulto y Niño. Para el estudio de mercado se consideraron tres presentaciones, las cuáles son Adulto, Niño y Angular, es un hecho que existen angulares para adulto y angulares para niño, pero se consideró como una presentación separada.

I.C.2.a Cepillo para niño

La evolución del mercado en cuanto a la presentación de cepillo para niño, ha sido del 28% del año de 1986 al año de 1990, puesto que en el año de 1986 se vendieron 6'163,000 cepillos para niño contra los 7'916,000 que se vendieron en 1990. El crecimiento por año ha estado alrededor del 10% con excepción del año 1988, pero eso se debe a que en general el mercado se contrajo en ese año, ver gráfica I.3.

I.C.2.b Cepillo angular

El crecimiento de esta presentación ha sido muy importante, puesto que en el lapso de 1986 a 1990 ha aumentado

en un 1,429%, ya que en el año de 1986 se vendieron solamente 577,000 cepillos angulares y para el año de 1990 se vendieron 8'827,000.

La venta de cepillos dentales angulares no se vio afectada con la disminución de la demanda del año 1988, esto implica que su crecimiento es firme y sostenido, ver gráfica I.4.

I.C.2.c Cepillo para adulto

La evolución de esta presentación es la más discreta de todas, sólo aumentó un 19% del año de 1986 al año de 1990, a pesar de esto, sigue siendo la presentación que representa el 50% del total de las ventas de cepillos dentales.

Como se puede ver en la gráfica I.5, esta presentación resintió notablemente la contracción del mercado de 1988, puesto que ese año las ventas de esta presentación bajaron en un 15% y le ha costado mucho trabajo recuperarse, puesto que los porcentajes de incremento que se ven en los años de 1989 y 1990 son equivalentes a los aumentos de la demanda en los mismos años.

Para tener un mejor punto de comparación, en la gráfica I.6 se muestran las tres presentaciones en una sólo gráfica, en la cual se observa lo que representa la presentación de adulto con respecto a las otras dos y el notable desarrollo de la presentación angular.

La gráfica I.7A, muestra la evolución de la demanda, destacando la contribución que tuvo cada presentación al total

de piezas vendidas. En gráfica I.7B se puede observar la evolución en porcentaje de cada presentación respecto del total de unidades vendidas, esto es, por ejemplo para el año de 1986 la presentación de adulto representó el 75% de las ventas, la presentación de niño representó el 22% , y la presentación del angular, representó el 3%; en cambio para el año de 1990, la presentación de adulto representó el 60%, niño el 19%, y angular el 21%.

I.C.3 Evolución y segmentación por compañía

Con base en a la historia, dos compañías han marcado la pauta en el ramo de los cepillos dentales, puesto que entre estas dos compañías manejan aproximadamente el 70% del total del mercado; dichas compañías son: La Campana y Oral-B.

Para el año de 1986 La Campana tenía el 37% del mercado y Oral-B tenía el 36%; en el año de 1987 La Campana el 25% y Oral-B el 35%; en el año de 1988 La Campana el 39% y Oral-B el 33%; en el año de 1989 La Campana el 37% y Oral-B el 35%; y finalmente para el año de 1990 La Campana el 34% y Oral-B el 33%; la evolución de estas compañías comparadas con las de menor importancia, se puede ver en las gráficas I.8 a I.12.

I.C.4 Evolución y segmentación por marca

Se vio la evolución de las compañías a lo largo de los últimos cinco años, pero ¿cuáles son los cepillos que más se venden?, para ello se verá la participación que tuvo cada marca de cepillo dental para su compañía en el año de 1990.

Como se mencionó con anterioridad, en el año de 1990, La Campana tuvo el 34% de participación de mercado, ese porcentaje se repartió de la siguiente manera: Pro adulto el 71%, Pro niño el 12%, Tecnodent 10% y sus demás marcas el 7%, ver gráfica I.13.

Lo anterior expresado en cantidades de cepillos es:

| | |
|-------------------|------------|
| Total del mercado | 41'444,000 |
| La campana (34%) | 14'090,960 |
| Pro adulto (71%) | 10'004,582 |
| Pro niño (12%) | 1'690,915 |
| Tecnodent (10%) | 1'409,096 |
| otros (7%) | 986,367 |

Para la compañía Oral-B, la participación de mercado que tuvo en 1990 fue del 33% y ese porcentaje se divide en el 51% para la línea de adulto, el 23% para niño, el 6% para angular, 10% para Dr. West's y el 10% para los demás cepillos, ver gráfica I.14.

Las cantidades que se vendieron de cada cepillo en el año de 1990 son:

| | |
|-------------------|------------|
| Total del mercado | 41'444,000 |
| Oral-B (33%) | 13'676,520 |
| Adulto (51%) | 6'975,025 |
| Niño (23%) | 3'145,600 |
| Angular (6%) | 820,591 |
| Dr. West's (10%) | 1'367,652 |

Otros (10%) 1'367,652

La compañía Johnson & Johnson en el año de 1990 tuvo una participación de mercado del 13%, de la cual sus ventas se dividieron de la siguiente manera: el 85% para la marca Reach y el 15% restante para sus demás marcas, ver gráfica I.15.

Estos porcentajes expresados en cantidades, tenemos:

| | |
|-------------------------|------------|
| Total del mercado | 41'444,000 |
| Johnson & Johnson (13%) | 5'387,720 |
| Reach (85%) | 4'579,562 |
| Otros (15%) | 808,158 |

Colgate Palmolive, en el año de 1990 tuvo el 7% de participación de mercado, el cual se divide en un 57% para el cepillo Plus y el 43% restante para los demás cepillos, ver gráfica I.16.

Las cantidades son las siguientes:

| | |
|------------------------|------------|
| Total del mercado | 41'444,000 |
| Colgate Palmolive (7%) | 2'901,080 |
| Colgate Plus (57%) | 1'653,616 |
| Otros (43%) | 1'247,464 |

I.D CLIENTES Y CANALES DE COMERCIALIZACION

I.D.1 Evolución e importancia de los canales de comercialización

A lo largo de la historia se han distinguido cinco principales canales de comercialización, los cuales son: Los autoservicios de iniciativa privada, las farmacias grandes, las

farmacias pequeñas, el gobierno y cualquier otro punto de venta entra dentro del renglón de tradicionales.

El desarrollo que ha tenido el canal de comercialización de tiendas de autoservicio en los últimos años es el siguiente: Del año de 1986, al año de 1990 aumentó su nivel de ventas en un 131%, lo que le ha redituado una ganancia en la participación de mercado de un 17%, ver gráfica I.17.

Las tradicionales han tenido un incremento discreto en lo que respecta a las unidades vendidas de 1986 a 1990, puesto que en el año de 1986 se vendieron 3'577,000 piezas y para el año de 1990 se vendieron 4'599,000, lo que representa un aumento del 27%, ver gráfica I.18.

Las farmacias grandes han tenido un desarrollo equivalente al desarrollo del mercado, esto es, han crecido con el mercado, puesto que han tenido un incremento de unidades vendidas del 52% del año de 1986 al año de 1990; las unidades vendidas en el año de 1986 fueron 3'026,000 y para el año de 1990, 4'559,000, también en este renglón se nota la contracción que tuvo el mercado en el año de 1988, ver gráfica I.19.

El mercado de las farmacias pequeñas ha crecido el 15% en unidades vendidas de 1986 a 1990, pero sabiendo el crecimiento que tuvo el mercado en el mismo tiempo, en realidad ha estado perdiendo fuerza este canal de comercialización, ver gráfica I.20.

En lo que respecta a las ventas realizadas por el gobierno, del año de 1986 al año de 1990, han bajado en un 15% puesto que en el año de 1986 se vendían 6'327,000 cepillos dentales y para el año de 1990 sólo se vendían 5'387,000, ver gráfica I.21.

Para tener una visión más general de como se comportaron los diferentes canales de comercialización a lo largo de los últimos cinco años, en la gráfica I.22A se observa la contribución que tuvo cada uno de ellos (en piezas) al total de ventas de cada año.

En la gráfica I.22B se puede observar la contribución que tuvo cada canal de comercialización en cuanto a porcentaje de las unidades vendidas, se puede ver claramente como el canal de comercialización de tiendas de autoservicio ha ganado 17 puntos de mercado, de un 32% que tenían en 1986, a un 49% en 1990; mientras los demás canales han perdido, los tradicionales han perdido un 2 puntos, de un 13% que tenían en 1986 a un 11% en 1990; las farmacias grandes se han mantenido con la misma participación de mercado del año de 1986 al año de 1990, un 11%; las farmacias pequeñas han perdido 5 puntos, del 21% que tenían en 1986 al 16% en 1990; por último el gobierno es el canal de comercialización que más ha perdido, en el mismo lapso de tiempo ha perdido 10 puntos de mercado, de un 23% que tenía en 1986, a un 13% en 1990.

I.D.2 Segmentación por compañía en los canales de comercialización

Se vio que el canal de comercialización con más desarrollo, es el de tiendas de autoservicio, y que el canal que ha tenido más problemas es el de gobierno, pero ¿Cómo están segmentados esos canales de comercialización?

En las tiendas de autoservicio la compañía más fuerte es La Campana, con un 39% de la participación del mercado, le sigue Oral-B con un 26% y Johnson & Johnson con un 18%; estas tres compañías hacen más del 80% del mercado, ver gráfica I.23.

En los tradicionales, la participación de mercado que tiene La Campana es del 17%, Oral-B es del 11%, Colgate con el 11%, y la participación más alta la tienen varios fabricantes menores, que por su tamaño se han ubicado en un sólo rubro denominado "otros fabricantes", su participación es del 49%, ver gráfica I.24.

En las farmacias grandes, la compañía con la mayor participación de mercado es Oral-B con el 40%, le sigue La Campana con el 36%, y Johnson & Johnson con el 16%, ver gráfica I.25.

En farmacias pequeñas la compañía que domina es Oral-B con un 44% de participación de mercado, le sigue La Campana con un 37%, sólo con estas dos compañías se tiene el 80% del mercado, ver gráfica I.26.

Por último en gobierno, Oral-B tiene el 57% y La Campana el 23%, ver gráfica I.27.

I.E ESTRATEGIA DE VENTAS

La estrategia de ventas de Colgate Palmolive⁽¹⁾ es la siguiente: Según los pronósticos de ventas que se tienen, se hacen los pedidos de producto al maquilador, dichos pedidos llegan a la planta ubicada en esta cd. de México; de aquí se distribuye al interior de la República mediante camiones; las cajas de cepillos dentales llegan a diferentes bodegas localizadas a lo largo de la República Mexicana, la localización de estas bodegas es la siguiente: Mexicali, Obregón, Torreón, Monterrey, Chihuahua, León, Guadalajara, Acayucan y Mérida, también se cuenta con una bodega en la cd. de México.

La cantidad de producto que se manda a cada una de las diferentes bodegas lógicamente depende del nivel de ventas que mantiene cada una de ellas y según esta cantidad, la política es mantener mes y medio de inventario para cubrir cualquier variación en el nivel de ventas o en el retraso de la entrega del producto.

(1) Colgate Palmolive S.A de C.V., es la empresa en la cual se realiza el estudio de factibilidad.

Colgate Palmolive fabrica una gran variedad de productos para el cuidado personal y para la limpieza del medio que rodea al ser humano, por lo anterior, es lógico pensar que cuenta con una gran variedad de clientes importantes, tales como cadenas de autoservicio, farmacias, gobierno, intermediarios, etcétera, a pesar de que cuenta con una gran variedad de productos, la venta de algún producto en especial, no se condiciona, esto es, el cliente puede comprar la variedad de productos que a su interés le convenga, así como el volumen de su compra; lo que hace el departamento de ventas cuando quiere promocionar algún producto es: Dar descuentos por volumen y facilidades para el pago del mismo.

El espacio en anaquel es algo muy importante en la estrategia de ventas de esta empresa, puesto que se prefiere estar donde la gente pueda ver el producto con facilidad; Colgate Palmolive cuenta con un presupuesto para la promoción de los productos, y de este presupuesto depende la estrategia que se tomará para la promoción de cada producto, esto es, hacer la negociación con las cadenas de autoservicio para rentar un espacio en anaquel en el área de cajas registradoras, colocar una cabecera, una isla, dejar el producto en el lugar donde regularmente se encuentra y poner edecanes para obsequiar muestras gratis del producto, etcétera.

I.F PRONOSTICO DE VENTAS

Para poder realizar un pronóstico de ventas lo más real posible, se tiene que analizar el medio en que se mueve la empresa, como un todo, puesto que ésta opera dentro de un marco de referencia que tiene fuerzas en constante cambio.

Algunas de las fuerzas que influyen en el marco de referencia son completamente externas a la empresa y rara vez se pueden controlar, a estas fuerzas se les llama macroambiente externo, ejemplos de estas fuerzas podrían ser: La demografía, las condiciones económicas, la competencia, la tecnología, etcétera.

Existen otras fuerzas que son externas a la empresa pero, que forman parte de su sistema de transformación, como lo es el mercado mismo, los proveedores y los intermediarios, a estas fuerzas se les denomina microambiente externo.

Finalmente existen las fuerzas que están dentro de la empresa, sobre las que se puede tener un control directo, como por ejemplo: La producción, instalaciones, personal, finanzas, etcetera; a estas fuerzas se les denomina ambiente interno de la organización.

I.F.1 Macroambiente externo

La demografía juega un papel importante, puesto que estudia la población humana y su distribución, y a final de cuentas esta población termina siendo el mercado.

La evolución de la población en la República Mexicana de 1895 a 1990 ha sido la siguiente:

| | |
|------|-----------------|
| 1895 | 12' 632,427 (2) |
| 1910 | 15' 160,369 |
| 1930 | 16' 552,722 |
| 1950 | 25' 791,017 |
| 1970 | 48' 225,238 |
| 1990 | 81' 249,645 |

Según lo anterior en México, al año de 1990 había 81'249,645 habitantes, algunos de los estados con mayor porcentaje de población son:

| | |
|------------------|-------|
| Estado de México | 12.1% |
| Distrito Federal | 10.1% |
| Veracruz | 7.7% |
| Jalisco | 6.5% |
| Puebla | 5.1% |
| Guanajuato | 4.9% |
| Michoacan | 4.4% |
| Chiapas | 4.0% |
| Nuevo León | 3.8% |
| Oaxaca | 3.7% |

(2) Cfr. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XI censo general de población y vivienda, México 1990.

En cuanto a la población económicamente activa es solamente el 30%.

La tasa de desempleo es del 2.7%

La población se divide con respecto a su edad de la siguiente manera:

| Edad | Porcentaje |
|----------|------------|
| 85 y más | 0.5% |
| 80 - 84 | 0.5% |
| 75 - 79 | 0.7% |
| 70 - 74 | 1.0% |
| 65 - 69 | 1.5% |
| 60 - 64 | 1.9% |
| 55 - 59 | 2.3% |
| 50 - 54 | 2.9% |
| 45 - 49 | 3.7% |
| 40 - 44 | 4.3% |
| 35 - 39 | 5.6% |
| 30 - 34 | 6.7% |
| 25 - 29 | 7.9% |
| 20 - 24 | 9.6% |
| 15 - 19 | 12.0% |
| 10 - 14 | 12.8% |
| 5 - 9 | 13.2% |
| 0 - 4 | 12.9% |

La densidad de población es de 41.25 habitantes/Km.2

La tasa de crecimiento es del 2.3%.

La gente no es el único elemento que forma el mercado, puesto que dicha gente debe tener dinero y estar dispuesta a gastarlo, por lo anterior el ambiente económico es un factor significativo. Una medida de las condiciones económicas del país es la tasa de inflación, la cual, en términos generales es un aumento en los niveles de precios, cuando éstos se elevan a un ritmo mayor que los ingresos de las personas, el poder adquisitivo del mercado cae. El control y la determinación de la inflación es un factor importante, tanto para la fijación de precios como para el control de los costos. La inflación que hubo en México el año de 1990 fue del 29.9%, en el año de 1991 fue de 18.8% y se espera que para 1992 sea de 15%, como se puede ver los índices de inflación están bajando.

Una medida del crecimiento económico es el hecho del crecimiento del producto interno bruto, el cual fue de cerca del 4% en el año de 1991; en lo relacionado con el empleo, a lo largo del año de 1991 se empezaron a recuperar los salarios reales.

La competencia es otra fuerza externa, que ya se ha estudiado en los apartados anteriores. La estructura que presenta el mercado es de tipo oligopolio, puesto que existen sólo unos cuantos grandes vendedores, los cuales obtienen casi el total de las ventas de la industria.

En cuanto a la tecnología de la cual se puede disponer, es totalmente de importación, básicamente alemana, pues, es este país el más importante proveedor de tecnología para la elaboración de cepillos, de hecho las máquinas que son el motivo de la evaluación económica son de origen Alemán.

I.F.2 Microambiente externo

El mercado, no obstante de ser una fuerza externa para la empresa, es un componente clave para cualquier sistema de mercadotecnia, puesto que es el centro de todas las decisiones que se tomen, ya que el mercado es quien consumirá el producto y de esta manera poder obtener utilidades para seguir operando y que el negocio sea rentable. En cuanto al mercado de los cepillos dentales y su evolución se estudió en los apartados anteriores.

Otra fuerza externa la constituyen los proveedores, los cuales, en el caso de Colgate Palmolive, los tiene plenamente identificados, puesto que trata con ellos para la negociación del precio que le darán al maquilador.(3)

Algunos de los proveedores que se tienen para la elaboración de los cepillos dentales son: Resistol, Nacobre, Empresa de Monofilamentos, Cartón y papel de México, etcétera.

(3) Ver sección II.A, en el capítulo II

I.F.3 Ambiente interno

En cuanto al ambiente interno que se tiene en la empresa, es muy prometedor porque cuenta con gente capacitada, tanto técnica como operativamente hablando, las instalaciones que se emplearían para la elaboración de los cepillos, serían nuevas y con los adelantos más modernos, se cuenta con un departamento de investigación y desarrollo así como con la capacidad financiera necesaria para soportar este proyecto.

I.F.4 Determinación de la demanda

Algunos de los factores que intervienen para la determinación de la demanda son:

El crecimiento que ha mantenido el mercado a lo largo de los últimos años, que es de alrededor del 7% (se cuenta con el dato de que el número de cepillos dentales vendidos en el año de 1991 fue de 45 millones), con excepción del crecimiento observado del año de 1989 a 1990 que fue del 34%, este crecimiento se debió principalmente a relanzamiento de marcas, mayor publicidad en medios masivos, básicamente televisión y al refuerzo de las "ventas impulso" en las tiendas de autoservicio.

La tasa de crecimiento en la República Mexicana es del 2.3%.

El 38.9% de la población está entre los 0 y los 14 años.

El 60.1% de la población está entre los 15 y los 79 años.

El 1% restante tiene más de 80 años.

La inflación ha estado bajando, esto implica que el poder adquisitivo se ha mantenido.

El nivel salarial se está recuperando en términos reales.

La publicidad para crear la necesidad está presente.

Se cuenta con tecnología suficiente para afrontar los cambios en el mercado.

Por todo lo anterior, para el año de 1992 se espera que la demanda crezca hasta cerca de las 50 millones de piezas.

I.F.5 Variables que influyen en la venta del producto

Para la determinación de las variables que afectan la venta de los cepillos dentales, se emplearán los cuatro elementos de la mezcla de mercadotecnia, dichos elementos son: Producto, precio, plaza y promoción.

La combinación de estos cuatro elementos constituyen el corazón del sistema de mercadotecnia de cualquier organización.

Las variables más importantes que determinan la venta de los cepillos dentales son:

| | |
|--------------------------------|-----|
| Disponibilidad del producto | 25% |
| Presentación | 19% |
| Ubicación en anaquel | 19% |
| Precio | 15% |
| Conocimiento del producto | 12% |
| Promoción en el punto de venta | 10% |

Dentro del concepto de disponibilidad del producto se puede destacar: el número de puntos de venta y la frecuencia o intensidad de distribución.

Dentro del concepto de presentación se puede destacar: el empaque, la etiqueta, el diseño, la calidad.

Dentro del concepto de conocimiento del producto se puede destacar: la marca y los minutos de publicidad en T.V.

Dentro del concepto de promoción en el punto de venta se puede destacar: material de exhibición, las ofertas.

I.F.6 Plan estratégico de ventas

Para el año de 1992 la empresa en estudio realizará una estrategia mercadológica que le permita llegar al 14% de participación de mercado; como ya se mencionó en el año de 1990 tenía el 7% de participación y para el año de 1991, el 10%.

Dentro de las estrategias que se llevarán a cabo para obtener dicha participación de mercado están:

Una nueva presentación del producto, en cuanto a las características de su material de empaque y al color del cepillo mismo.

Se invertirán más minutos en televisión, no sólo para dar a conocer el producto, sino para que la gente asocie los cepillos dentales con otros productos líderes en el mercado que forman parte de la misma empresa, como lo es la crema dental.

Se darán más facilidades de compra a intermediarios, dichas facilidades serán en lo que respecta a descuento por volumen y períodos de pago.

Con base en el punto anterior, será atractivo el producto para las cadenas de autoservicio (principal canal de comercialización), en las cuales se rentará espacio frente a las cajas registradoras, a estos lugares se les denomina cabeceras, puesto que en estas cadenas de autoservicio es prácticamente imposible obtener espacio de anaquel en el área de cajas registradoras, ya que la competencia tiene preferencia a ellas, una de las razones principales es debido a que (como ya se mencionó), los laboratorios Oral-B forman parte de la empresa Gillette y por tradición sus productos tales como navajas de rasurar, espumas, rastrillos, etcétera, están siempre en esta área.

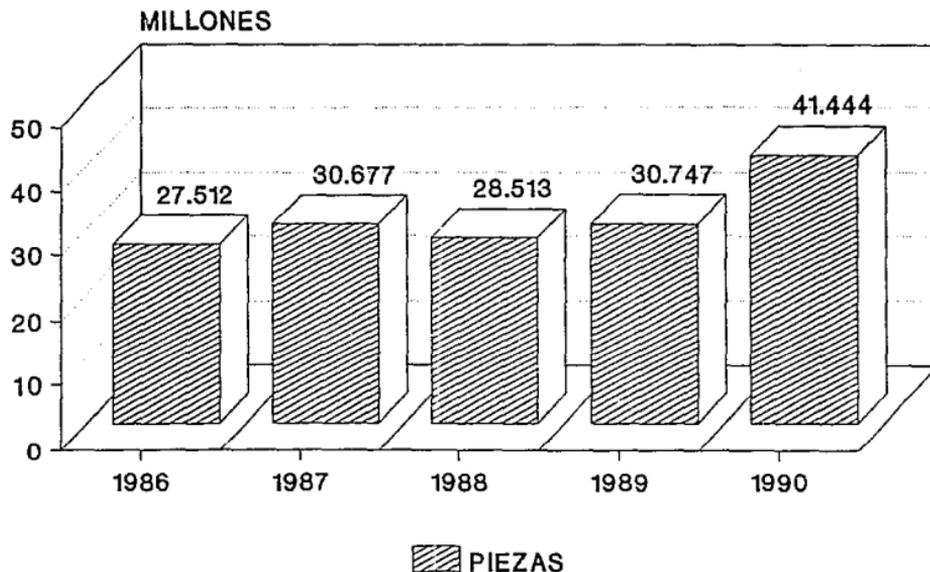
Con esta estrategia será suficiente para poder ganar 4 puntos porcentuales en la participación de mercado para de esta forma llegar a 14%.

Este 14% de participación de mercado equivale en piezas a 7'000,000. Para determinar el número de piezas que se venderán de cada presentación, lo que se realizó fue obtener un porcentaje de cada presentación, respecto del total de piezas vendidas por la empresa en año de 1991, y aplicar este porcentaje para las unidades de 1992 en adelante. ver tabla I.1 al final de este capítulo.

Para la determinación de las ventas de 1993 a 1995, se espera que el mercado crezca a un ritmo del 6% anual, y al mismo ritmo las ventas de la empresa debido a que la competencia reaccionará a las estrategias aplicadas en este año, por lo que resultará difícil ganar participación de mercado, por lo tanto se asume que se mantendrá la misma participación.

ASPECTOS DE MERCADO

EVOLUCION DE LA DEMANDA



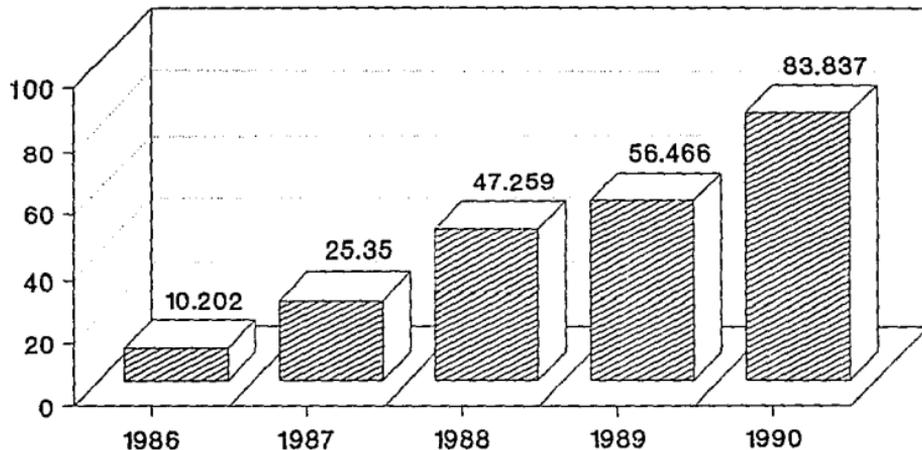
GRAFICA I.1

84

ASPECTOS DE MERCADO

EVOLUCION DE LA DEMANDA

MILES DE MILLONES

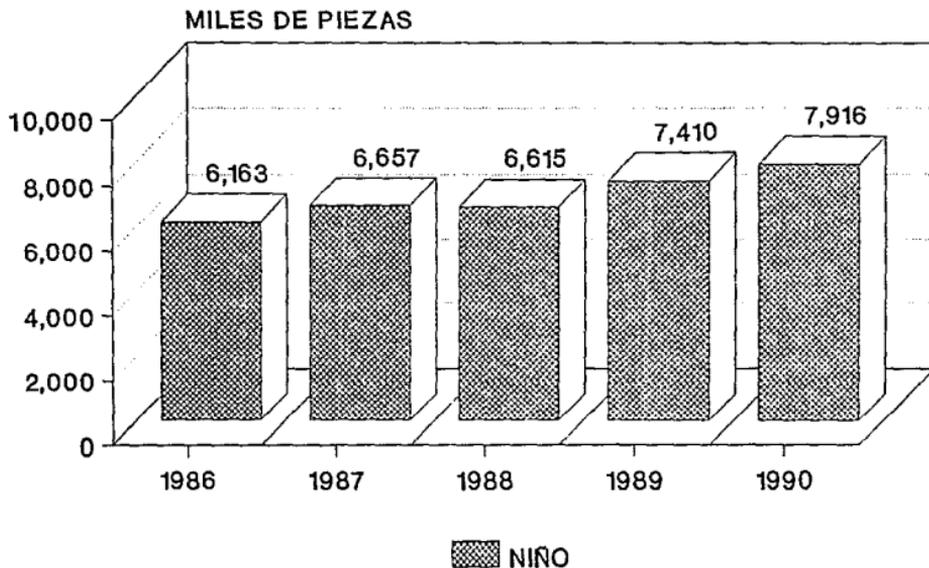


 PESOS

GRAFICA I.2

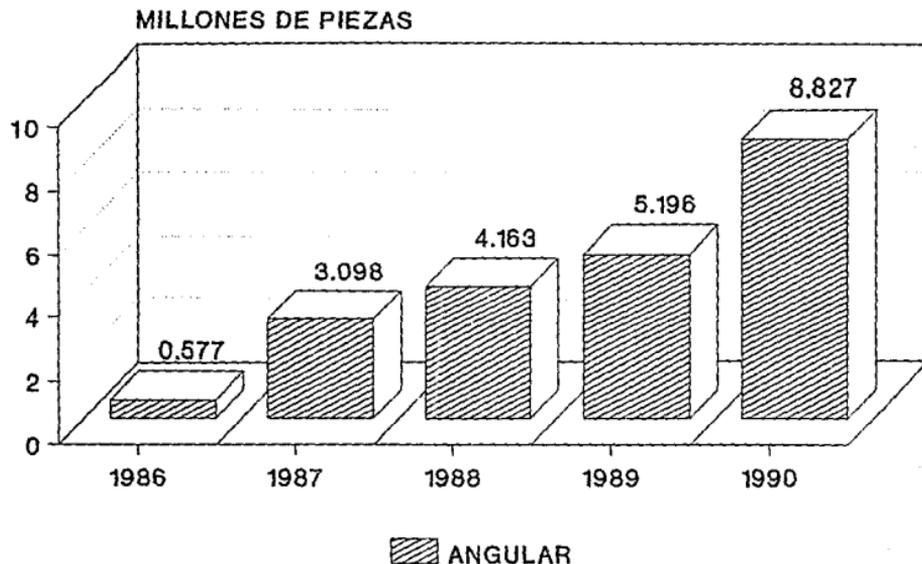
25

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR PRESENTACION



GRAFICA 1.3

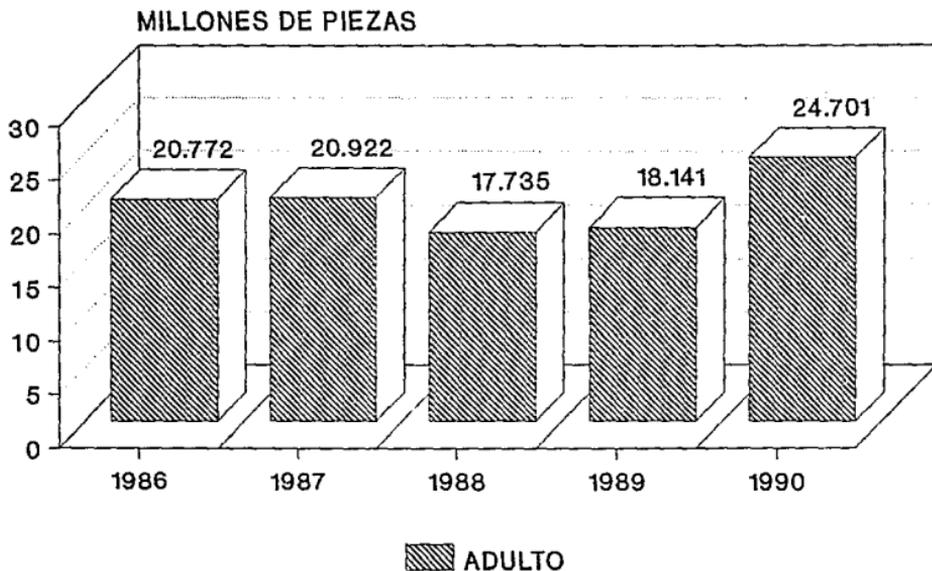
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR PRESENTACION



GRAFICA I.4

86

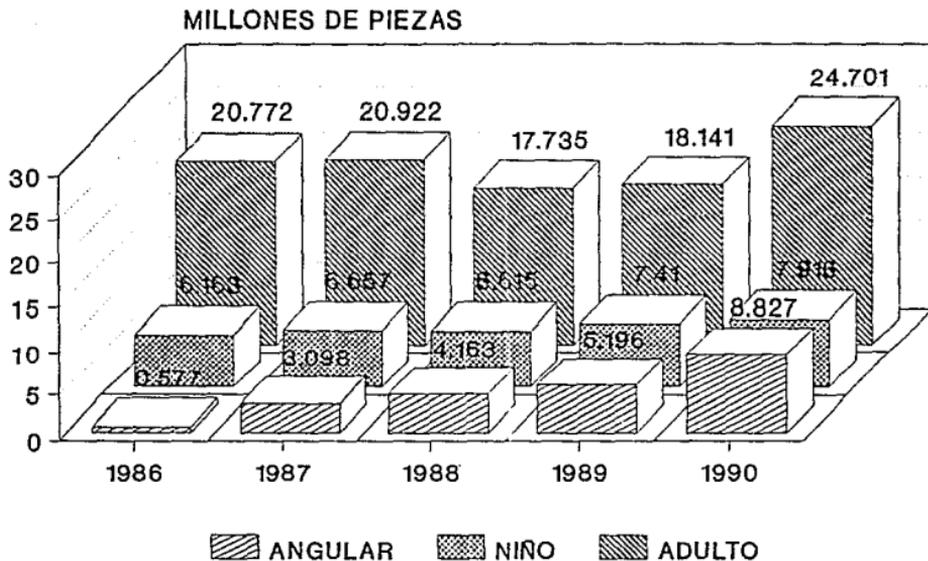
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR PRESENTACION



GRAFICA 1.5

22

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR PRESENTACION

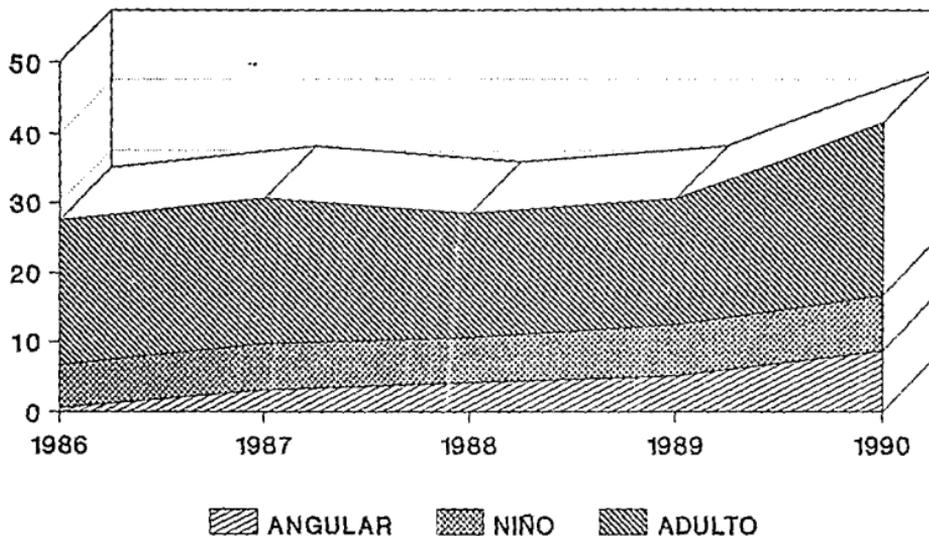


GRAFICA 1.6

25

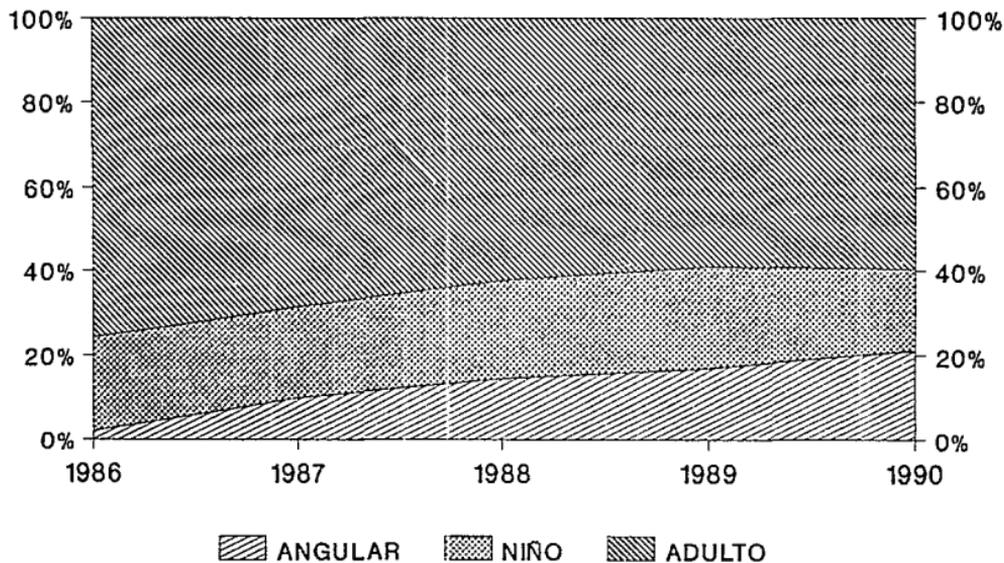
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR PRESENTACION

MILLONES DE PIEZAS



GRAFICA 1.7A

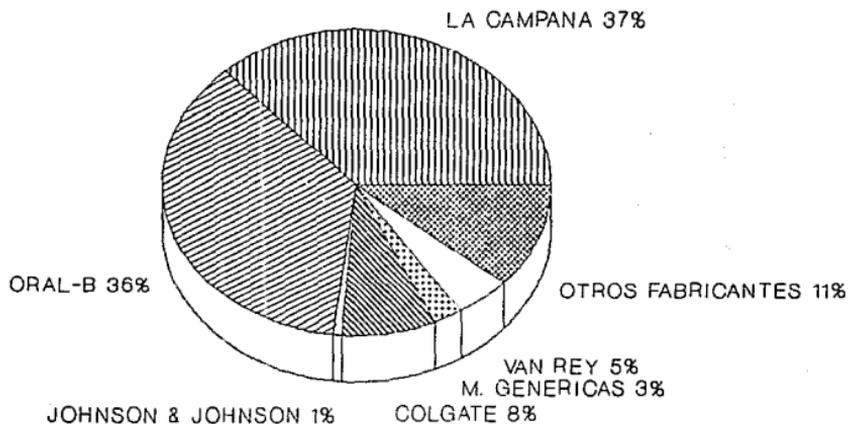
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR PRESENTACION



GRAFICA 1.7B

64

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA

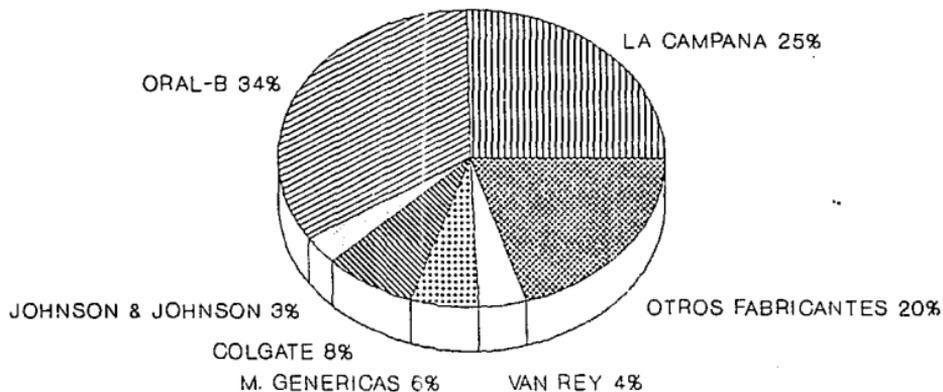


1986

GRAFICA I.8

62

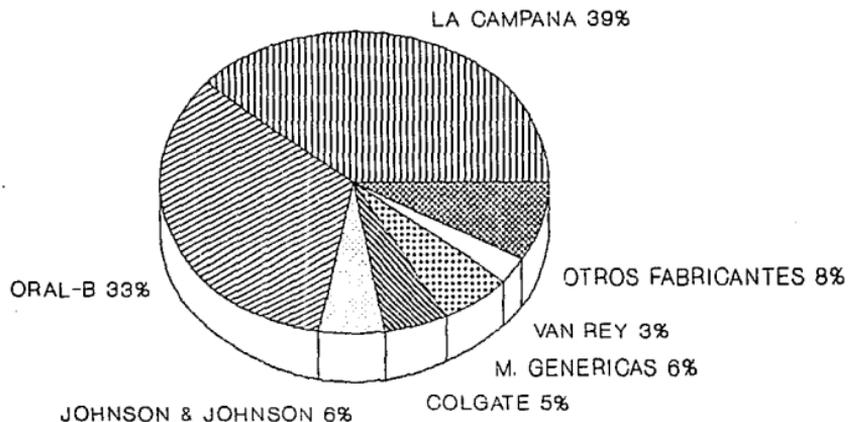
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA



1987

GRAFICA I.9

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA

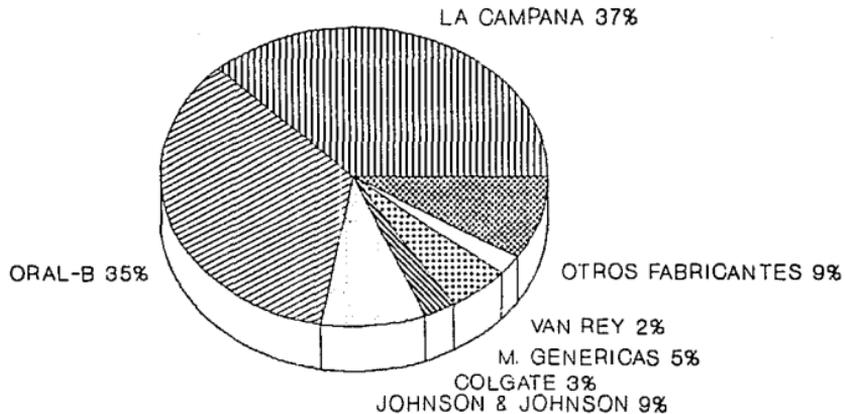


1988

GRAFICA I.10

31

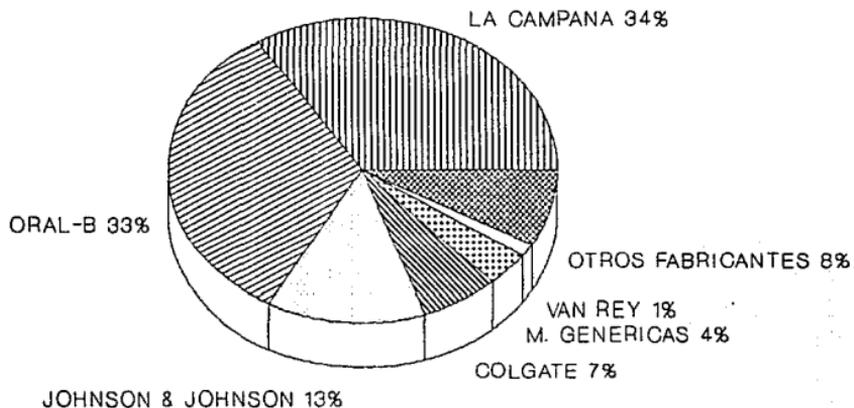
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA



1989

GRAFICA I.11

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA

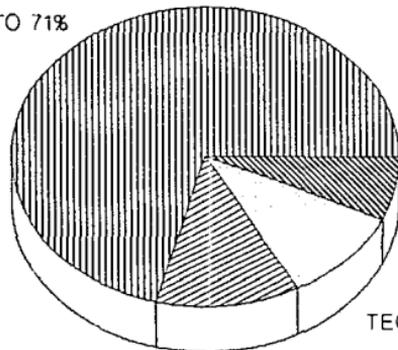


1990

GRAFICA I.12

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR MARCA

PRO ADULTO 71%



OTROS 7%

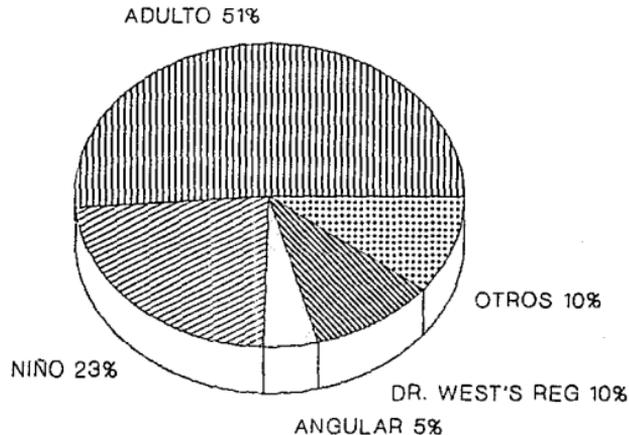
TECNO DENT 10%

PRO NIÑO 12%

LA CAMPANA 1990

GRAFICA I.13

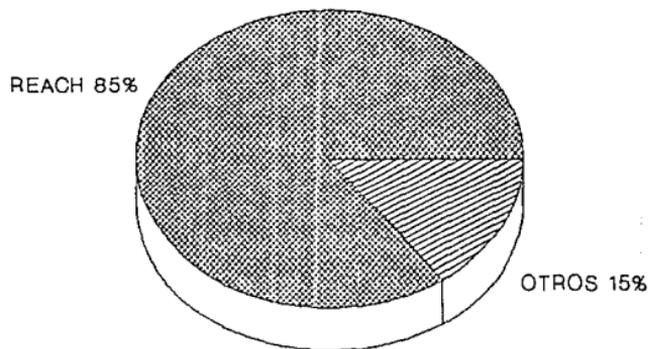
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR MARCA



ORAL-B 1990

GRAFICA I.14

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR MARCA



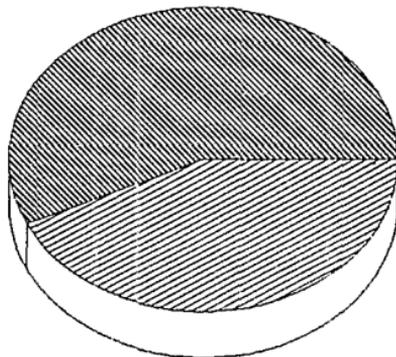
JOHNSON & JOHNSON
1990

GRAFICA I.15

ASPECTOS DE MERCADO

SEGMENTACION POR MARCA

COLGATE PLUS 57%



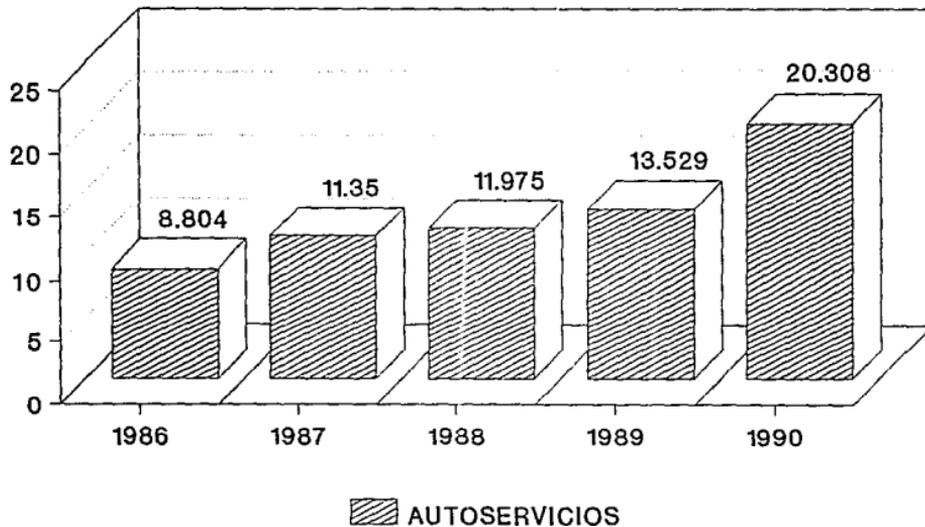
OTROS 43%

COLGATE 1990

GRAFICA I.16

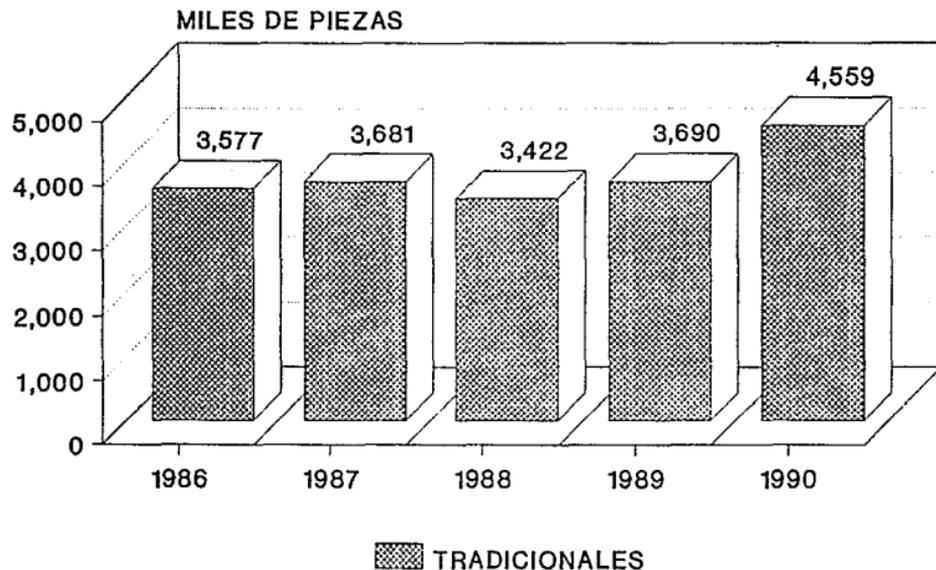
ASPECTOS DE MERCADO CANALES DE COMERCIALIZACION

MILLONES DE PIEZAS



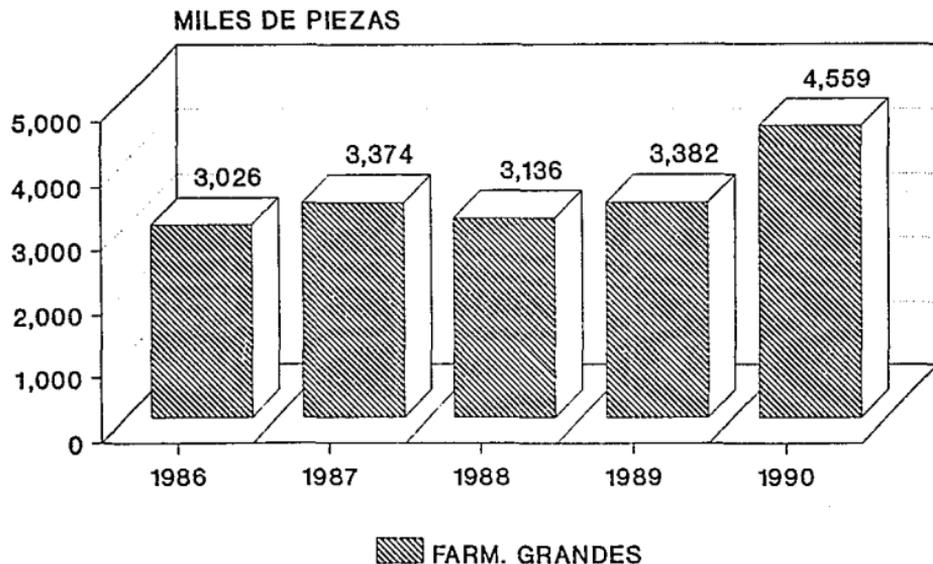
GRAFICA I.17

ASPECTOS DE MERCADO CANALES DE COMERCIALIZACION



GRAFICA I.18

ASPECTOS DE MERCADO CANALES DE COMERCIALIZACION

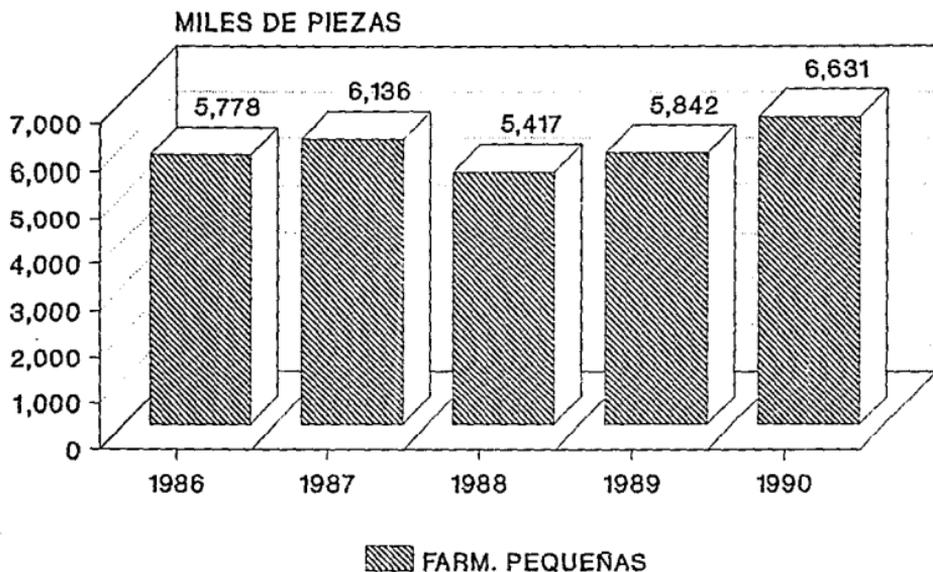


GRAFICA I.19

13

ASPECTOS DE MERCADO

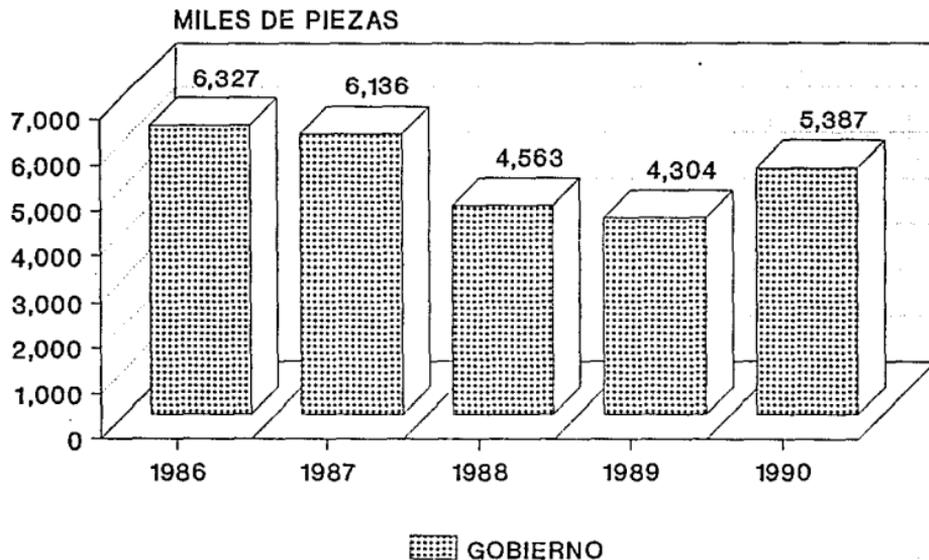
CANALES DE COMERCIALIZACION



GRAFICA 1.20

144

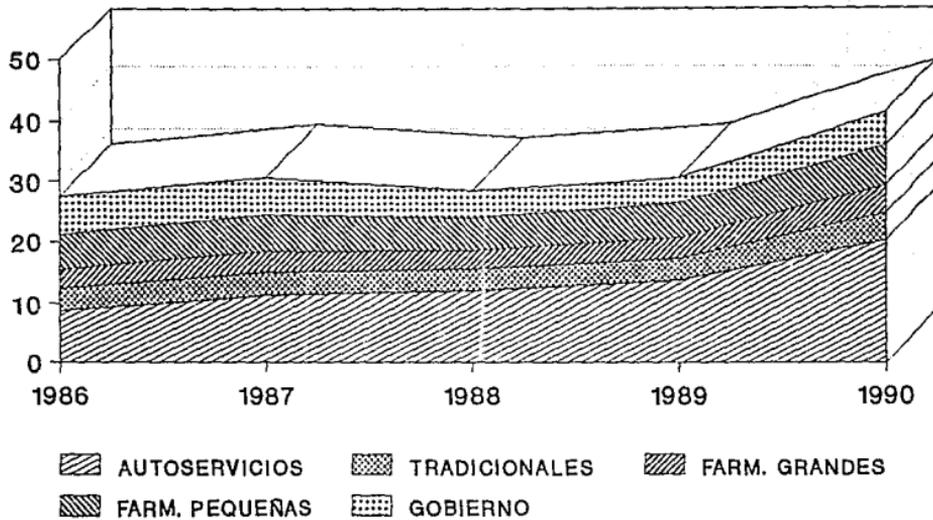
ASPECTOS DE MERCADO CANALES DE COMERCIALIZACION



GRAFICA I.21

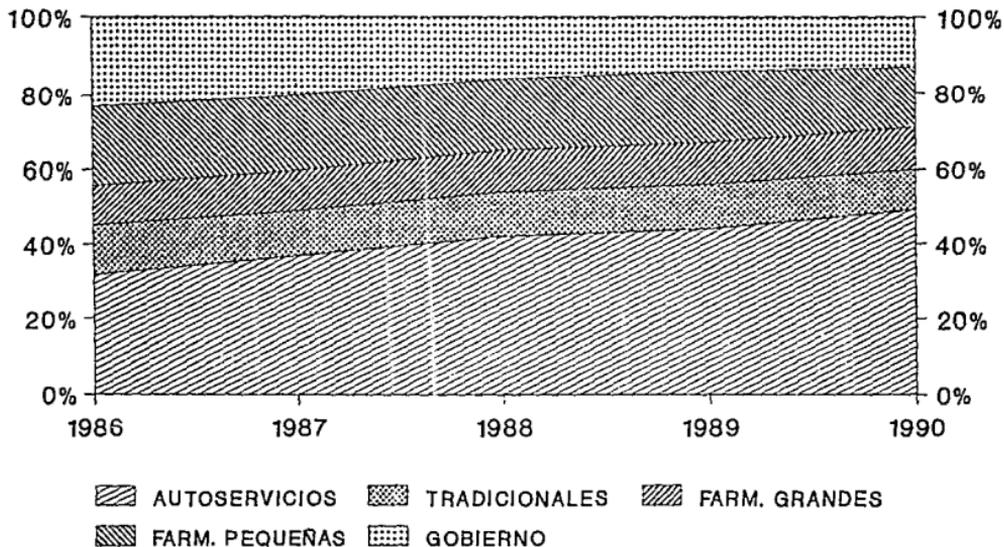
ASPECTOS DE MERCADO CANALES DE COMERCIALIZACION

MILLONES DE PIEZAS



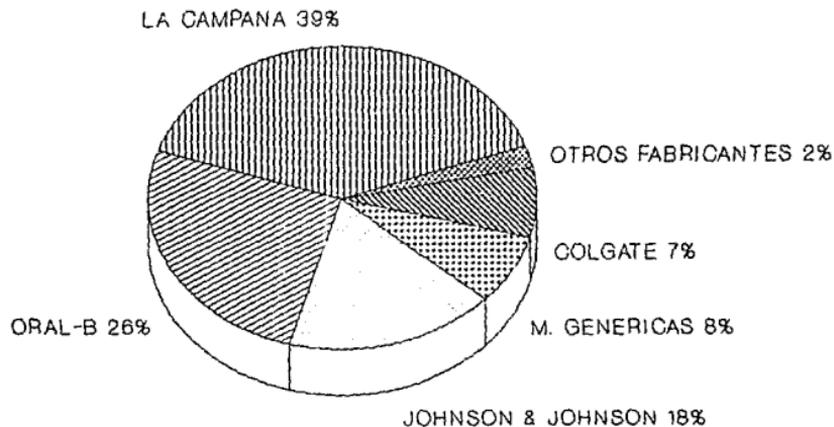
GRAFICA I.22A

ASPECTOS DE MERCADO CANALES DE COMERCIALIZACION



GRAFICA 1.22B

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA



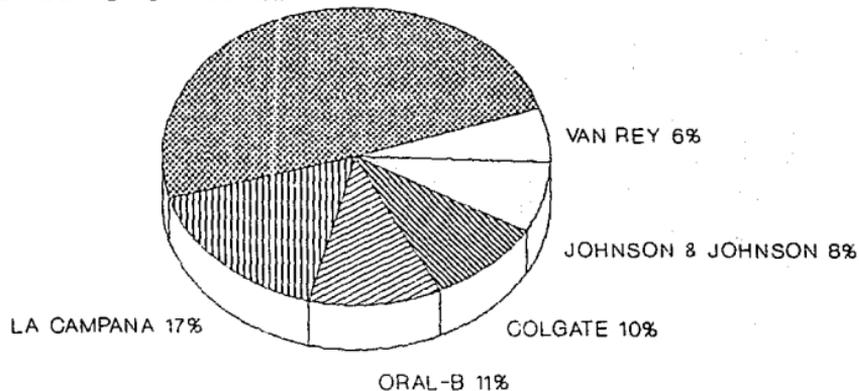
AUTOSERVICIOS

GRAFICA 1.23

11/2

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA

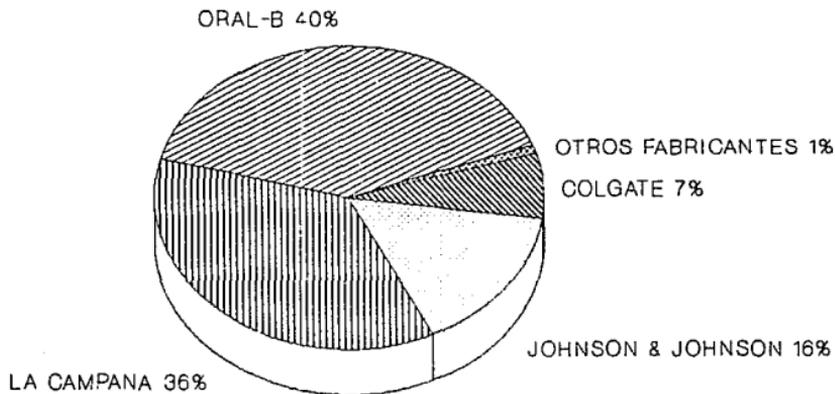
OTROS FABRICANTES 49%



TRADICIONALES

GRAFICA 1.24

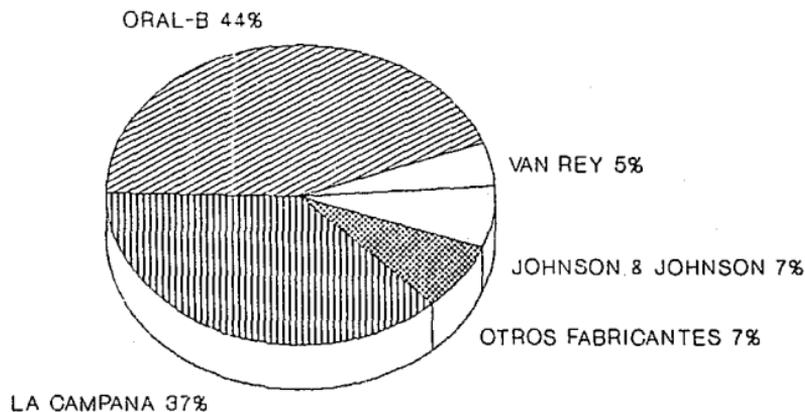
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA



FARMACIAS GRANDES

GRAFICA I.25

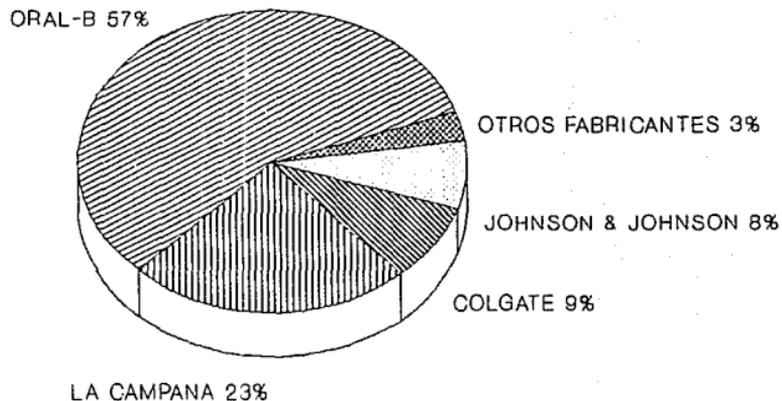
ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA



FARMACIAS PEQUEÑAS

GRAFICA 1.26

ASPECTOS DE MERCADO SEGMENTACION POR COMPAÑIA



GOBIERNO

GRAFICA I.27

Plan estratégico de ventas

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 1,247,716 | 1,322,579 | 1,401,934 | 1,486,050 |
| 751-20 | Plus infantil | 756,658 | 802,057 | 850,181 | 901,192 |
| 752-20 | Angular adulto | 826,562 | 876,156 | 928,725 | 984,449 |
| 753-20 | Angular infantil | 560,297 | 593,915 | 629,550 | 667,323 |
| 754-20 | Duro adulto | 1,066,746 | 1,130,751 | 1,198,596 | 1,270,512 |
| 755-20 | Mediano adulto | 1,302,880 | 1,381,053 | 1,463,916 | 1,551,751 |
| 756-20 | Infantil | 820,249 | 869,464 | 921,632 | 976,930 |
| 757-20 | Junior | 418,892 | 444,026 | 470,667 | 498,907 |
| | Total | 7,000,000 | 7,420,000 | 7,865,200 | 8,337,112 |
| | % de incremento | | 6.00% | 6.00% | 6.00% |

Tabla I.1

53

CAPITULO II ASPECTOS TECNICOS DE PRODUCCION

II.A DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS PROPOSITOS

Este proyecto consiste en la evaluación económico-financiera de la compra de una línea completa de producción, para la fabricación de cepillos dentales, esta evaluación estará en función de la comparación del costo en que se incurre por comprar los cepillos dentales a un maquilador, contra el costo en que se incurriría si la misma cantidad de cepillos se hicieran comprando la maquinaria.

Desde que la Colgate Palmolive decidió entrar en el ramo de los cepillos dentales, estos los manda maquilar; dentro de la empresa existe gente de mercadotecnia, investigación de mercados, compras, ingeniería de empaque, entre otras áreas, dedicadas a los cepillos dentales, de tal forma que, dentro de la empresa se deciden las estrategias de mercadotecnia, los materiales, diseños y colores a usar, las cantidades a maquilar; de hecho, realiza las negociaciones de precio con todos los proveedores involucrados, y estos venden al

No Has Hoja

55
✓

maquilador las materias primas a precios como si se las estuvieran vendiendo a Colgate Palmolive.

Para realizar la evaluación económico-financiera será necesario determinar en primer lugar el monto de la inversión, esto es, determinar las necesidades de maquinaria y el costo de la misma, una vez determinada la inversión, se calcularán los costos incurridos por concepto de la fabricación de cepillos dentales. Con el plan estratégico de ventas de la sección I.F.6 del capítulo anterior, con las especificaciones de materias primas y materiales de empaque, con el consumo de energía, con la mano de obra, etcétera, se determinará el costo que se deriva por la fabricación de los cepillos dentales.

Una vez que se tenga el cálculo de cuánto cuesta fabricar los cepillos, se comparará contra el costo de la maquila, para de esta manera obtener los flujos que se emplearán en el "cash flow" y así poder realizar el análisis económico-financiero; la determinación de los costos de maquinaria, de materias primas y de material de empaque, de la energía, de la mano de obra, etcétera, se determinarán en el siguiente capítulo.

El propósito del presente estudio, es el de determinar la conveniencia o inconveniencia, desde el punto de vista económico-financiero de la adquisición de una línea completa para la fabricación de cepillos dentales.

Analizar como afectaría la compra de esta línea dentro de la misión de la empresa, y dentro del concepto de integración vertical.

II.B DESCRIPCION TECNICA DEL PRODUCTO

II.B.1 Especificaciones para cepillos dentales, según estándares internacionales

II.B.1.a Físicas

Los cepillos dentales en cualquiera de sus tipos, subtipos, etcétera, deben tener las especificaciones que a continuación se presentan⁽¹⁾:

| Especificación. | Valores |
|---|----------------|
| Número de mechones. | De 8 a 60 |
| Hileras de mechones máximos. | 4 |
| Diámetro de los monofilamentos (mm). | De 0.17 a 0.42 |
| Monofilamentos por cavidad. | De 10 a 36 |
| Altura del corte del monofilamento (mm). | De 6 a 12 |
| Resistencia mínima a la extracción de cada haz. | 2.6 Kg. |

(1) Cfr. Norma mexicana para cepillos dentales NOM-Q-4-1974, Reporte Técnico, Proveedor Mexicana de Monofilamentos S.A. de C.V., México, 1990.

Los mangos para cepillos dentales, tanto para adultos como para niños deben de ser hechos de un plástico retardante de la flama, resistente al impacto, de color transparente u opaco, y libre de olores desagradables.

El mango debe tener acabados lisos, sin superficies cortantes o ásperas.

El mango debe construirse de una sola pieza sólida, la cabeza del mango debe tener barrenos con una profundidad no menor a 1/10 de pulgada, para recibir las cerdas o monofilamentos.

Las cerdas animales deben de ser esterilizadas.

Las cerdas deben de ser rectas y limpias, no deben tener puntas agudas o ásperas.

Las cerdas deben anclarse bien aseguradas en los barrenos del mango.

Cada barreno debe llenarse justamente y cada mechón de cerdas debe colocarse individualmente.

II.B.1.b Del etiquetado en el producto

Los cepillos dentales debe llevar el texto adecuado de identificación y/o de la marca o símbolo del fabricante o distribuidor en el mango o en la agarradera y la palabra "México".

II.B.1.c Del Etiquetado en el envase, empaque o embalaje

En los empaques y/o envases, ya sea en forma individual o colectiva, en estuches de plástico, cajas de cartoncillo o

bolsa de polietileno o celofán, debe ostentar en forma clara los siguientes caracteres: Nombre del producto, tipo y subtipo, nombre o símbolo del fabricante o distribuidor, la leyenda "HECHO EN MEXICO" y el sello oficial de garantía, cuando la Secretaría de Industria y Comercio así lo autorice.

II.B.1.d Del empaçado o envasado

Los cepillos dentales deben ser envasados en forma individual o en estuches de plástico, cajas de cartoncillo o bolsas de polietileno o celofán u otro estuche de tipo "inviolable".

En Colgate Palmolive, la forma de empaçar los cepillos dentales es de manera individual, cada cepillo dental se coloca en una tarjeta de cartoncillo, a la cual se le colocará una burbuja de PVC conocida como blister.

II.B.2 Especificaciones para los cepillos dentales que son el motivo del estudio

II.B.2.a Cepillo plus adulto

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 47 |
| Perforaciones externas | 26 |
| Perforaciones internas | 21 |

Cerdas:

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 22 +- 2 |

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Monofilamentos por mechón interno | 14 +- 2 |
| Altura desde la superficie del mango | 11 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.008 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.010 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 11.85 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |
| Peso | 3 gr |

Corrugado:

| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| Material | Cartón corrugado |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 146.51 Kg/cm ² |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) | 25.2x10.6x24.5 cm |

II.B.2.b Cepillo plus infantil

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 36 |

| | |
|------------------------|----|
| Perforaciones externas | 22 |
| Perforaciones internas | 14 |

Cerdas:

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 20 +- 1 |
| Monofilamentos por mechón interno | 18 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 10 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.007 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.008 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 10.4 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |
| Peso | 3 gr |

Corrugado:

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Material | Cartón corrugado |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 146.51 Kg/cm ² |

Dimensiones (largo x ancho x alto) 25.2x10.6x24.5 cm

II.B.2.c Cepillo angular adulto

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 44 |
| Perforaciones externas | 26 |
| Perforaciones internas | 18 |

Cerdas:

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 18 +- 1 |
| Monofilamentos por mechón interno | 16 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 11 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.008 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.010 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 12.2 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |

Peso 3 gr

Corrugado:

| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| Material | Cartón corrugdo |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 146.51 Kg/cm ² |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) | 25.2x10.6x24.5 cm |

II.B.2.d Cepillo angular infantil

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 27 |
| Perforaciones externas | 20 |
| Perforaciones internas | 7 |

Cerdas:

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 18 +- 1 |
| Monofilamentos por mechón interno | 18 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 10.5 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.008 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.008 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 8.9 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Material | Cartoncillo |
| | tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |
| Peso | 3 gr |

Corrugado:

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Material | Cartón corrugado |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 103 Kg/cm ² |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) | 16.7x10.6x24.5 cm |

II.B.2.e Cepillo duro adulto

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 28 |
| Perforaciones externas | 20 |
| Perforaciones internas | 8 |

Cerdas:

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 15 +- 1 |
| Monofilamentos por mechón interno | 15 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 11 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.011 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.011 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 9.3 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |
| Peso | 3 gr |

Corrugado:

| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| Material | Cartón corrugdo |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 146.51 Kg/cm ² |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) | 25.2x10.6x24.5 cm |

II.B.2.f Cepillo mediano adulto**Mango:**

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 28 |
| Perforaciones externas | 20 |
| Perforaciones internas | 8 |

Cerdas:

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 15 +- 1 |

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Monofilamentos por mechón interno | 15 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 11 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.010 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.011 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 9.3 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |
| Peso | 3 gr |

Corrugado:

| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| Material | Cartón corrugado |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 146.51 Kg/cm ² |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) | 25.2x10.6x24.5 cm |

II.B.2.g Cepillo infantil

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 25 |

| | |
|------------------------|----|
| Perforaciones externas | 18 |
| Perforaciones internas | 7 |

Cerdas:

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 18 +- 1 |
| Monofilamentos por mechón interno | 18 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 10.5 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.008 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.008 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 4.8 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |
| Peso | 3 gr |

Corrugado:

| | |
|------------------------|------------------------|
| Material | Cartón corrugdo |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 103 Kg/cm ² |

Dimensiones (largo x ancho x alto) 16.7x10.6x24.5 cm

II.B.2.h Cepillo junior

Mango:

| | |
|-------------------------|--------|
| Material | San-21 |
| Número de perforaciones | 28 |
| Perforaciones externas | 18 |
| Perforaciones internas | 10 |

Cerdas:

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Material | Nylon 6-12 |
| Monofilamentos por mechón externo | 20 +- 1 |
| Monofilamentos por mechón interno | 20 +- 1 |
| Altura desde la superficie del mango | 10 +- 0.5 mm |
| Calibre del monofilamento externo | 0.008 pulgada |
| Calibre del monofilamento interno | 0.008 pulgada |
| Resistencia mínima a la extracción | 1.5 Kg |

Ancla:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Material | Latón |
| Dimensiones (largo x ancho x espesor) | 2x1.3x0.25 mm |
| Peso total (mango, cerdas, anclas) | 4.8 gr |

Tarjeta:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Material | Cartoncillo tipo couche |
| Calibre | 0.018 pulgada |
| Número de tintas | 3 |
| Dimensiones (largo x ancho) | 24 x 3.5 cm |

| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| Peso | 3 gr |
| Corrugado: | |
| Material | Cartón corrugdo |
| Resistencia mínima | 9 Kg/cm ² |
| Compresibilidad mínima | 146.51 Kg/cm ² |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) | 25.2x10.6x24.5 cm |

II.B.3 Requerimientos de materia prima y material de empaque por cepillo

Se han detallado las especificaciones para cada cepillo dental, ahora se analizarán los requerimientos de materia prima y material de empaque para cada tipo de cepillo, ver tabla II.1, al final de este capítulo.

Esta tabla indica cuánta materia prima y cuanto material de empaque lleva cada cepillo dental, los valores que se presentan tienen incluido un 5% de desperdicio, este valor se tomó en base a las estadísticas de los departamentos de la empresa.

Los requerimientos de materia prima y material de empaque por cepillo, junto con el pronóstico de ventas, van a servir para obtener los requerimientos totales de materia prima y material de empaque, y con estos valores poder calcular los costos en que se tendría que incurrir en caso de fabricar los cepillos dentales.

Como se puede ver, en la tabla II.1, no aparecen ni la plegadiza, ni el cartón corrugado, esto se debe a que:

En una caja plegadiza van 12 cepillos, y en un corrugado van 3 plegadizas, lo que implica que la unidad de empaque para los cepillos dentales es de 36 unidades; es evidente que se puede prorratear la plegadiza entre los 12 cepillos, para así determinar la cantidad de plegadiza que le corresponde a cada cepillo (de igual forma para el cartón corrugado), pero se considera que puede causar confusiones y ese dato prorrateado no tiene ninguna utilidad, lo que importa es el número total de plegadizas y cartones corrugados que se tienen que emplear para el número de piezas que se están pronosticando.

II.C TECNOLOGIA

II.C.1 Introducción

La tecnología que se empleará en este proyecto es puramente Alemana, ya que este país es el principal proveedor en el área de cepillos dentales.

La empresa Alemana ZAHORANSKY y sus máquinas, con el mismo nombre, desde hace más de 80 años gozan de la mayor reputación en todo el mundo.

La empresa ZAHORANSKY construye instalaciones completas para la industria cepillera, el programa de suministro con el que cuentan, es de máquinas para fabricar cepillos dentales, cepillos cosméticos, cepillos del hogar, escobas, cepillos industriales, escobillas de todas las clases, moldes de elevado rendimiento para la inyección de los cepillos y máquinas embaladoras automáticas para el blister.

La maquinaria que se requiere para montar una línea completa de cepillos dentales es la siguiente: Una máquina inyectora para hacer los mangos de los cepillos, una máquina insertadora, cortadora y pulidora de las cerdas de los cepillos, y una máquina embaladora automática para la colocación del blister en la tarjeta.

II.C.2 Máquina inyectora

En cuanto a la máquina inyectora para hacer los mangos, es una máquina con una capacidad de 130 toneladas, la capacidad de esta máquina se mide en toneladas puesto que el número de piezas que puede procesar es muy variado, ya que éste depende del número de cavidades que tenga el molde y del peso del mango.

En general, se utilizan pequeñas inyectoras para trabajar moldes de inyección de hasta 12 cavidades; puesto que en un minuto se pueden hacer dos golpes de inyectado, por lo que puede alcanzar una producción de hasta 24 mangos por minuto, estas máquinas que emplean moldes de 12 cavidades requieren una potencia de aproximadamente 150 toneladas.

II.C.3 Máquina insertadora

La máquina insertadora, cortadora y pulidora de las cerdas de los cepillos, tiene un rendimiento de 800 mechones por minuto, por ejemplo, en el cepillo plus adulto que tiene 47 perforaciones para 47 mechones, la máquina tiene un rendimiento de aproximadamente 17 cepillos por minuto; en cambio para el

cepillo infantil que cuenta con 25 perforaciones para 25 mechones, la máquina tiene un rendimiento de 32 piezas por minuto. La máquina se puede programar para realizar cortes especiales, es una máquina automática puesto que el operario se limita a cargar de vez en cuando el dosificador de mangos y el depósito de material.

II.C.4 Máquina embaladora

La máquina embaladora automática para la colocación del blister en la tarjeta, tiene un rendimiento regulable de hasta 20 piezas por minuto, los cepillos dentales se colocan en el blister ya termoformado, posteriormente son embalados y expulsados automáticamente, es posible empaques cuádruples.

II.D SELECCION DE MATERIAS PRIMAS Y PROCESO DE PRODUCCION

El proceso de producción de un cepillo dental, es el siguiente, conforme se vaya avanzando en el proceso de producción, se hablará de las materias primas.

El proceso de fabricación comienza con la inyección del mango, y por consiguiente la elección del molde, desde hace algunos años se utiliza, en la mayoría de los casos, moldes de inyección para mangos con agujeros premoldeados, en estos agujeros se colocarán los mechones de monofilamentos, esto para evitar que se tengan que perforar en máquinas taladro-insertadoras, con técnica más complicada, con mucho menos producción, y al mismo tiempo requieren más mano de obra.

Al fabricar moldes con varias cavidades es indispensable que las cavidades sean exactamente iguales, para garantizar que la producción sea correcta en la máquina insertadora.

Para la fabricación del molde se pueden emplear las siguientes materias primas:

Polipropileno (PP)

Se trata de un plástico económico que cada día se va utilizando con más frecuencia. Este material es blando y algo difícil para inyectar. Se puede reconocer al prenderlo porque desprende un olor algo dulce, mostrando una llama azul-amarilla y además forma ligeramente humo.

Poliestireno (PS)

Este granulado apenas se utiliza actualmente, ya que es un material muy frágil con el riesgo de que se parta la cabeza en el proceso de insertado. No es buen resistente a la pasta dentífrica. Se puede reconocer por su sonido vibratorio al tirarse al suelo, y por su olor dulce al quemarse.

Estirol-Butadien (PS alto impacto)

Este material se utiliza más frecuentemente para los cepillos dentales baratos y ante el PS tiene la ventaja de que no se rompe con tanta facilidad. Al prenderlo tiene las mismas características que el PS, sin embargo al tirarlo el sonido es un poco más seco.

Estireno-Acrilo-Nitril (SAN)

Es el material que más se utiliza actualmente para la fabricación de los cepillos dentales. Se puede inyectar fácilmente y se reconoce por su olor penetrante al quemarlo.

Acrilo-Butadien-Estireno (ABS)

Este material se adapta perfectamente para los cepillos dentales de alta calidad. Se inyecta fácilmente y prácticamente no permite que se parta la cabeza al momento de insertar las cerdas. Casi tiene las mismas características que el SAN. A diferencia del PS y SAN, este material no se puede inyectar en forma transparente.

Acetato-Celulosa (CA)

Este es el material más caro, dado que como es muy elástico no hay peligro de que se parta. Se puede reconocer por el olor ácido al quemarlo.

Para los mechones se utilizan filamentos sintéticos o cerdas naturales. Por regla general los cepillos dentales se insertan con nylon de una calidad de 6-10 o mejor 6-12. Los monofilamentos sintéticos suelen ser de diámetro entre 0.007 y 0.011 pulgadas.

El insertado de los monofilamentos en los cepillos dentales se realiza en máquinas automáticas, las cuales toman los mangos y los llevan uno detrás de otro hasta el insertador en donde se colocan los mechones a una velocidad de 800 por minuto, los cepillos ya insertados son expulsados

automáticamente, posteriormente se pasan los cepillos a un carrusel con 5 estaciones de trabajo, para recortar, redondear, limpiar, y grabar el mango; los cepillos dentales acabados en este carrusel tienen una alta calidad, sobre todo en el redondeado de las puntas de los monofilamentos sintéticos.

Como parte final del proceso, el cepillo es empacado en forma individual, colocandolo entre una tarjeta y un blister, en la máquina embaladora, posteriormente se guarda en una plegadiza, la cual a su vez se guarda en un cartón corrugado.

En el diagrama II.1, al final de este capítulo, se muestra el diagrama proceso, para la elaboración de los cepillos dentales.

Requerimientos de material por cepillo

| Stock | Descripción | Resina/ cepillo gr. | Laton/ cepillo gr. | Nylon/ cepillo gr. | tarjeta/ cepillo pza. | Blister/ cepillo pza. | Hot stamping/ cepillo cm. |
|--------|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 10.769 | 0.363 | 0.945 | 1.05 | 1.05 | 4.68 |
| 751-20 | Plus infantil | 9.532 | 0.278 | 0.735 | 1.05 | 1.05 | 4.68 |
| 752-20 | Angular adulto | 11.428 | 0.340 | 0.840 | 1.05 | 1.05 | 2.86 |
| 753-20 | Angular infantil | 8.922 | 0.209 | 0.525 | 1.05 | 1.05 | 2.86 |
| 754-20 | Duro adulto | 8.564 | 0.216 | 0.840 | 1.05 | 1.05 | 2.86 |
| 755-20 | Mediano adulto | 8.482 | 0.216 | 0.630 | 1.05 | 1.05 | 2.86 |
| 756-20 | Infantil | 4.446 | 0.193 | 0.315 | 1.05 | 1.05 | 2.73 |
| 757-20 | Junior | 8.105 | 0.216 | 0.534 | 1.05 | 1.05 | 4.68 |
| | Total | 70.247 | 2.033 | 5.364 | 8.400 | 8.400 | 28.210 |

Tabla II.1

ASPECTOS TECNICOS DE PRODUCCION
DIAGRAMA DE PROCESO

27

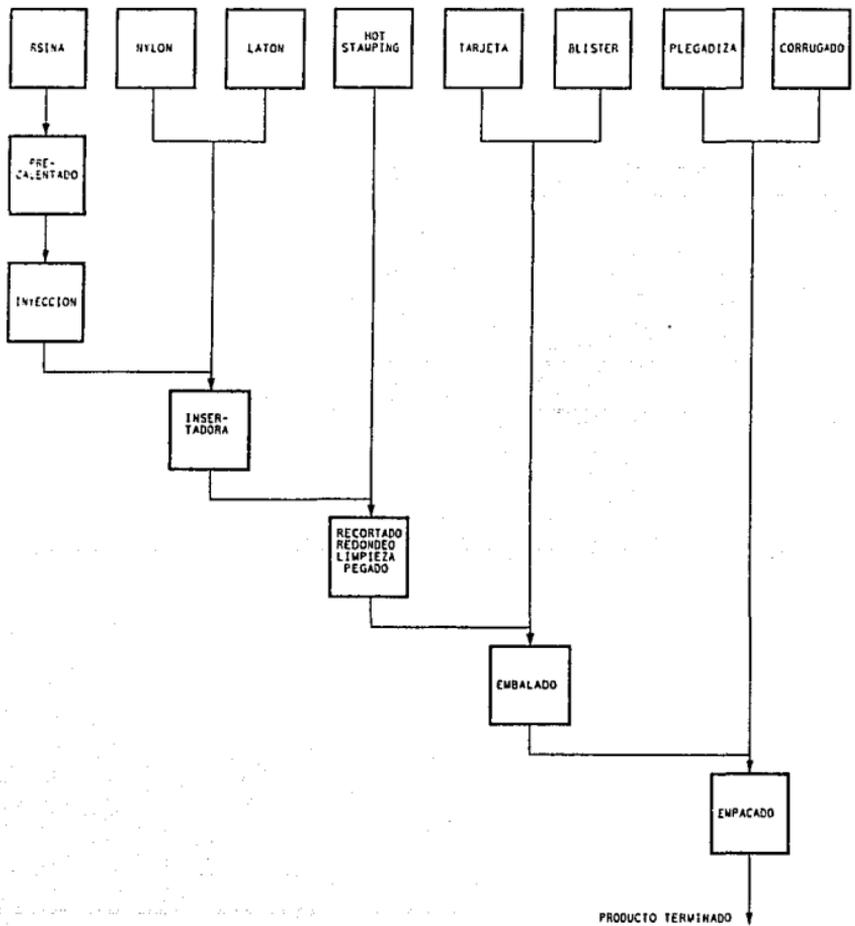


DIAGRAMA II.1

CAPITULO III ASPECTOS DE INVERSION Y COSTOS INCURRIDOS

III.A INTRODUCCION

Cuando se tiene una oportunidad de invertir en capital, esta inversión implica necesariamente un desembolso de dinero con la esperanza de obtener beneficios futuros en el transcurso de unos pocos años.

Como ejemplos de las inversiones de capital que efectúan las empresas tenemos:

Compra de maquinaria, adquisición de equipo, construcción de edificios; estos ejemplos son tangibles, pero existe otra clase de inversión de capital menos tangible como es el caso de la inversión en la investigación y el desarrollo de nuevos productos y mejoras a los actuales, también es el caso de inversión menos tangible, la que se invierte en la publicidad.

El análisis de factibilidad de todas estas alternativas de inversión, exige que se estimen los costos y beneficios futuros mediante pronósticos o predicciones; dada la incertidumbre que se tiene sobre el futuro, se recomienda que se consideren un

conjunto de inversiones alternativas de capital, de tal manera que se sea posible encontrar e implantar la mejor solución al problema que genera esa oportunidad de inversión.

Para que se pueda evaluar cualquiera de las oportunidades de inversión y de esta manera poder comparar unas con otras, es necesario definir cuatro variables:

a) Todos los costos en que se tiene que incurrir por causa de la inversión (proyecto), y el momento en que se tienen que llevar a cabo esos desembolsos.

b) Todos los ingresos o beneficios que pueden ser atribuidos al proyecto, así como el momento en que se obtendrán.

c) La vida económica del proyecto.

d) La tasa de interés que prevalezca en el momento de producirse los costos y los ingresos, al mismo tiempo que esa tasa tenga en cuenta el riesgo que ofrece el futuro incierto.

Dado que lo primero que se tiene que hacer para evaluar un proyecto, es la determinación de los costos, en las siguientes páginas se detallarán los costos incurridos al comprar la línea completa para la fabricación de los cepillos dentales.

III.B COSTO DE LA MAQUINARIA

III.B.1 Equipo

Una máquina inyectora para hacer los mangos de los cepillos.

Costo = 427,800(1)

Para la evaluación de este proyecto no se toma en cuenta el costo de los moldes de los cepillos para la máquina inyectora, puesto que la empresa que los está maquilando, actualmente cuenta con los moldes que Colgate Palmolive les proporcionó, por tal motivo, al momento en el cual se tuvieran las máquinas inyectoras esos moldes serían devueltos.

Una máquina insertadora, cortadora y pulidora de las cerdas de los cepillos.

Costo = 759,500

Una máquina automática para la colocación del blister en la tarjeta.

Costo = 341,000

Un máquina enfriadora de agua.

Costo = 24,800

Equipo de instalación mecánica.

Costo = 24,800

Costo total del equipo = 1,577,900

III.B.2 Sistema eléctrico

Un panel de control, instalación eléctrica, alimentadores, tubería conduit, cables e instalación.

Costo = 68,200

(1) Todas las cantidades de esta sección, estarán dadas en miles de pesos.

III.B.3 Tubería

Tubería, válvulas y accesorios para conducir el aire y el agua.

Costo = 21,700

III.B.4 Impuestos de importación y fletes

Costo = 427,800

Todo lo anterior es el desembolso por concepto de compra de maquinaria.

III.B.5 Costo total de la maquinaria

El costo total de la maquinaria es de 2,095,600

III.C COSTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

III.C.1 Resina

El costo de la resina es de \$8,565 por cada kilogramo, para poder hacer el cálculo del costo anual por la compra de resina, primero se calcularán los requerimientos anuales de este material, y posteriormente se calculará el costo en que se incurre por concepto de la resina, ver tabla III.1, al final de esta capítulo.

Resumiendo, el costo por concepto de la resina es el siguiente:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| \$533,786 | \$565,813 | \$599,762 | \$635,748 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.C.2 Latón

El costo del latón es de \$22,555 pesos por cada kilogramo, para ver los requerimientos y de esta manera obtener los costos, ver la tabla III.2

Resumiendo, el costo en que se incurre por concepto del latón es el siguiente:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|----------|----------|----------|----------|
| \$41,134 | \$43,602 | \$46,219 | \$48,992 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.C.3 Nylon

El costo del nylon es de \$74,400 por cada kilogramo, este costo es el mismo si el nylon se entrega en color natural o teñido (azul o blanco); para ver los requerimientos de nylon y los costos anuales, ver la tabla III.3

Resumiendo, el costo en que incurrimos por la compra del latón es de:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| \$366,259 | \$388,235 | \$411,529 | \$436,221 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.C.4 Hot stamping

El costo de la hot stamping es de \$19 pesos por metro, los requerimientos y los costos que derivan esos requerimientos se encuentran en la tabla III.4

Resumiendo, el costo por concepto de la hot stamping es el siguiente:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---------|---------|---------|---------|
| \$4,622 | \$4,899 | \$5,193 | \$5,504 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.C.5 Costo total de la materia prima

Estas son las materias primas, haciendo un resumen de los costos se obtienen los siguientes resultados: (ver tabla III.5)

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| \$945,801 | \$1,002,549 | \$1,062,702 | \$1,126,464 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.D Costo del material de empaque

III.D.1 Tarjeta

El costo de la tarjeta es de \$44 pesos por pieza, como en el caso anterior, se tienen que determinar en primer término los requerimientos anuales, para posteriormente poder calcular el costo, ver tabla III.6

Resumiendo, el costo anual por concepto de la tarjeta es de:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| \$323,400 | \$342,804 | \$363,372 | \$385,175 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.D.2 Blister

El costo del blister es de \$81 pesos por pieza, para ver los requerimientos y costos ver tabla III.7

Resumiendo los costos anuales, los cuales son los siguientes:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| \$595,350 | \$631,071 | \$668,935 | \$709,071 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.D.3 Plegadiza

El costo de la plegadiza es de \$360 por pieza, ver la tabla III.8 para los requerimientos anuales y para los costos que derivan éstos.

Resumiendo los costos derivados de las plegadizas tenemos:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| \$220,500 | \$233,730 | \$247,754 | \$262,619 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.D.4 Corrugado

El costo del corrugado es de \$475 pesos por pieza, en la tabla III.9 se muestran los requerimientos anuales y los costos que implican éstos.

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| \$96,979 | \$102,798 | \$108,966 | \$155,504 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.D.5 Costo total del material de empaque

De esta manera se completa el análisis para el material de empaque, para sacar un total del costo ver la tabla III.10, a continuación se muestra un resumen de estos costos.

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| \$1,236,229 | \$1,310,403 | \$1,389,027 | \$1,472,369 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.E COSTO DE LA MANO DE OBRA

El concepto de mano de obra es muy importante, ya que de esta depende que las máquinas estén en funcionamiento, en la tabla III.11 se hace un estudio sobre la mano de obra en cuanto a su número y su salario; al final de ese estudio se maneja un concepto, que es el de los beneficios, el cual es un porcentaje adicional a su salario base, y que incluye:

El seguro de grupo, subsidio del comedor, indemnizaciones, fondo de ahorro, uniformes, fondo por antigüedad, bonificaciones por puntualidad, entre otros conceptos.

Por lo tanto el costo de la mano de obra es de \$659,190 al año.

III.F COSTO DE LA ENERGIA

Para el cálculo del costo del consumo de la energía eléctrica se tomó como base la producción que se requiere, es decir, de acuerdo con la utilización que tendría la máquina, se obtiene cuantos Kw/año y multiplicando por el precio de la energía se obtiene el costo, ver tabla III.12.

El costo por concepto de la energía es el siguiente:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|----------|----------|----------|----------|
| \$24,111 | \$25,558 | \$27,091 | \$28,717 |

Estos costos están en miles de pesos.

III.G COSTO DE MANTENIMIENTO

Definir cuánto se gasta en mantenimiento en una maquinaria nueva, es muy difícil, por tal razón se apoyó en la historia de

la compañía en lo que respecta a los gastos de mantenimiento, de este histórico se obtuvo un porcentaje que estuviera en función de la inversión, de este modo es como se llegó a un 3% de mantenimiento respecto de la inversión.

De lo anterior se obtiene que el costo del mantenimiento es:

| | |
|-------------------|-------------|
| Inversión | \$2,095,600 |
| Mantenimiento(3%) | \$62,868 |

III.H COSTO DEL SEGURO

De la misma forma que el mantenimiento, definir cuánto se gasta en seguros es muy difícil, por tal motivo se utilizó la historia de la compañía en lo que respecta a los gastos de seguros, de este histórico se obtuvo un porcentaje que estuviera en función de la inversión, de esta forma es como se calculó un 1% de seguros respecto de la inversión.

Por lo tanto el costo del seguro es de:

| | |
|------------|-------------|
| Inversión | \$2,095,600 |
| Seguro(1%) | \$20,956 |

III.I COSTO DE LLEVAR INVENTARIO

Para el cálculo del costo de llevar inventario, se parte de la política de la empresa de llevar un mes de inventario en todos los productos.

Como lo que se está estudiando es la factibilidad de fabricar los cepillos, el inventario que se calculará es el de materia prima y el de material de empaque.

La forma de evaluar el costo de llevar inventario, es el del costo financiero, es decir, cuánto se está dejando de ganar por tener esos materiales en la bodega y no en el banco, ganando intereses, se muestran estos cálculos en la tabla III.13.

Resumiendo, el costo de llevar inventario es el siguiente:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|----------|----------|----------|----------|
| \$32,730 | \$34,694 | \$36,776 | \$38,982 |

Estos costos están en miles de pesos.

88

Requerimientos de resina Kg.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 750-20 | Plus adulto | 13,436 | 14,243 | 15,097 | 16,003 |
| 751-20 | Plus infantil | 7,212 | 7,645 | 8,104 | 8,590 |
| 752-20 | Angular adulto | 9,446 | 10,013 | 10,614 | 11,250 |
| 753-20 | Angular infantil | 4,999 | 5,299 | 5,617 | 5,954 |
| 754-20 | Duro adulto | 9,135 | 9,684 | 10,265 | 10,880 |
| 755-20 | Mediano adulto | 11,051 | 11,714 | 12,417 | 13,162 |
| 756-20 | Infantil | 3,647 | 3,865 | 4,097 | 4,343 |
| 757-20 | Junior | 3,395 | 3,599 | 3,815 | 4,044 |
| | Total | 62,322 | 66,061 | 70,025 | 74,226 |

Costo de la resina 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 115,083 | 121,988 | 129,307 | 137,065 |
| 751-20 | Plus infantil | 61,774 | 65,481 | 69,409 | 73,574 |
| 752-20 | Angular adulto | 80,906 | 85,760 | 90,906 | 96,360 |
| 753-20 | Angular infantil | 42,815 | 45,384 | 48,107 | 50,994 |
| 754-20 | Duro adulto | 78,245 | 82,939 | 87,916 | 93,191 |
| 755-20 | Mediano adulto | 94,651 | 100,330 | 106,350 | 112,731 |
| 756-20 | Infantil | 31,233 | 33,107 | 35,093 | 37,199 |
| 757-20 | Junior | 29,079 | 30,824 | 32,673 | 34,634 |
| | Total | 533,786 | 565,813 | 599,762 | 635,748 |

Precio de la resina

\$8,565 \$/Kg.

Tabla III.1

99

Requerimientos de latón Kg.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 750-20 | Plus adulto | 453 | 480 | 509 | 540 |
| 751-20 | Plus infantil | 211 | 223 | 237 | 251 |
| 752-20 | Angular adulto | 281 | 298 | 316 | 335 |
| 753-20 | Angular infantil | 117 | 124 | 132 | 139 |
| 754-20 | Duro adulto | 231 | 245 | 259 | 275 |
| 755-20 | Mediano adulto | 282 | 299 | 317 | 336 |
| 756-20 | Infantil | 158 | 168 | 178 | 189 |
| 757-20 | Junior | 91 | 96 | 102 | 108 |
| Total | | 1,824 | 1,933 | 2,049 | 2,172 |

Costo del latón 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 750-20 | Plus adulto | 10,224 | 10,838 | 11,488 | 12,177 |
| 751-20 | Plus infantil | 4,749 | 5,034 | 5,336 | 5,656 |
| 752-20 | Angular adulto | 6,342 | 6,723 | 7,126 | 7,554 |
| 753-20 | Angular infantil | 2,641 | 2,799 | 2,967 | 3,145 |
| 754-20 | Duro adulto | 5,204 | 5,517 | 5,848 | 6,198 |
| 755-20 | Mediano adulto | 6,356 | 6,738 | 7,142 | 7,570 |
| 756-20 | Infantil | 3,574 | 3,789 | 4,016 | 4,257 |
| 757-20 | Junior | 2,044 | 2,166 | 2,296 | 2,434 |
| Total | | 41,134 | 43,602 | 46,219 | 48,992 |

Precio del latón \$22,555 \$/Kg.

Tabla III.2

90

Requerimientos de nylon Kg.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 750-20 | Plus adulto | 1,179 | 1,250 | 1,325 | 1,404 |
| 751-20 | Plus infantil | 556 | 590 | 625 | 662 |
| 752-20 | Angular adulto | 694 | 736 | 780 | 827 |
| 753-20 | Angular infantil | 294 | 312 | 331 | 350 |
| 754-20 | Duro adulto | 896 | 950 | 1,007 | 1,067 |
| 755-20 | Mediano adulto | 821 | 870 | 922 | 978 |
| 756-20 | Infantil | 258 | 274 | 290 | 308 |
| 757-20 | Junior | 224 | 237 | 252 | 267 |
| | Total | 4,923 | 5,218 | 5,531 | 5,863 |

Costo del nylon 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 87,724 | 92,988 | 98,567 | 104,481 |
| 751-20 | Plus infantil | 41,377 | 43,860 | 46,491 | 49,281 |
| 752-20 | Angular adulto | 51,657 | 54,756 | 58,042 | 61,524 |
| 753-20 | Angular infantil | 21,885 | 23,198 | 24,590 | 26,066 |
| 754-20 | Duro adulto | 66,667 | 70,667 | 74,907 | 79,402 |
| 755-20 | Mediano adulto | 61,069 | 64,733 | 68,617 | 72,734 |
| 756-20 | Infantil | 19,223 | 20,377 | 21,599 | 22,895 |
| 757-20 | Junior | 16,656 | 17,656 | 18,715 | 19,838 |
| | Total | 366,259 | 388,235 | 411,529 | 436,221 |

Precio del nylon \$74,400 \$/Kg.

Tabla III.3

91

Requerimientos de hot stamping Mts.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 58,393 | 61,897 | 65,610 | 69,547 |
| 751-20 | Plus infantil | 35,412 | 37,536 | 39,788 | 42,176 |
| 752-20 | Angular adulto | 23,640 | 25,058 | 26,562 | 28,155 |
| 753-20 | Angular infantil | 16,024 | 16,986 | 18,005 | 19,085 |
| 754-20 | Duro adulto | 30,509 | 32,339 | 34,280 | 36,337 |
| 755-20 | Mediano adulto | 37,262 | 39,498 | 41,868 | 44,380 |
| 756-20 | Infantil | 22,393 | 23,736 | 25,161 | 26,670 |
| 757-20 | Junior | 19,604 | 20,780 | 22,027 | 23,349 |
| | Total | 243,237 | 257,831 | 273,301 | 289,699 |

Costo del hot stamping 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 750-20 | Plus adulto | 1,109 | 1,176 | 1,247 | 1,321 |
| 751-20 | Plus infantil | 673 | 713 | 756 | 801 |
| 752-20 | Angular adulto | 449 | 476 | 505 | 535 |
| 753-20 | Angular infantil | 304 | 323 | 342 | 363 |
| 754-20 | Duro adulto | 580 | 614 | 651 | 690 |
| 755-20 | Mediano adulto | 708 | 750 | 795 | 843 |
| 756-20 | Infantil | 425 | 451 | 478 | 507 |
| 757-20 | Junior | 372 | 395 | 419 | 444 |
| | Total | 4,622 | 4,899 | 5,193 | 5,504 |

Precio del hot stamping

\$19 \$/mt.

Tabla III.4

Costo de las materias primas 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 214,141 | 226,989 | 240,609 | 255,045 |
| 751-20 | Plus infantil | 108,573 | 115,087 | 121,992 | 129,312 |
| 752-20 | Angular adulto | 139,354 | 147,716 | 156,579 | 165,973 |
| 753-20 | Angular infantil | 67,646 | 71,704 | 76,007 | 80,567 |
| 754-20 | Duro adulto | 150,696 | 159,738 | 169,322 | 179,481 |
| 755-20 | Mediano adulto | 162,784 | 172,551 | 182,904 | 193,878 |
| 756-20 | Infantil | 54,456 | 57,723 | 61,187 | 64,858 |
| 757-20 | Junior | 48,152 | 51,041 | 54,103 | 57,349 |
| | Total | 945,801 | 1,002,549 | 1,062,702 | 1,126,464 |

Tabla III.5

93

Requerimientos de tarjeta Piezas

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 1,310,102 | 1,388,708 | 1,472,030 | 1,560,352 |
| 751-20 | Plus infantil | 794,491 | 842,160 | 892,690 | 946,251 |
| 752-20 | Angular adulto | 867,890 | 919,964 | 975,161 | 1,033,671 |
| 753-20 | Angular infantil | 588,312 | 623,611 | 661,027 | 700,689 |
| 754-20 | Duro adulto | 1,120,083 | 1,187,288 | 1,258,526 | 1,334,037 |
| 755-20 | Mediano adulto | 1,368,024 | 1,450,105 | 1,537,112 | 1,629,338 |
| 756-20 | Infantil | 861,261 | 912,937 | 967,713 | 1,025,776 |
| 757-20 | Junior | 439,837 | 466,227 | 494,200 | 523,852 |
| Total | | 7,350,000 | 7,791,000 | 8,258,460 | 8,753,968 |

Costo de la tarjeta 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 57,644 | 61,103 | 64,769 | 68,655 |
| 751-20 | Plus infantil | 34,958 | 37,055 | 39,278 | 41,635 |
| 752-20 | Angular adulto | 38,187 | 40,478 | 42,907 | 45,482 |
| 753-20 | Angular infantil | 25,886 | 27,439 | 29,085 | 30,830 |
| 754-20 | Duro adulto | 49,284 | 52,241 | 55,375 | 58,698 |
| 755-20 | Mediano adulto | 60,193 | 63,805 | 67,633 | 71,691 |
| 756-20 | Infantil | 37,896 | 40,169 | 42,579 | 45,134 |
| 757-20 | Junior | 19,353 | 20,514 | 21,745 | 23,050 |
| Total | | 323,400 | 342,804 | 363,372 | 385,175 |

Precio de la tarjeta

\$44 \$/Pieza

Tabla III.6

94

Requerimientos de blister Piezas

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 1,310,102 | 1,388,708 | 1,472,030 | 1,560,352 |
| 751-20 | Plus infantil | 794,491 | 842,160 | 892,690 | 946,251 |
| 752-20 | Angular adulto | 867,890 | 919,964 | 975,161 | 1,033,671 |
| 753-20 | Angular infantil | 588,312 | 623,611 | 661,027 | 700,689 |
| 754-20 | Duro adulto | 1,120,083 | 1,187,288 | 1,258,526 | 1,334,037 |
| 755-20 | Mediano adulto | 1,368,024 | 1,450,105 | 1,537,112 | 1,629,338 |
| 756-20 | Infantil | 861,261 | 912,937 | 967,713 | 1,025,776 |
| 757-20 | Junior | 439,837 | 466,227 | 494,200 | 523,852 |
| | Total | 7,350,000 | 7,791,000 | 8,258,460 | 8,753,968 |

Costo del blister 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 106,118 | 112,485 | 119,234 | 126,389 |
| 751-20 | Plus infantil | 64,354 | 68,215 | 72,308 | 76,646 |
| 752-20 | Angular adulto | 70,299 | 74,517 | 78,988 | 83,727 |
| 753-20 | Angular infantil | 47,653 | 50,512 | 53,543 | 56,756 |
| 754-20 | Duro adulto | 90,727 | 96,170 | 101,941 | 108,057 |
| 755-20 | Mediano adulto | 110,810 | 117,459 | 124,506 | 131,976 |
| 756-20 | Infantil | 69,762 | 73,948 | 78,385 | 83,088 |
| 757-20 | Junior | 35,627 | 37,764 | 40,030 | 42,432 |
| | Total | 595,350 | 631,071 | 668,935 | 709,071 |

Precio del blister

\$81 \$/Pieza

Tabla III.7

95

Requerimientos de plegadiza Piezas

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 109,175 | 115,726 | 122,669 | 130,029 |
| 751-20 | Plus infantil | 66,208 | 70,180 | 74,391 | 78,854 |
| 752-20 | Angular adulto | 72,324 | 76,664 | 81,263 | 86,139 |
| 753-20 | Angular infantil | 49,026 | 51,968 | 55,086 | 58,391 |
| 754-20 | Duro adulto | 93,340 | 98,941 | 104,877 | 111,170 |
| 755-20 | Mediano adulto | 114,002 | 120,842 | 128,093 | 135,778 |
| 756-20 | Infantil | 71,772 | 76,078 | 80,643 | 85,481 |
| 757-20 | Junior | 36,653 | 38,852 | 41,183 | 43,654 |
| | Total | 612,500 | 649,250 | 688,205 | 729,497 |

Nota: En cada plegadilla van

12 cepillos

Costo de la plegadiza 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 39,303 | 41,661 | 44,161 | 46,811 |
| 751-20 | Plus infantil | 23,835 | 25,265 | 26,781 | 28,388 |
| 752-20 | Angular adulto | 26,037 | 27,599 | 29,255 | 31,010 |
| 753-20 | Angular infantil | 17,649 | 18,708 | 19,831 | 21,021 |
| 754-20 | Duro adulto | 33,602 | 35,619 | 37,756 | 40,021 |
| 755-20 | Mediano adulto | 41,041 | 43,503 | 46,113 | 48,880 |
| 756-20 | Infantil | 25,838 | 27,388 | 29,031 | 30,773 |
| 757-20 | Junior | 13,195 | 13,987 | 14,826 | 15,716 |
| | Total | 220,500 | 233,730 | 247,754 | 262,619 |

Precio de la plegadiza

\$360 \$/Pieza

Tabla III.8

96

Requerimientos de corrugado Piezas

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 36,392 | 38,575 | 40,890 | 43,343 |
| 751-20 | Plus infantil | 22,069 | 23,393 | 24,797 | 26,285 |
| 752-20 | Angular adulto | 24,106 | 25,555 | 27,088 | 28,713 |
| 753-20 | Angular infantil | 16,342 | 17,323 | 18,362 | 19,464 |
| 754-20 | Duro adulto | 31,113 | 32,980 | 34,959 | 37,057 |
| 755-20 | Mediano adulto | 38,001 | 40,281 | 42,698 | 45,259 |
| 756-20 | Infantil | 23,924 | 25,359 | 26,881 | 28,494 |
| 757-20 | Junior | 12,218 | 12,951 | 13,728 | 14,551 |
| | Total | 204,167 | 216,417 | 229,402 | 243,166 |

Nota: En cada corrugado van

3 plegadizas

Costo del corrugado 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 750-20 | Plus adulto | 17,286 | 18,323 | 19,423 | 20,588 |
| 751-20 | Plus infantil | 10,483 | 11,112 | 11,779 | 12,485 |
| 752-20 | Angular adulto | 11,451 | 12,138 | 12,867 | 13,639 |
| 753-20 | Angular infantil | 7,762 | 8,228 | 8,722 | 9,245 |
| 754-20 | Duro adulto | 14,779 | 15,666 | 16,606 | 17,602 |
| 755-20 | Mediano adulto | 18,050 | 19,133 | 20,281 | 21,498 |
| 756-20 | Infantil | 11,364 | 12,046 | 12,768 | 13,535 |
| 757-20 | Junior | 5,803 | 6,152 | 6,521 | 6,912 |
| | Total | 96,979 | 102,798 | 108,966 | 115,504 |

Precio del corrugado

\$475 \$/Pieza

Tabla III.9

Costo del material de empaque 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 220,352 | 233,573 | 247,587 | 262,443 |
| 751-20 | Plus infantil | 133,629 | 141,647 | 150,145 | 159,154 |
| 752-20 | Angular adulto | 145,974 | 154,733 | 164,017 | 173,858 |
| 753-20 | Angular infantil | 98,951 | 104,888 | 111,181 | 117,852 |
| 754-20 | Duro adulto | 188,392 | 199,695 | 211,677 | 224,378 |
| 755-20 | Mediano adulto | 230,094 | 243,900 | 258,534 | 274,046 |
| 756-20 | Infantil | 144,859 | 153,551 | 162,764 | 172,530 |
| 757-20 | Junior | 73,978 | 78,417 | 83,122 | 88,109 |
| | Total | 1,236,229 | 1,310,403 | 1,389,027 | 1,472,369 |

Tabla III.10

98

Costo de la mano de obra 000's Ps.

| No. de personas | Descripción | No. de turnos | Costo por turno | Total/día | Total/año |
|--------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|-----------|------------------|
| 2 | Primer operador | 3 | \$96 | \$288 | \$105,120 |
| 1 | Segundo operador | 3 | \$41 | \$123 | \$44,895 |
| 1 | Empacador | 3 | \$36 | \$108 | \$39,420 |
| 1 | Muestreador | 3 | \$38 | \$114 | \$41,610 |
| 1 | Mecánico | 3 | \$60 | \$180 | \$65,700 |
| 1 | Auxiliar | 3 | \$30 | \$90 | \$32,850 |
| Total de la mano de obra | | | | | \$329,595 |
| Beneficios | | | | | \$320,595 |
| Gran total de la mano de obra | | | | | \$659,190 |

Salarios

Pesos/día

- \$48 Primer operador
- \$41 Segundo operador
- \$36 Empacador
- \$30 Auxiliar
- \$38 Muestreador de control de calidad
- \$60 Mecánico
- 100% Factor de beneficios
- 365 Días pagados

Tabla III.11

Costo de la energía 000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kwh | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Piezas/min | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Piezas/año | 7,000,000 | 7,420,000 | 7,865,200 | 8,337,112 |
| Total Kwh | 155,556 | 164,889 | 174,782 | 185,269 |
| Precio Kwh | 0.155 | 0.155 | 0.155 | 0.155 |
| Costo total energía eléctrica | 24,111 | 25,558 | 27,091 | 28,717 |

Tabla III.12

Costo de llevar inventario 000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Materias primas | 945,801 | 1,002,549 | 1,062,702 | 1,126,464 |
| Material de empaque | 1,236,229 | 1,310,403 | 1,389,027 | 1,472,369 |
| Total materiales | 2,182,030 | 2,312,952 | 2,451,729 | 2,598,833 |
| Promedio mensual | 181,836 | 192,746 | 204,311 | 216,569 |
| Interes mensual | 18% | 18% | 18% | 18% |
| Costo de llevar inventario | 32,730 | 34,694 | 36,776 | 38,982 |

Tabla III.13

CAPITULO IV ASPECTOS ECONOMICO-FINANCIEROS

IV.A DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO

Los flujos de efectivo, es decir, las erogaciones que se tienen que realizar por concepto de la fabricación de los cepillos dentales, se calcularán a partir de los costos calculados en el capítulo anterior.

La primer erogación es la compra de maquinaria, dicha compra para fines del estudio se considera en el año "0" (primero de Enero de 1992), la cuál es de 2,095,600 (en miles de pesos), para los siguientes años se sumarán los gastos por concepto de la materia prima, material de empaque, mano de obra, energía, mantenimiento, seguro e inventario, ver tabla IV.1 al final de este capítulo.

De la tabla anterior se obtiene que los flujos de efectivo para la manufactura de los cepillos dentales son:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2,981,886 | 3,116,218 | 3,258,610 | 3,409,546 |

Para realizar la evaluación económica de la máquina, los gastos anteriores se tienen que comparar contra lo que costaría seguir maquinando los cepillos dentales, el cálculo de estos flujos de efectivo se realiza en base al precio por unidad al cuál se está comprando actualmente, y este precio se multiplica por el volumen de cepillos dentales que están en el plan estratégico de ventas, ver tabla IV.2.

De la tabla anterior obtenemos los siguientes flujos de efectivo:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4,112,758 | 4,359,524 | 4,621,095 | 4,898,361 |

Comparando los flujos de efectivo anteriores se obtiene el flujo de efectivo bruto, esto es, al flujo de efectivo por la compra de los cepillos dentales, se le resta el flujo de efectivo por concepto de la manufactura, dicho flujo de efectivo bruto, es el siguiente:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1,130,872 | 1,243,305 | 1,362,485 | 1,488,814 |

Las cifras están dadas en miles de pesos.

IV.B CALCULO DE LA DEPRECIACION

De acuerdo con la Ley de Impuestos Sobre la Renta (Artículo 43, Tasas Máximas de Depreciación y Amortización), el equipo se debe depreciar a una tasa de 10% anual, es decir, en 10 años.

Para la evaluación de este proyecto, la depreciación se hará a 15 años, básicamente por dos razones:

- a) Se considerará que es la vida útil de la maquinaria.
- b) El corporativo, al cual pertenece Colgate Palmolive requiere que todos los proyectos, se evalúen bajo las mismas bases.

Lo anterior significa que la tasa de depreciación es de 6.7% anual.

IV.C CALCULO DE LOS IMPUESTOS

Los impuestos por concepto de ingresos anuales del proyecto son del 45%, de los cuales 35% son destinados al gobierno por cuestiones de tipo fiscal, y el 10% restante es para la participación de los trabajadores en las utilidades, ver tabla IV.3.

IV.D CALCULO DEL PERIODO DE PAGO, V.P.N. y T.I.R

IV.D.1 Período de pago

Es una técnica para evaluar los proyectos, la cual consiste en determinar el tiempo en que se recupera la inversión.

El proyecto en estudio requiere de una inversión de 2,095,600 (miles de pesos), y los flujos positivos o ahorros que genera, son de:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---------|---------|---------|---------|
| 684,848 | 746,686 | 812,235 | 881,716 |

Para determinar el periodo de pago se restarán de la inversión, los ahorros anuales, hasta el momento en el cuál se recupere dicha inversión.

| | Inversión | 2,095,600 |
|------|-----------|-----------|
| Año | Ahorro | Saldo |
| 1992 | 684,848 | 1,410,752 |
| 1993 | 746,686 | 664,066 |
| 1994 | 812,235 | (148,168) |

Esto implica que el periodo de pago es menor a 3 años, para mayor exactitud en el cálculo, se determinará el tiempo del tercer año que se requiere para recuperar la inversión.

$$664,066 / 812,235 = 0.8176$$

Por lo tanto, el periodo de pago de la inversión es de 2.82 años, o lo que es lo mismo, 2 años 10 meses.

IV.D.2 Valor presente neto

Es una de las técnicas más empleadas para la evaluación de proyectos, esta técnica consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos netos de efectivo futuros que generará el proyecto y comparar esta equivalencia con la inversión inicial.

El criterio que se toma es el siguiente: Si la equivalencia es mayor a la inversión, entonces es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula para evaluar el valor presente neto de los flujos generados por un proyecto de inversión es:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n (S_t / (1+i)^t) \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

| | |
|----------------|--|
| VPN | Valor presente neto |
| S ₀ | Inversión inicial |
| S _t | Flujo de efectivo neto en el período t |
| n | Número de períodos de vida del proyecto |
| i | Tasa de recuperación mínima atractiva o trema. |

Aplicando la fórmula (1 en el proyecto en estudio, quedarían los terminos de la siguiente forma:

| | |
|----------------------------------|------------|
| S ₀ | -2,095,600 |
| S ₁ | 684,848 |
| S ₂ | 746,686 |
| S ₃ | 812,235 |
| S ₄ a S ₁₅ | 881,716 |
| n | 15 |
| i | 25% |

El flujo neto de efectivo del año 4 se repite hasta el año 15 debido a que: Este período es la vida útil de la maquinaria, no tenemos más elementos para determinar sus valores correspondientes, y es una política de la compañía repetir el último flujo calculado a lo largo de la vida de la maquinaria.

Para que un proyecto sea atractivo para el corporativo, el VPN que se obtenga debe ser positivo con una trema o interés del 25%.

Dados los datos anteriores, se pueden sustituir en la fórmula (1) y se obtiene la siguiente ecuación:

$$VPN = -2,095,600 + \frac{684,848}{(1+.25)} + \frac{746,686}{(1+.25)^2} + \frac{812,235}{(1+.25)^3} + \sum_{t=4}^{15} \frac{881,716}{(1+.25)^t}$$

Realizando las operaciones anteriores obtenemos:

$$VPN = 1,027,686$$

IV.D.3 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado.

La tasa interna de retorno se define como: La tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro o el valor anual equivalente de una serie de flujos de efectivo.

La representación gráfica de la tasa interna de retorno se puede ver en la gráfica IV.1 al final de este capítulo.

El método que se empleará para la determinación de la tasa interna de retorno, será el método Newton-Raphson⁽¹⁾.

De la aplicación del método anterior, en el proyecto en estudio, se obtiene la tabla IV.4, en la cual se observa que después de 7 iteraciones el error es prácticamente cero y por lo tanto, la tasa interna de retorno (TIR) es de 0.374045 o lo que es lo mismo 37.4045%.

(1) Ver anexo A.

IV.E ANALISIS DE SENSIBILIDAD Y DE RIESGO

Cuando se estudian alternativas de inversión, generalmente existen elementos de incertidumbre.

La sensibilidad de cualquier proyecto de inversión debe hacerse con respecto al parámetro más incierto.

Algunos de los ejemplos de análisis de sensibilidad que se pueden aplicar a un proyecto son:

La variabilidad que presenta el VPN o la TIR a los cambios de los precios unitarios en el producto, a los costos en que se va a incurrir, la vulnerabilidad a los cambios de la demanda, entre otros.

IV.E.1 Sensibilidad a los cambios en la demanda

El primer análisis de sensibilidad del proyecto, se realizará sobre cambios en la demanda.

Con la mezcla de mercadotecnia que se realizará (ver capítulo I), se esperan vender 7,000,000 de cepillos dentales, obteniendo de esta forma un 14% de participación de mercado, suponiendo que la competencia reaccione de una manera tal que, en lugar de ganar participación de mercado, se pierda hasta llegar de nuevo, sólo al 7%, y vender solamente 3,500,000 cepillos.

Bajo estas condiciones la tasa interna de retorno es de 0.0816 o 8.16%, en la tabla IV.5 se puede ver el flujo neto de efectivo, con el cual se obtuvo la T.I.R.

Si no se gana ni se pierde participación de mercado, esto es, que se mantenga con su 10% de participación de mercado y venda 5,000,000 de piezas; la tasa interna de retorno es de 0.2186 o 21.86%, la tabla IV.6 muestra el flujo de efectivo neto.

El caso contrario, sería que la mezcla de mercadotecnia diera mejores resultados de los que se esperan, esto es, que se alcance hasta un 20% de participación de mercado, la cual equivale a 10,000,000 de piezas, en cuyo caso la maquinaria que se está evaluando no sería suficiente para satisfacer las necesidades, puesto que:

La máquina tiene un ciclo de 800 mechones por minuto.

Se tienen disponibles 1,305 minutos por día.

De lo anterior se obtienen 1,044,000 mechones por día.

A un promedio de 36 mechones por cepillo.

En un día se pueden fabricar 29,000 cepillos.

Trabajando 5 días a la semana por 52 semanas al año.

Se pueden manufacturar 7,250,000 cepillos al año.

Por lo anterior, para cubrir la demanda se tendría que comprar el doble de maquinaria, para poder satisfacer la demanda y asegurarse de que la calidad sea la misma, la compra de más maquinaria implicaría el doble de gasto en inversión, mano de obra, mantenimiento y seguro; y los respectivos aumentos por el aumento de producción (materias primas y

material de empaque), con la compra de la segunda maquinaria, una se utilizaría al 100% y la segunda aproximadamente al 62%

En la tabla IV.7 se muestra el flujo de efectivo neto y realizando la evaluación de la tasa interna de retorno, se obtiene de 0.2187 o 21.87%

IV.E.2 Sensibilidad al precio de la materia prima

Las materias primas más importantes, desde el punto de vista precio son: La resina y el nylon, puesto que estas influyen en el 95% del costo total de materia prima.

| | |
|--------------|---------|
| Resina | 56.44% |
| Latón | 4.35% |
| Nylon | 38.72% |
| Hot stamping | 0.49% |
| Total | 100.00% |

Un aumento del 20% en cada una de las dos materias primas descritas con anterioridad, influyen en el flujo de efectivo neto, como se muestra en la tabla IV.8, dicho flujo hace que la tasa interna de retorno sea de 0.3225 o 32.25%

IV.E.3 Sensibilidad al precio de maquila

Dado el volumen de ventas que se piensa manejar para este año, sería probable que el maquilador ofreciera un descuento tomando en cuenta estas cantidades, si se toma un descuento de 10% en sus precios, el flujo de efectivo neto que se obtiene se muestra en la tabla IV.9, y sobre este flujo, la tasa interna de retorno es de de 0.2562 o 25.62%.

IV.F ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio o planeación de las utilidades, es la relación entre el tamaño de los desembolsos de la inversión y el volumen de ventas que se requiere para lograr la rentabilidad.

Por medio de este estudio, se determina el punto en el cual las ventas cubrirán los costos con exactitud.

En cualquier proyecto de inversión de capital se desea evitar las pérdidas contables, para esto, las ventas deben cubrir tanto los costos fijos como los costos variables.

Los costos fijos, son aquellos que no cambian a medida que se mueven los niveles de producción; como ejemplos de estos costos se tienen:

Depreciación sobre la planta y el equipo.

Rentas.

Salarios del personal de investigación.

Salarios del personal ejecutivo.

Gastos generales de oficina.

Los costos variables, son aquellos que varían directamente con la producción, como ejemplos se pueden mencionar:

Mano de obra fabril.

Materiales.

Comisiones de ventas.

Para el proyecto en estudio, dichos costos, son los siguientes:

Costos Fijos:

| | |
|-------------------------------|---------|
| Depreciación: | 139,707 |
| Seguro: | 20,956 |
| Salarios y gastos de oficina: | 500,000 |
| Total: | 660,663 |

Estos costos están en miles de pesos.

Costos variables:

Los costos variables de este proyecto son los siguientes: Materia prima, material de empaque, mano de obra, energía, mantenimiento y el costo de llevar el inventario; en la tabla IV.10 se ve el costo variable para cada cepillo dental.

El cálculo del punto de equilibrio se realiza sobre una unidad equivalente, dado que: Son varias presentaciones y no serviría de nada, el obtener un punto de equilibrio para cada presentación, puesto que en la realidad, la venta total de cepillos dentales es una combinación de todas estas presentaciones.

La unidad equivalente, se define en base a la mezcla de las presentaciones de los cepillos dentales, que están en el plan estratégico de ventas, es decir, se obtuvo el porcentaje que representa cada cepillo respecto del total y con este porcentaje y una base de 100 cepillos, se obtiene la unidad equivalente.

Por lo tanto, una unidad equivalente consta la siguiente cantidad de cepillos:

| | |
|--------------|---------------------|
| 18 | Plus adulto |
| 10 | Plus infantil |
| 12 | Angular adulto |
| 8 | Angular infantil |
| 16 | Duro adulto |
| 18 | Mediano adulto |
| 12 | Infantil |
| 6 | Junior |
| Total | 100 Cepillos |

Por lo tanto, el costo variable de la unidad equivalente, es la sumatoria de la multiplicación del costo variable de cada cepillo, por el número de cepillos de esta presentación en la unidad equivalente; de esta manera se obtiene, que el costo variable es de 42,296.

Se procede de la misma manera para obtener el precio de venta de la unidad equivalente.

El precio de venta para cada presentación es el siguiente:

| | |
|------------------|-----|
| Plus adulto | 803 |
| Plus infantil | 719 |
| Angular adulto | 815 |
| Angular infantil | 738 |
| Duro adulto | 618 |
| Mediano adulto | 618 |
| Infantil | 551 |
| Junior | 923 |

De lo anterior se obtiene, que el precio de venta para la unidad equivalente es de 70,490.

De los datos anteriores se obtiene que:

Costo Total = Costos Fijos + Costos Variables

Substituyendo los datos obtenidos, en la fórmula anterior, se obtiene:

Costo Total = 660,663,000 + 42,296 Q

Donde Q es la unidad equivalente, por otro lado, se tiene que la ecuación de las ventas es:

Ventas = 70,490 Q

La definición del punto de equilibrio es: El número de unidades que se tienen que vender para que las ventas sean iguales a los costos, por lo tanto, se obtiene que:

$70,490 Q = 660,663,000 + 42,296 Q$

$Q (70,490 - 42,296) = 660,663,000$

$Q (28,194) = 660,663,000$

$Q = 660,663,000 / 28,194$

$Q = 23,433$

Lo anterior indica que el punto de equilibrio son 23,433 unidades equivalentes o lo que es lo mismo, 2'343,257 cepillos, éstos, distribuidos de la siguiente manera:

| | |
|------------------|---------|
| Plus adulto | 421,786 |
| Plus infantil | 234,326 |
| Angular adulto | 281,191 |
| Angular infantil | 187,461 |

| | |
|----------------|---------|
| Duro adulto | 374,921 |
| Mediano adulto | 421,786 |
| Infantil | 281,595 |
| Junior | 140,595 |

Otra forma de obtener el punto de equilibrio es mediante el método gráfico, el cuál se puede ver en la gráfica IV.2, en la cual se observa que el punto de equilibrio está en las 23,433 unidades.

Flujo de efectivo
000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Materia prima | 945,801 | 1,002,549 | 1,052,702 | 1,126,464 |
| Material de empaque | 1,236,229 | 1,310,403 | 1,389,027 | 1,472,369 |
| Mano de obra | 659,190 | 659,190 | 659,190 | 659,190 |
| Energía | 24,111 | 25,558 | 27,091 | 28,717 |
| Mantenimiento | 62,868 | 62,868 | 62,868 | 62,868 |
| Seguro | 20,956 | 20,956 | 20,956 | 20,956 |
| Llevar inventario | 32,730 | 34,694 | 36,776 | 38,982 |
| Total | 2,981,886 | 3,116,218 | 3,258,610 | 3,409,546 |

Tabla IV.1

1/5

116

Flujo de efectivo 000's Ps.

| Stock | Descripción | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 750-20 | Plus adulto | 834,722 | 884,805 | 937,894 | 994,167 |
| 751-20 | Plus infantil | 453,238 | 480,432 | 509,258 | 539,814 |
| 752-20 | Angular adulto | 561,236 | 594,910 | 630,604 | 668,441 |
| 753-20 | Angular infantil | 344,583 | 365,258 | 387,173 | 410,403 |
| 754-20 | Duro adulto | 549,374 | 582,337 | 617,277 | 654,313 |
| 755-20 | Mediano adulto | 670,983 | 711,242 | 753,917 | 799,152 |
| 756-20 | Infantil | 376,494 | 399,084 | 423,029 | 448,411 |
| 757-20 | Junior | 322,128 | 341,456 | 361,943 | 383,660 |
| | Total | 4,112,758 | 4,359,524 | 4,621,095 | 4,898,361 |

Costo de maquila Pesos

| Stock | Descripción | Precio |
|--------|------------------|--------|
| 750-20 | Plus adulto | 669 |
| 751-20 | Plus infantil | 599 |
| 752-20 | Angular adulto | 679 |
| 753-20 | Angular infantil | 615 |
| 754-20 | Duro adulto | 515 |
| 755-20 | Mediano adulto | 515 |
| 756-20 | Infantil | 459 |
| 757-20 | Junior | 769 |

Tabla IV.2

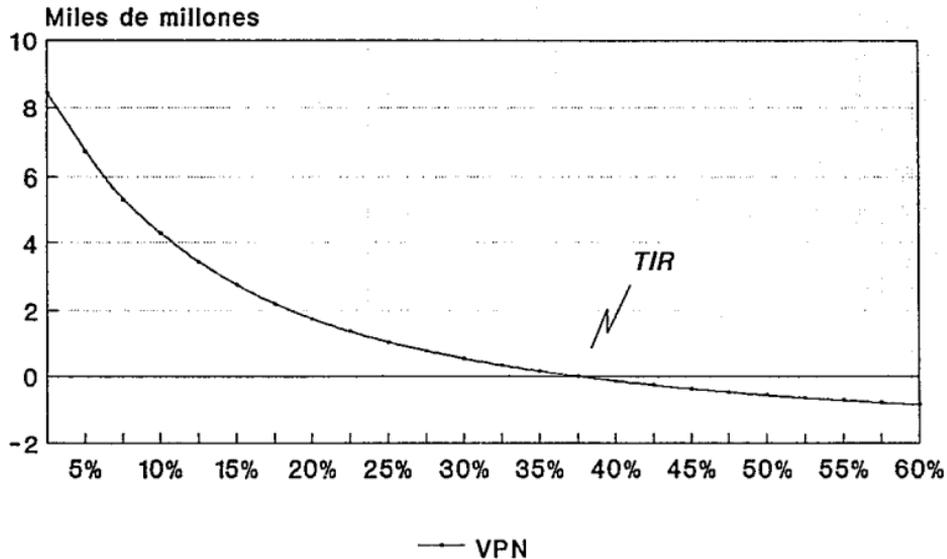
Flujo de efectivo neto

000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Flujo de efectivo bruto | 1,130,872 | 1,243,305 | 1,362,485 | 1,488,814 |
| Depreciación | (139,707) | (139,707) | (139,707) | (139,707) |
| Renta gravable | 991,166 | 1,103,599 | 1,222,778 | 1,349,108 |
| Impuestos | (446,025) | (496,619) | (550,250) | (607,099) |
| Flujo despues de imp. | 545,141 | 606,979 | 672,528 | 742,009 |
| Depreciación | 139,707 | 139,707 | 139,707 | 139,707 |
| Flujo de efectivo neto | 684,848 | 746,686 | 812,235 | 881,716 |

Tabla IV.3

INTERPRETACION GRAFICA DE LA TASA INTERNA DE RETORNO



GRAFICA IV.1

118

Tasa interna de retorno

Años

| TIR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | A | B | Pri-1 | error |
|-------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---|-------------|-------------|
| 0 | 684,848 | 748,688 | 812,236 | 881,718 | 951,718 | 1,020,298 | 1,091,718 | 1,165,728 | 1,243,444 | 1,324,816 | 1,409,878 | 1,498,562 | 1,590,808 | 1,686,656 | 1,786,032 | 10,728,781 | | 0.102051478 | 0.102051478 |
| 0 | 684,848 | 1,493,896 | 2,436,705 | 3,526,864 | 4,868,580 | 6,290,298 | 8,172,012 | 10,553,728 | 13,925,444 | 18,817,160 | 24,898,878 | 32,860,562 | 42,402,208 | 53,224,024 | 65,035,740 | 105,130,873 | | | |
| 0.102051478 | 621,430 | 614,801 | 606,843 | 587,752 | 542,400 | 482,173 | 448,587 | 408,241 | 367,715 | 333,084 | 302,767 | 274,730 | 249,290 | 228,205 | 205,256 | 4,181,266 | | 0.215107501 | 0.113016022 |
| 0.102051478 | 563,885 | 1,115,960 | 1,851,944 | 2,196,568 | 2,497,893 | 2,679,580 | 2,836,849 | 2,841,723 | 3,002,980 | 3,027,868 | 3,022,030 | 2,991,478 | 2,940,686 | 2,873,615 | 2,793,785 | 37,072,482 | | | |
| 0.215107501 | 583,811 | 505,718 | 452,728 | 404,455 | 332,855 | 273,801 | 225,437 | 185,529 | 152,885 | 125,654 | 103,411 | 85,104 | 70,039 | 57,840 | 47,436 | 1,480,635 | | 0.314958080 | 0.009650579 |
| 0.215107501 | 483,836 | 832,585 | 1,117,749 | 1,331,420 | 1,369,633 | 1,352,624 | 1,298,701 | 1,221,480 | 1,130,900 | 1,034,111 | 906,149 | 840,403 | 749,318 | 664,104 | 585,378 | 14,929,652 | | | |
| 0.314958080 | 520,814 | 431,631 | 357,228 | 294,804 | 224,289 | 170,552 | 129,732 | 98,838 | 75,010 | 67,044 | 43,281 | 32,960 | 25,088 | 18,079 | 14,509 | 308,430 | | 0.365427817 | 0.050489737 |
| 0.314958080 | 398,089 | 658,941 | 814,998 | 897,078 | 852,781 | 778,210 | 690,448 | 600,683 | 513,386 | 423,808 | 362,893 | 301,061 | 248,031 | 203,132 | 165,512 | 7,814,417 | | | |
| 0.365427817 | 501,583 | 400,498 | 318,922 | 253,861 | 185,774 | 136,958 | 96,943 | 72,878 | 53,448 | 38,142 | 26,888 | 20,994 | 16,376 | 11,281 | 8,247 | 50,784 | | 0.373858247 | 0.008430429 |
| 0.365427817 | 367,330 | 648,754 | 701,818 | 743,096 | 683,278 | 597,860 | 510,630 | 427,583 | 352,277 | 294,084 | 230,839 | 184,308 | 148,389 | 118,458 | 90,566 | 6,021,580 | | | |
| 0.373858247 | 498,485 | 398,598 | 313,228 | 247,482 | 180,144 | 131,122 | 95,441 | 69,480 | 50,865 | 36,805 | 26,790 | 18,800 | 14,180 | 10,231 | 7,520 | 1,070 | | 0.374045498 | 0.000187251 |
| 0.373858247 | 362,836 | 678,019 | 683,987 | 720,675 | 656,812 | 572,845 | 488,286 | 404,621 | 331,247 | 267,987 | 214,486 | 170,320 | 134,303 | 105,278 | 82,191 | 6,768,101 | | | |
| 0.374045498 | 498,417 | 396,490 | 313,097 | 247,367 | 180,021 | 131,016 | 96,350 | 69,364 | 50,503 | 36,756 | 26,750 | 19,468 | 14,188 | 10,211 | 7,504 | 1 | | 0.374045581 | 0.000000882 |
| 0.374045498 | 382,737 | 675,783 | 683,684 | 720,084 | 655,077 | 572,100 | 488,756 | 404,025 | 330,798 | 267,495 | 214,145 | 170,018 | 134,047 | 105,061 | 81,922 | 5,762,641 | | | |

Tabla IV.4

119

Flujo de efectivo neto 000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Flujo de efectivo bruto | 193,929 | 250,146 | 309,735 | 372,900 |
| Depreciación | (139,707) | (139,707) | (139,707) | (139,707) |
| Renta gravable | 54,222 | 110,439 | 170,029 | 233,194 |
| Impuestos | (24,400) | (49,698) | (76,513) | (104,937) |
| Flujo despues de imp. | 29,822 | 60,741 | 93,516 | 128,256 |
| Depreciación | 139,707 | 139,707 | 139,707 | 139,707 |
| Flujo de efectivo neto | 169,529 | 200,448 | 233,222 | 267,963 |

Tabla IV.5

120

Flujo de efectivo neto

000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Flujo de efectivo bruto | 595,503 | 675,814 | 760,944 | 851,181 |
| Depreciación | (139,707) | (139,707) | (139,707) | (139,707) |
| Renta gravable | 455,796 | 536,107 | 621,237 | 711,474 |
| Impuestos | (205,108) | (241,248) | (279,557) | (320,163) |
| Flujo despues de imp. | 250,688 | 294,859 | 341,681 | 391,311 |
| Depreciación | 139,707 | 139,707 | 139,707 | 139,707 |
| Flujo de efectivo neto | 390,395 | 434,566 | 481,387 | 531,018 |

Tabla IV.6

191

Flujo de efectivo neto

000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Flujo de efectivo bruto | 1,191,006 | 1,351,628 | 1,521,887 | 1,702,362 |
| Depreciación | (279,413) | (279,413) | (279,413) | (279,413) |
| Renta gravable | 911,593 | 1,072,215 | 1,242,474 | 1,422,949 |
| Impuestos | (410,217) | (482,497) | (559,113) | (640,327) |
| Flujo despues de imp. | 501,376 | 589,718 | 683,361 | 782,622 |
| Depreciación | 279,413 | 279,413 | 279,413 | 279,413 |
| Flujo de efectivo neto | 780,789 | 869,131 | 962,774 | 1,062,035 |

Tabla IV.7

161

Flujo de efectivo neto

000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Flujo de efectivo bruto | 948,163 | 1,049,634 | 1,157,193 | 1,271,205 |
| Depreciación | (139,707) | (139,707) | (139,707) | (139,707) |
| Renta gravable | 808,456 | 909,927 | 1,017,486 | 1,131,498 |
| Impuestos | (363,805) | (409,467) | (457,869) | (509,174) |
| Flujo despues de imp. | 444,651 | 500,460 | 559,617 | 622,324 |
| Depreciación | 139,707 | 139,707 | 139,707 | 139,707 |
| Flujo de efectivo neto | 584,358 | 640,167 | 699,324 | 762,031 |

Tabla IV.8

Flujo de efectivo neto
000's Ps.

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Flujo de efectivo bruto | 719,596 | 807,353 | 900,375 | 998,978 |
| Depreciación | (139,707) | (139,707) | (139,707) | (139,707) |
| Renta gravable | 579,889 | 667,646 | 760,668 | 859,271 |
| Impuestos | (260,950) | (300,441) | (342,301) | (386,672) |
| Flujo despues de imp. | 318,939 | 367,205 | 418,368 | 472,599 |
| Depreciación | 139,707 | 139,707 | 139,707 | 139,707 |
| Flujo de efectivo neto | 458,646 | 506,912 | 558,074 | 612,306 |

Tabla IV.9

139

COSTO VARIABLE

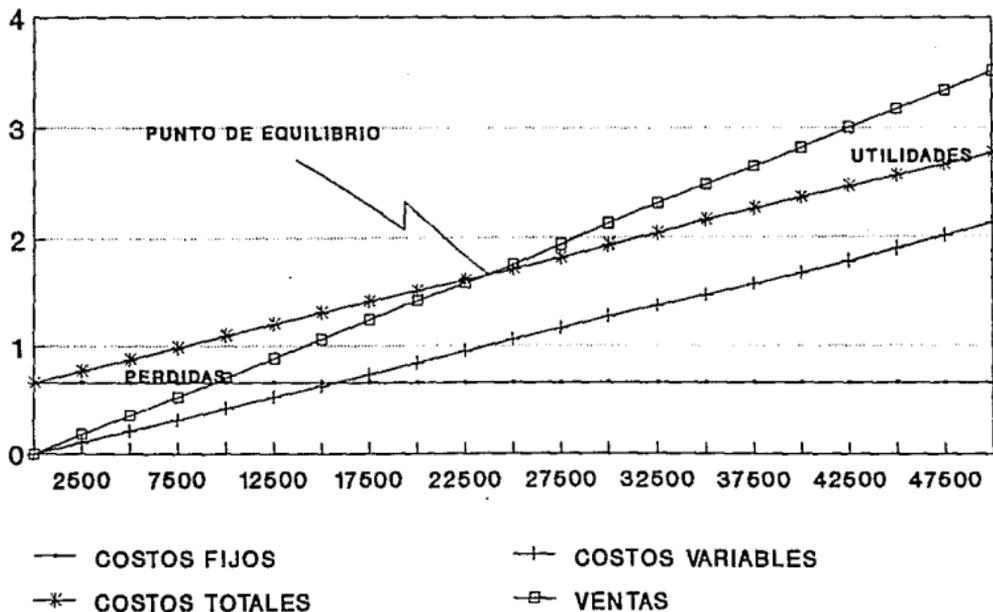
| | MATERIA PRIMA | MATERIAL DE EMPAQUE | MANO DE OBRA | ENERGIA | MANTENIMIENTO | INVENTARIO | TOTAL |
|------------------|------------------|------------------------|-----------------|---------|---------------|------------|--------|
| PLUS ADULTO | 171.63 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 459.5 |
| PLUS INFANTIL | 143.49 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 431.36 |
| ANGULAR ADULTO | 168.59 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 456.46 |
| ANGULAR INFANTIL | 120.73 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 408.6 |
| DURO ADULTO | 141.27 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 429.14 |
| MEDIANO ADULTO | 124.94 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 412.81 |
| INFANTIL | 66.39 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 354.26 |
| JUNIOR | 114.95 | 176.6 | 94.17 | 3.44 | 8.98 | 4.68 | 402.82 |

Tabla IV.10

105

ASPECTOS ECONOMICO-FINANCIEROS

PUNTO DE EQUILIBRIO



GRAFICA IV.2

96

127

CAPITULO V CONCLUSIONES

V.A EFECTOS DE LAS VARIABLES DE OPERACION

Cinco comercializadores de cepillos dentales

Existen básicamente cinco comercializadores de cepillos dentales en México, los cuales son: La Campana, Oral-B, Johnson & Johnson, Colgate Palmolive y Van Rey; el orden en que se presentan, se debe a la importancia que tiene en el mercado.

La demanda ha aumentado el 50%

La demanda para los cepillos dentales, en los últimos años ha tenido un crecimiento acelerado, muestra de ello es el hecho de que en los últimos cinco ha crecido un poco más del 50%, de 27.5 millones de piezas en 1986 a 41.4 en 1990.

Cepillo angular: El de más desarrollo

La presentación de cepillo dental, cuyo desarrollo a lo largo de los últimos cinco años ha sido el más importante, es la presentación del cepillo angular, puesto que en este intervalo de tiempo sus ventas han aumentado en un 1,429%.

Cepillo adulto: El mayor volumen de ventas

La presentación que tiene el 50% del total de las ventas de cepillos dentales, es la de adulto no angular.

La Campana y Oral-B marcan la pauta

A lo largo de la historia de la venta de cepillos dentales, dos compañías han marcado el camino a seguir, estas compañías son: La Campana y Oral-B, puesto que entre estas dos poseen aproximadamente el 70% del mercado.

Autoservicios: El canal de comercialización más importante

El canal de comercialización más importante, es el de los autoservicios de iniciativa privada, ya que ahí se realizan aproximadamente el 50% de todas las ventas de cepillos dentales.

La demanda para 1992: 50 millones de cepillos

Se espera que para el año de 1992 la demanda de cepillos dentales llegue a las 50 millones de piezas, y Colgate Palmolive pretende obtener el 14% de participación de mercado, esta participación equivale a 7 millones de cepillos dentales.

El plan estratégico de ventas indica que el volumen que manejará esta Empresa para los siguientes años será:

| 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|
| 7'420,000 | 7'865,200 | 8'337,112 |

Tecnología puramente Alemana

La tecnología necesaria para llevar a cabo la manufactura de los cepillos dentales, es puramente alemana, y el equipo necesario para montar una línea completa es el siguiente:

Una máquina inyectora, una máquina insertadora, cortadora y pulidora de las cerdas, y una máquina embaladora para la colocación del blister en la tarjeta.

5 materias primas básicas

Las materias primas y el material de empaque es el siguiente:

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Para el mango | Resina San-21 |
| Para las cerdas | Nylon 6-12 |
| Para anclar las cerdas al mango | Latón |
| Para la envoltura individual | PVC y cartoncillo |
| Para la envoltura colectiva | Cartón corrugado |

Inversión inicial: \$2,095 millones de pesos

La inversión inicial, es la compra de la maquinaria necesaria para montar la línea de manufactura de cepillos dentales, el costo del equipo en miles de pesos es de 1,577,900, más los gastos de instalación que suman 89,900 y más los gastos de importación y fletes que son de 427,800; por lo que el costo total de la línea es de 2,095.6 millones de pesos.

La paridad del peso contra el dólar es de \$3,024 pesos por dólar.

Costo de manufactura de los cepillos para 1992: 2,981,886

El costo en el que se tiene que incurrir para la fabricación de los cepillos dentales, es la suma de los costos por concepto de la materia prima, el material de empaque, la mano de obra, la energía, el mantenimiento y por llevar inventario. El costo total para los proximos años es de:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2,981,886 | 3,116,218 | 3,258,610 | 3,409,546 |

Costo de la maquila para los cepillos en 1992: 4,112,758

Los flujos mediante los cuales se realiza la evaluación económico-financiera, son los flujos del costo incurrido en la manufactura de los cepillos y los flujos de efectivo que se derivan de los gastos que se realizarían si los cepillos se siguieran maquilando, estos flujos son:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4,112,758 | 4,359,524 | 4,621,095 | 4,898,361 |

Flujo de efectivo neto para 1991: 648,848

Con base en esta información, se obtienen los flujos brutos, a los cuales se le aplica la depreciación, los impuestos y se obtiene el flujo de efectivo neto, que es de:

| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---------|---------|---------|---------|
| 648,848 | 746,686 | 812,235 | 881,716 |

Periodo de pago, V.P.N. y T.I.R.

Con esto se calcula: El período de pago, el valor presente neto y la tasa interna de retorno, cuyos valores son:

| | |
|-----------------|-----------------|
| Período de pago | 2 años 10 meses |
| V.P.N. | 1,027,686 |
| T.I.R. | 37.4% |

La T.I.R. es muy sensible a los cambios de la demanda

Realizando un análisis de sensibilidad y de riesgo sobre los cambios en la demanda, se obtuvo que en el caso de perder mercado la T.I.R. baja a un 8.16%, en caso de mantenerse en el mismo nivel, la T.I.R. baja a un 21.86%, y por último, en caso de que la demanda para la compañía suba, la T.I.R. también baja a un 21.87%, esto porque se necesitaría comprar más maquinaria.

De este análisis se desprende que la T.I.R. máxima que se puede obtener es la de 37.4% que es la del proyecto con las condiciones originales, por lo que la T.I.R. es muy sensible a los cambios de demanda.

Realizando pruebas de sensibilidad sobre el precio de la materia prima y sobre el precio del maquilador, se obtuvo que la T.I.R. no es tan sensible a los cambios en estas variables.

El punto de equilibrio son: 2,343,257 unidades

El punto de equilibrio del proyecto, tomando unos costos fijos de 660.663 millones de pesos, un costo variable por unidad equivalente de 42,296 y un precio de venta por unidad equivalente de 70,490, es de 2,343,257 piezas.

V.B COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA

La misión de la empresa es proporcionar los medios para el aseo del ser humano y todo lo que lo rodea.

Los planes de la empresa, son los de la integración vertical, muestra de ello es el hecho de desarrollar proveedores, a pesar de que estos les venderán a los maquiladores; esto porque en algún momento, se piensa, serán proveedores de la empresa. Otro ejemplo de la política de integración vertical, es el interés de fabricar el material de empaque que se necesite para los diferentes productos que se elaboran.

El proyecto, de la adquisición de la línea completa de manufactura de los cepillos dentales entra dentro de los planes de la empresa de la siguiente manera:

La misión, como ya se mencionó, es el aseo del ser humano, por lo cuál, el proyecto está fuertemente implicado en dicha misión.

Este proyecto es de integración vertical, como de hecho es la política a seguir por parte de la empresa, puesto que, dentro de esta existe gente dedicada al ramo de los cepillos dentales en los departamentos de mercadotecnia, investigación de mercados, ingeniería de empaque, compras etcétera.

V.C RECOMENDACION

Mi recomendación es la de adquirir la línea completa para la manufactura de los cepillos dentales, lo cual está fundamentado en:

El periodo de pago es muy atractivo, solamente 2 años 10 meses.

El valor presente neto, en el marco de referencia esperado, es muy superior a cero, 1,027,686.

La tasa interna de retorno es de 37.4%, contra la terna que pone el corporativo, que es del 25%.

El punto de equilibrio está en las 2,343,257 unidades; dicho punto de equilibrio está más abajo de la mitad del pronóstico de ventas que es de 7,000,000 de piezas.

Con la manufactura de los cepillos dentales, dentro de la fábrica se tendrían las siguientes ventajas:

El tiempo de entrega de pedidos, sería más rápido, puesto que de entrada, se ahorraría el tiempo que se tarda en ordenar el pedido y el que el maquilador se tarda en surtirlo.

La flexibilidad de producción se ampliaría, puesto que todos los recursos, como las horas-hombre y las horas-máquina estarían 100% dedicados a las necesidades de la compañía, sería más fácil reaccionar a las variaciones de la demanda.

Al momento de hacer pruebas para nuevos productos, la idea no saldría de la planta, y se tendrían esas pruebas con más rapidez y más variedad.

Por último, el control de calidad se llevaría durante todo el proceso de producción y no cuando todo el lote de cepillos este en la bodega.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BURDEN, Richard L. & FAIRES, J. Douglas, Análisis numérico, (3^{ra}. ed.), Grupo Editorial Iberiamerica, México D.F., Septiembre 1987.

- 2.- COSS BU, Raúl, Análisis y evaluación de proyectos de inversión, (2^{da}. ed.), Ed. Limusa, México D.F., Marzo 1987.

- 3.- Equipo de consultores editoriales, Biblioteca práctica de negocios, Ed. Mc. Graw-Hill, México D.F., Septiembre 1990, volúmenes IV y VII.

- 4.- GITMAN, Lawrence J., Fundamentos de administración financiera, (3^{ra}. ed.), Ed. Harla, México D.F., Octubre 1988.

- 5.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XI censo general de población y vivienda, México D.F., 1990.

6.- Proveedor Mexicana de Monofilamentos, Reporte técnico, Ed. Proveedor Mexicana de Monofilamentos, México D.F., Agosto 1990.

7.- SALVENDY, Gavriel, Biblioteca del Ingeniero Industrial, Ed. Limusa, México D.F., Junio 1990, volumen V.

8.- STANTON, William J. & FUTRELL, Charles, Fundamentos de mercadotecnia, (8^{va} ed.), Ed. Mc. Graw-Hill, México D.F., Enero 1990.

9.- WESTON, J. Fred & COPELAND, Thomas E., Finanzas en administración, (8^{va} ed.), Ed. Mc. Graw-Hill, México D.F., Octubre 1989.

ANEXO A

El método Newton-Raphson es uno de los métodos numéricos más conocidos y poderosos para la resolución del problema de la búsqueda de raíces de $f(x) = 0$.

El método Newton-Raphson es una técnica simple para obtener una convergencia rápida.

La ecuación que describe el método Newton-Raphson es la siguiente:

$$P_n = P_{n-1} - f(P_{n-1}) / f'(P_{n-1})$$

Donde:

P_{n-1} Es la aproximación anterior.

$f(P_{n-1})$ Es la función, evaluada en la aproximación anterior.

$f'(P_{n-1})$ Es la derivada de la función, evaluada en la aproximación anterior.

Este método requiere de una aproximación inicial, por lo que la rapidez de este método depende, en gran medida de la exactitud de esta aproximación.

El método termina cuando la diferencia entre dos aproximaciones consecutivas es pequeña, del orden de los milésimos.

El desarrollo de esta técnica, para la evaluación de la tasa interna de retorno es el siguiente:

Se parte de la base de que la tasa interna de retorno, significa la tasa de interés, que reduce a cero el valor presente neto.

La ecuación para evaluar el valor presente neto es:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n (S_t / (1+i)^t) \dots \dots \dots (A)$$

El método Newton-Raphson requiere de la determinación de la derivada de la función analizada, por lo tanto la derivada de la ecuación que determina el valor presente neto es la siguiente:

$$VPN' = \sum_{t=1}^n \frac{-S_t (t)}{(1+i)^{t+1}} \dots \dots \dots (B)$$

Por lo que la fórmula para la evaluación de la TIR queda de la siguiente manera:

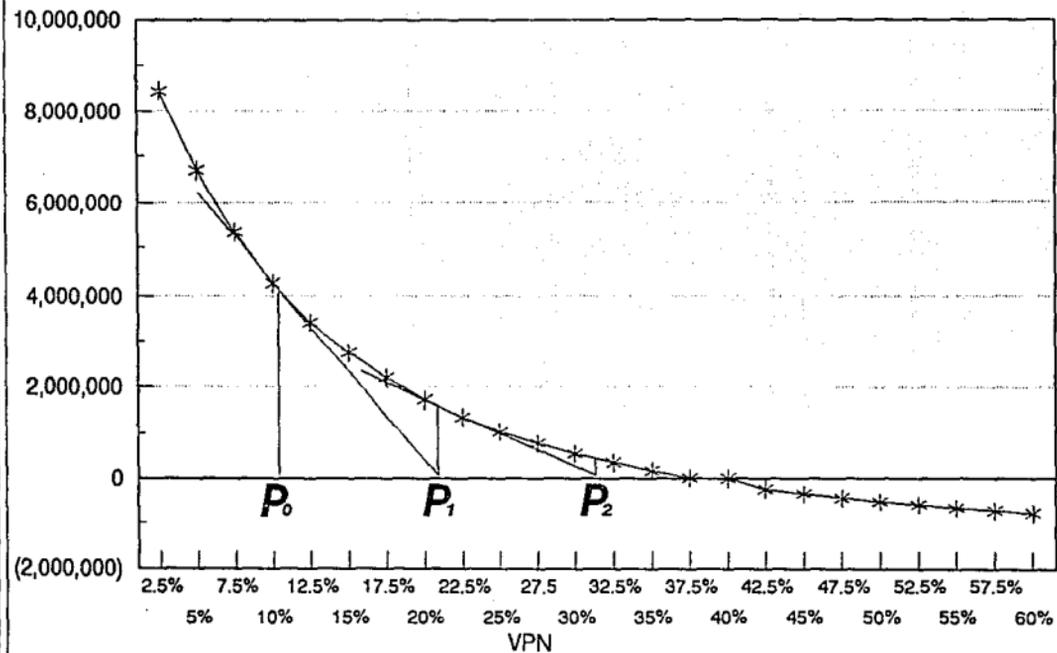
$$P_n = P_{n-1} + \frac{A(P_{n-1})}{B(P_{n-1})}$$

En la ecuación anterior, la notación "A(p_{n-1})" significa que es la ecuación de valor presente neto evaluada en la aproximación p_{n-1}. Y la notación "B(p_{n-1})", significa que es la

derivada de la ecuación del valor presente neto evaluada en la aproximación p_{n-1} .

La interpretación gráfica de método Newton-Raphson, se puede ver en la gráfica A.1.

INTERPRETACION GRAFICA DEL METODO NEWTON-RAPHSON



VPN
*
—
GRAFICA A.1

10