



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

“FORMULACIÓN, PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE UN
DENTÍFRICO LIBRE DE FLUORURO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A :

TAPIA ROMERO SILVIA LICET

DIRECTOR DE TESIS:
M EN I. CRESENCIANO ECHAVARRIETA ALBITER



México, D.F. 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ZARAGOZA

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

OFICIO: FESZ/JCIQ/ 520/15

ASUNTO: Asignación de Jurado

Alumno (a): Tapia Romero Silvia Licet

PRESENTE

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

| | |
|------------|--|
| PRESIDENTE | FIS. CARLOS JAVIER MARTÍNEZ GÓMEZ |
| VOCAL | M. EN I. CRESENCIANO ECHAVARRIETA ALBITER |
| SECRETARIO | M. EN C.O. DOLORES DE LA CRUZ CARDOSO |
| SUPLENTE | M. EN I. MARÍA ESTELA DE LA TORRE GÓMEZ TAGLE |
| SUPLENTE | M. EN C. CESAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ |

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México D.F. a 21 de Octubre de 2015

JEFA DE CARRERA

Dominga Ortiz Bautista

I.Q. DOMINGA ORTIZ BAUTISTA



| Índice | Página |
|---|--------|
| Introducción..... | 1 |
| Justificación..... | 2 |
| Objetivos..... | 3 |
| Objetivo general..... | 3 |
| Objetivos específicos..... | 3 |
| Alcance..... | 4 |
| Marco teórico..... | 6 |
| 1.1 Dentífricos..... | 6 |
| 1.1.1 Principales ingredientes..... | 8 |
| 1.2 Fluorosis Dental..... | 11 |
| 1.2.1 Fluorosis dental en el mundo..... | 12 |
| 1.2.2 Fluorosis dental en México..... | 12 |
| 1.3 Uso de dentífricos y su asociación con la fluorosis dental..... | 14 |
| Estudio de Mercado | |
| 2.1 Definición del mercado..... | 16 |
| 2.2 Demanda..... | 17 |
| 2.2.1 Análisis de la demanda..... | 17 |
| 2.3 Oferta..... | 20 |
| 2.3.1 Análisis de la oferta..... | 20 |
| 2.4 Descripción del producto..... | 30 |
| 2.4.1 Especificaciones del producto terminado..... | 31 |
| 2.4.2 Estrategias de mercado..... | 31 |

| | |
|--|----|
| 2.4.3 Mezcla de Marketing | 33 |
| 2.5 Estrategia de penetración y presentación de producto | 43 |
| 2.5.1 Canales de distribución..... | 44 |
| 2.5.2 Logística o distribución física | 45 |
| Aspectos técnicos..... | 48 |
| 3.1 Localización de la planta | 48 |
| 3.1.1 Generalidades..... | 48 |
| 3.1.2 Macro localización de la planta de producción | 49 |
| 3.1.3 Micro localización de la planta de producción..... | 52 |
| 3.1.4 Localización final de la planta de producción..... | 54 |
| 3.2 Ficha técnica del producto..... | 54 |
| 3.3 Análisis de proceso | 56 |
| 3.4 Descripción del proceso de producción..... | 56 |
| 3.4.1 Propuesta de formulación | 57 |
| 4.1 Ingeniería Conceptual | 61 |
| 4.2 Ingeniería básica de proceso | 63 |
| 4.2.1 Bases de diseño | 63 |
| 4.2.2 Descripción de la planta | 68 |
| 4.2.3 Descripción de proceso | 69 |
| 4.2.4 Lista de equipo..... | 72 |
| Estructura Financiera | 73 |
| 5.1 Premisas de cálculo | 73 |
| 5.2 Análisis de costos | 74 |
| 5.2.1 Estimado del monto de la inversión..... | 74 |
| 5.3 Inversión total inicial..... | 77 |

| | |
|---|-----|
| 5.3.1 Activos fijos | 78 |
| 5.3.2 Activos diferidos | 80 |
| 5.3.3 Capital de trabajo | 81 |
| 5.4 Presupuesto de ingresos | 82 |
| 5.5 Presupuesto de egresos | 83 |
| 5.5.1 Costos fijos | 83 |
| 5.5.2 Costos variables | 85 |
| 5.5.3 Gastos operacionales | 86 |
| 5.6 Estados financieros proforma | 87 |
| 5.6.1 Estado de resultados proforma | 88 |
| 5.6.2 Flujo de efectivo | 91 |
| 5.7 Índices y/o parámetros | 93 |
| 5.7.1 Valor presente neto | 94 |
| 5.7.2 Tasa interna de retorno | 97 |
| 5.8 Análisis de riesgos | 98 |
| 5.8.1 Análisis de sensibilidad | 98 |
| ANEXO A. Indicadores de fluorosis dental | 103 |
| ANEXO B. Puntos de venta | 104 |
| ANEXO C Normatividad | 105 |
| ANEXO D. Diseño de Equipo | 108 |
| Criterios de diseño | 108 |
| Calculo de recipientes de almacenamiento de materia prima | 109 |
| Calculo de Tuberías | 109 |
| Calculo de Tanque mezclador | 110 |
| Hojas de especificación | 115 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| ANEXO E. Estudio Financiero | 117 |
| Glosario | 118 |
| Índice de tablas | 120 |
| Índice de figuras | 121 |
| Bibliografía..... | 122 |

Introducción

Usualmente los dentífricos que contienen fluoruro son utilizados para la prevención de la caries dental, sin embargo, no se puede pasar por alto que el exceso de este mineral y su combinación con otros productos que contienen cantidades considerables fluoruro, como la sal de mesa y el agua fluorada, dan lugar a problemas de salud de intoxicación, causando un severo daño a la estructura ósea del individuo, dañando la espina dorsal, las grandes articulaciones, músculos y sistema nervioso.¹ En muchas ocasiones el primer signo de intoxicación por fluoruro es la afectación del esmalte dental, llamada fluorosis dental, la cual se presenta entre los seis y doce años, provocando que la población infantil sea la más vulnerable.

La fluorosis dental es un problema de salud pública en nuestro país, anteriormente considerado regional. Sin embargo en los últimos años con la introducción de los fluoruros a la industria, la práctica odontológica y la sal fluorada se ha incrementado la exposición de la población a dichos compuestos ocasionado un aumento en los índices de fluorosis dental.

La fluorosis dental y los daños que causa la ingesta excesiva de fluoruro son irreversibles y actualmente no existe un tratamiento.

Por esta razón en la presente tesis se propuso la formulación de un dentífrico libre de fluoruro realizó, y con base a esta se realizó un estudio de pre factibilidad para la producción del mismo, con el fin de disminuir los índices y poder prevenir los daños de salud causados por fluoruro a una edad adulta.

Justificación

Con base a la investigación y un análisis de mercado se encontró que todos los dentífricos infantiles producidos y comercializados presentan concentraciones de fluoruro que van desde 500 hasta 1500 ppm. Ya que las características de sabor agradable, color y consistencia de los productos dentífricos generan una gran atracción de deglución en niños menores de 6 años, se considera que esto representa una fuente potencial de ingesta de fluoruro.

Por otra parte, la probabilidad de intoxicación por fluoruro esta incrementada debido al consumo de estos dentífricos combinados con otras fuentes de exposición de fluoruro, como la sal de mesa y agua fluorada, que son de consumo frecuente de la población infantil y adulta.

Por esta razón en la presente tesis se propone la formulación de un dentífrico libre de fluoruro para disminuir su ingesta y la probabilidad de contraer fluorosis dental desde una etapa temprana o fluorosis sistémica en la edad adulta de esta población.

Objetivos

Objetivo general

Proponer la formulación de un dentífrico libre de fluoruro con el fin de disminuir una de las fuentes de consumo de fluoruro de la población de los estados con un mayor índice fluorosis dental (Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Durango) para poder prevenir intoxicaciones por fluoruro de la población.

Se desarrollará un estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización del dentífrico y se evaluará si su implementación es viable.

Objetivos específicos

- ✓ Responder ante la problemática de fluorosis dental y fluorosis sistémica en los estados de Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Durango proponiendo la formulación y proceso de producción de un dentífrico libre de fluoruro.
- ✓ Determinar las características del producto, los volúmenes de la producción y comercialización del dentífrico.
- ✓ Generar documentos de ingeniería básica del proceso idóneo de producción del dentífrico propuesto.
- ✓ Realizar un estudio de pre factibilidad Técnico- Económico del dentífrico propuesto para conocer si el proyecto propuesto es viable.

Alcance

La presente tesis propone la formulación y se generarán documentos de ingeniería básica para la producción de un dentífrico que actuará como una fuente libre de fluoruro para el consumo de las poblaciones más expuestas a este. En conjunto a este estudio se llevará acabo el análisis económico del producto en el marco de una microempresa especialista en productos de salud bucal. Para facilitar la comprensión de este análisis se incluye la relación que tiene con la problemática actual de fluorosis dental, el estudio de mercado para la diversidad de los mismos y la visión a futuro de este mercado.

MARCO TEORICO

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro
Tapia Romero Silvia Licet. Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

Marco teórico

Dentro de la industria de productos higiénicos se encuentra la fabricación de dentífricos que es una rama importante de este sector. Debido a que el público utiliza los dentífricos sistemáticamente, por lo general de 2 a 3 veces al día, resultan los productos dentales más benéficos que otros productos de limpieza dental. Frecuentemente a los dentífricos se les atribuyen efectos terapéuticos con lo cual deberían disminuir algún proceso patológico en la boca. Por lo general el proceso terapéutico real o presunto consiste en la disminución de la incidencia de la caries, la gingivitis y la sensibilidad dental. Sin embargo, la motivación de la compra generalmente va estrechamente vinculada con el sabor y la acción espumante.²

1.1 Dentífricos

La higiene bucal es uno de los elementos principales del cuidado personal. El deseo de lucir una sonrisa con dientes limpios, sanos y blancos ha dado lugar a que en el mercado existan dentífricos de muchos tipos y características. Se pueden encontrar en una gran variedad de sabores, colores y envases; en gel o crema; con compuestos contra la caries, el sarro, la placa dentobacteriana o para contrarrestar la sensibilidad de los dientes, entre muchas otras propiedades anunciadas.

Un dentífrico es una sustancia que se utiliza en el cepillo dental para limpiar las caras accesibles de los dientes, eliminar residuos alimenticios, manchas, además de impartir un pulido y brillo posterior al uso³. Durante varios años se ha observado que la utilización de un dentífrico es importante para la salud bucal, ya que si se realizara solamente la higiene bucal con agua, no se tendrían los resultados deseados de limpieza y frescura al terminar el cepillado dental.

Se decía que no existía un dentífrico que tuviera valor terapéutico, sólo eran considerados como productos cosméticos.⁴ Más tarde se introdujeron en la industria los dentífricos de tipo terapéuticos o profilácticos curativos que eran considerados con una doble función, ya que no sólo se utilizaban para mantener la higiene oral, si no que se utilizaban para prevenir o restablecer la salud bucal. Contenían los ingredientes comunes de un dentífrico cosmético y los ingredientes terapéuticos que alteraban su fórmula dando el efecto profiláctico curativo.⁵

En la actualidad el 90% de los dentífricos que encontramos en el mercado son de tipo terapéutico, donde el ingrediente activo más común es el flúor, y dependiendo de su concentración, varía su valor terapéutico.

Un buen dentífrico debe reunir las siguientes características:

1. Ayudar a eliminar la placa dentobacteriana y pulen los dientes
2. Reducir el mal aliento
3. Prevenir y reducir la caries dental
4. Prevenir la gingivitis por medio de antimicrobianos
5. Lograr otros efectos, como desensibilización y blanqueamiento
6. Su costo debe permitir su uso regular.
7. Ser inocuo y agradable para el uso del consumidor
8. Ser estable durante su vida comercial.
9. Cumplir con los requerimientos como agente abrasivo para el esmalte.
10. Reforzar los dientes y poseer una acción profiláctica.
11. Proporcionar al paciente una sensación de bienestar con un sabor de boca agradable y aliento fresco.⁶

Según su forma, encontramos varios tipos de dentífricos:

- Sólidos (polvos y chicles),
- Semisólidos (pastas y geles)
- Líquidos (enjuagues bucales).

Los productos para la higiene bucal más utilizados y los que se enfocará esta tesis son las pastas dentífricas

Existen diferentes tipos de pastas dentífricas, como:

- Pastas dentífricas opacas (consistencias pastosas)
- Pastas dentífricas en gel (Transparente y translúcida): El gel dental tiene muchos beneficios a comparación con las tradicionales pastas dentales, ya que:
 - ✓ Crea una mayor sensación de limpieza en los dientes.
 - ✓ Se disuelve fácilmente con agua.
 - ✓ No deja grumos ni se impregna en los intersticios de los dientes.
 - ✓ Es de fácil uso.
- Pastas dentífricas en crema gel

Según la Asociación Dental Mexicana (ADM), en México se consumen solamente 3 pastas dentales comunes por persona al año; es decir, que el consumo per cápita de pasta de dientes en México es de 500 mililitros por persona al año.⁷

1.1.1 Principales ingredientes

Conforme a la historia, se puede determinar que los componentes básicos de los dentífricos son: sustancia abrasiva, humectante, aglutinante, detergentes, saborizante, conservantes y medicamentos (Véase Tabla 1.1).⁸

| Principales ingredientes de los dentífricos | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Ingrediente | Descripción | Composición típica | Tipos |
| Activo | Usadas para el tratamiento o prevención de problemas bucales | 0.1 – 0.5 % | Flúor Clorofila Triclosan Peróxidos |
| Agua | Da la consistencia deseada y sirve como disolvente para alguno de sus componentes. | Del 20 al 30% del total | Disolvente universal |
| Abrasivo | Sustancias que limpian y pulen la superficie dental, sin desgastar la estructura dentaria. Limpia la placa bacteriana, manchas y los restos de comida. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Son partículas sólidas insolubles ✓ Mantiene la uniformidad en el tamaño y configuración de partículas ✓ Acción abrasiva depende de: <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de las partículas • Forma de las partículas • Dureza | Del 25 al 60% del total. | <ul style="list-style-type: none"> • Silicas (Dióxido de silicio o sílice a alumina, sílica hidratada): Zeodent / Tixosil / Syloid • Sales de Fosfato • Carbonatos • Carbonato de Calcio o Tiza “PCC” • Oxido de aluminio |
| Humectante | Previene la pérdida de agua y el endurecimiento del producto al exponerse al aire, proporcionando un cierto grado de humedad, textura, viscosidad y plasticidad Da la uniformidad al dentífrico al salir del tubo en presentación de gel o crema | Del 10% al 30% del total ⁹ | <ul style="list-style-type: none"> • Glicerina • Sorbitol (Non-Browning) • Polyethylene Glycol • Propylene Glycol • Xilitol. |
| Surfactantes o detergentes | Produce una acción espumante. Disuelve la suciedad o impurezas de un objeto sin corroerlo Desorganizan depósitos de placa dentobacteriana Emulsiona los agentes saborizantes. | Del 1 al 3% del total | <ul style="list-style-type: none"> • Lauryl Sulfato de Sodio (SLS) • Peg oil (polyetilen glicol) • Coco Betaina |

Tabla 1.1. Principales ingredientes de los dentífricos ^{10,11}

| Principales ingredientes de los dentífricos | | | |
|---|---|----------------------------|---|
| Ingrediente | Descripción | Composición típica | Tipos |
| Aglutinante | Usados para estabilizar la formulación (dar consistencia y carácter viscoso impidiendo la separación de los componentes líquidos y sólidos. | Del 1 al 5% del total | a) Polímeros Naturales Carboxymethyl Celulosa (CMC) <ul style="list-style-type: none"> • Goma Xanthan • Goma de celulosa b) Polímeros Sintéticos |
| Edulcorante | Una importante parte del sistema de saborizantes | 0.1 al 0.3% del total | <ul style="list-style-type: none"> • Sacarina Sódica • Sorbitol • Celulosa • Ciclamato de Sodio • Acesulfame de Potasio |
| Saborizantes | Modifica el sabor del dentífrico para hacer más agradable la ingesta | Del 1 al 2% del total | <ul style="list-style-type: none"> • Menta • Variedad de Frutal • Chicle • Canela |
| Preservantes | Sustancias que impiden la acción de bacterias y hongos sobre los humectantes y estabilizadores | Del 0.005 a 0.5% del total | <ul style="list-style-type: none"> • Benzoatos |

Tabla 1.1. Principales ingredientes de los dentífricos (Continuación)

Modificado de “Características de los dentífricos para niños”. Norma Gabriela Lara Penagos, UNAM, 2008. Tesis de licenciatura

La Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 refiere que a los niños de 1 a 6 años se debe hacer su aseo bucal con un cepillo de cerdas suaves húmedo o colocando pasta dental fluorada en cantidad mínima de 5 mg que es equivalente al tamaño de un guisante y todo el tiempo bajo supervisión de algún adulto para evitar ingesta residual.¹²

1.2 Fluorosis Dental.

La fluorosis dental es la manifestación de una intoxicación crónica sistémica, provocada por la ingesta excesiva de fluoruro durante la fase de calcificación y maduración del diente, principalmente en la etapa formativa de la dentición permanente (generalmente desde que se nace hasta que se cumplen 6-8 años), el periodo de mayor riesgo en el que se puede presentar fluorosis dental es entre el año y medio y los tres años de edad.

Desde el punto de vista clínico, se pueden observar manchas que van desde un color blanquecino hasta un café oscuro, o incluso, la pérdida de continuidad del esmalte. En casos avanzados los dientes afectados presentan fosas discontinuas y zonas hipoplásicas que afectan la morfología normal del diente.^{13,14}

La presencia de fluorosis dental varía de acuerdo a diversos factores tales como la zona geográfica, la edad, el metabolismo, la dieta, el tiempo de consumo, la concentración ingerida, y la frecuencia de ingestión principalmente.¹⁵

La ingesta de fluoruros a partir de una vía tóxica, la cual generalmente es por medio de enjuagues y pastas dentales puede convertirse en una fuente más de fluorosis sistémica ya que el fluoruro ingerido pasa a la sangre y se deposita del 50% hasta el 75% en los tejidos calcificados (huesos y dientes en formación).^{1,16}

McClure estimó una ingesta diaria de 0.15-0.30 mg de fluoruro por kilogramo de peso corporal al día (mg/kg/día) como la cantidad óptima. Esta ingesta incluye los alimentos antes mencionados y los fluoruros administrados por vía tóxica.¹⁷

1.2.1 Fluorosis dental en el mundo

En décadas recientes se ha observado un aumento de la prevalencia de la fluorosis dental alrededor del mundo, con porcentajes que van de 7.7 a 80.7 %, en áreas donde se cuenta con agua fluorada y entre 2.9 y 42% en áreas sin agua fluorada.¹⁸ El número total de personas afectadas de por lo menos 25 países del mundo, como Asia, India, Europa, Estados Unidos de América y México, no es conocido pero se estima que son millones.¹⁹ Un estudio realizado en Inglaterra estima que a nivel mundial, el 48% de los niños en áreas fluoradas artificialmente padecían fluorosis dental en cualquiera de sus grados.²⁰ En el 2010, el Centers of Disease Control and Prevention (CDC) informo que el 41% de los adolescentes estadounidenses padecían fluorosis dental en algún grado.²¹

Actualmente existe gran controversia sobre los efectos tóxicos del flúor y su relación con el incremento en los casos de fractura de cadera, enfermedades gastrointestinales, mutaciones genéticas, desórdenes mentales y trastornos sensoriales.^{22,23}

1.2.2 Fluorosis dental en México

El Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB 2009) reporto que en México, la fluorosis dental es una de las alteraciones más frecuentes en la cavidad bucal, después de enfermedades como la caries. De acuerdo a la encuesta realizada en de 1997-2001, el porcentaje nacional de población escolar en el país que presento algún nivel de fluorosis dental fue de 27.3%, del cual 10% presento un nivel cuestionable, 7.9% muy leve, 4.7 % leve, 3% moderado y 1.7% severo.²⁴

En México se han publicado alrededor de 30 artículos sobre fluorosis dental en niños y adolescentes en los últimos 20 años.²⁵

La prevalencia más alta reportada se observó en la población de Aguascalientes (estado reconocido con fluorosis endémica), donde el 94% de los sujetos presento fluorosis dental.²⁶ Sin embargo, este caso no solo se pueden observar en zonas endémicas, sino también en regiones cuyos niveles de flúor en el agua potable corresponden con lo permitido con la normatividad. Por ejemplo en el Distrito Federal, la prevalencia de fluorosis dental reporto en un 55% de una muestra de 120 niños que vive en esta zona.^{27,28} En Campeche se reporta una prevalencia de fluorosis de 51.9%,²⁹ mientras que Veracruz 24.3%³⁰, Hidalgo 83.8%,³¹, Guanajuato 52.6%,³², Jalisco 63%,³³, Sonora 98.87%,³⁴, Baja California 99%²⁸.

A continuación se muestra en la figura 1.1 se muestran los estados y porcentaje de índice de prevalencia de fluorosis dental.

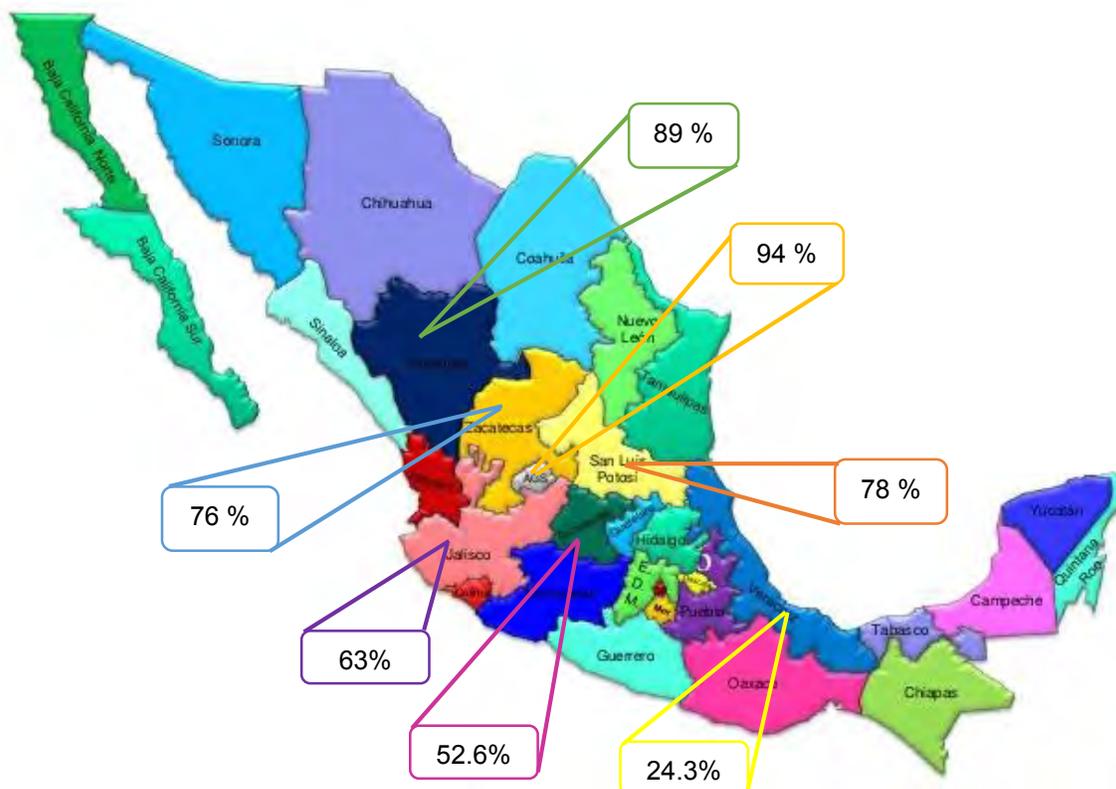


Figura 1.1. Índices de prevalencia de fluorosis dental

1.3 Uso de dentífricos y su asociación con la fluorosis dental

Las pastas dentales fluoradas representan una fuente potencial importante de ingestión de fluoruro entre los niños que no tienen la habilidad de escupir el dentífrico que usan. Algunos estudios como los de Warren y colaboradores en 1999 y posteriormente los de Franzman y colaboradores en el 2004 y 2006 han atribuido el aumento de la prevalencia de fluorosis dental al uso temprano de los dentífricos fluorados por infantes y niños de 3 a 8 años de edad.^{35,36,37}

Así mismo, se ha reportado que el uso de las pastas fluoradas por los niños pequeños es un factor de riesgo potencial de fluorosis dental, y está relacionada con el uso (inapropiado) de suplementos de fluoruro, la edad a la que el cepillado dental comienza, la frecuencia del cepillado, la concentración y la cantidad de dentífrico aplicado en el cepillo dental y el tragado.^{38,39,40,41}

En 1992, Levy y colaboradores, determinaron que los niños usan más dentífrico cuando el consumo es saborizado. Al respecto, Franzaman y colaboradores,⁴¹ en una investigación sumamente detallada encontraron que el 40% de niños a los 3 años, utilizaban dentífricos saborizados. De acuerdo a Adair y colaboradores, los niños en edad escolar utilizan grandes cantidades de dentífrico, se cepillan durante largos periodos de tiempo y se enjuagan y escupen menos cuando usan un dentífrico saborizado para niños que cuando usan un dentífrico saborizado para adultos. Así mismo, se considera que a los tres años, el 12% de los niños utilizan una cantidad de dentífrico mayor a la recomendada (0.5-0.7g).^{42, 43,44}

En el año de 1988, Osuji y colaboradores divulgaron que los niños que comienzan a cepillarse (con ayuda de la madre) antes de los 25 meses de edad tienen un riesgo 11 veces mayor de desarrollar fluorosis dental que los niños que comienzan a cepillarse después de los 25 meses de edad.

Estudios como los de Skotowski y colaboradores, Lalumandier, Rozier , Pendrys y colaboradores confirman que hay una asociación significativa entre el uso de dentífricos fluorados desde el nacimiento hasta los 8 años de edad y el riesgo de fluorosis dental. En una extensa revisión realizada por Warren y colaboradores en 1999 se afirma que la ingesta de fluoruro a partir de los dentífricos puede ser substancial entre aquellos niños que lo usan y que la ingesta de fluoruro a partir de dentífricos está directamente relacionado con la cantidad de dentífrico usado. Ammari A.B y colaboradores, afirman que más de 0.5 mg de flúor puede ser ingerido, por un niño, cuando se utiliza dos veces al día un dentífrico con 1000 ppm de fluoruro. ^{10, 42, 43}

ESTUDIO DE MERCADO

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro
Tapia Romero Silvia Licet. Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

2.1 Definición del mercado

Desde que el uso de dentífricos fluorados se introdujo al mercado en los años setentas para la prevención de caries dental, diversos estudios atribuyen el incremento de la fluorosis con la utilización de estos dentífricos.⁴⁵

En México el 100% de dentífricos infantiles y dentífricos en general contienen fluoruro y sus concentraciones se encuentran entre 500 -1500 ppm, las cuales representan un factor de riesgo de ingesta de fluoruro.⁴⁶

En busca de generar una respuesta ante esta problemática de fluorosis dental y fluorosis sistémica presente en edades tempranas y avanzadas, respectivamente, y ya que los objetivos de producción existentes no son específicos para combatir esta problemática, la propuesta de producción de un dentífrico libre de fluoruro podrá contribuir a la disminución de esta intoxicación por fluoruro en la población de los estados de San Luis Potosí, Aguascalientes, Durango y Zacatecas donde el consumo de éste se ve potencializado con la ingesta de sal y agua fluorada.

Este dentífrico actuará como un producto profiláctico, al prevenir la fluorosis dental (aplicándolo en niños de 4 a 12 años) y reducir el número de bacterias en el esmalte dental.

Ya que los grupos de alto riesgo que pueden desarrollar fluorosis dental, son los niños de 4 a 12 años, se proponen una presentación del producto que sea llamativo para ambos sexos. Por otra parte tomando en cuenta que los niveles de fluorosis dental en adultos se presentaban desde una edad temprana y que el consumo de fluoruros seguía siendo constante en su vida cotidiana. Se propone una segunda presentación del producto (presentación para adultos), con el fin de disminuir la probabilidad de desarrollar fluorosis esquelética en la etapa adulta de la población.

2.2 Demanda

2.2.1 Análisis de la demanda

Teniendo como objetivo encontrar un mercado potencial para la comercialización de un dentífrico libre de fluoruro. Se analizarán los estados de la república mexicana que presentan un mayor grado de fluorosis dental, con base en el índice de Dean (Véase Anexo. Indicadores de Fluorosis dental) que proporciona un diagnóstico de fluorosis dental en dentición permanente, reportado en estadísticas nacionales para obtener una noción clara de los consumidores potenciales, definición del área de comercialización, precio que está dispuesto a pagar, características y especificaciones del producto deseadas por el cliente.

Localización geográfica de la patología bucal

Para realizar este estudio se tomó en consideración el índice de Fluorosis Dental desarrollado por Dean, el porcentaje de prevalencia de fluorosis y las fuentes de consumo de fluoruro reportado en estudios realizados por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB) en los diferentes estados de la República Mexicana.

De este análisis se obtuvo que los principales estados con mayor índice de fluorosis son: Durango (89%), Aguascalientes (94%) y Zacatecas (76%), San Luis Potosí con un 78%.⁴⁷

Demanda potencial

Para determinar la demanda potencial se obtuvieron los datos estadísticos de la población total de 3 a 40 años de cada uno de los estados antes planteados y el porcentaje de la población que presenta signos de fluorosis dental de cada uno de los estados con mayor índice de fluorosis dental (Véase Tabla 2.1. Población potencial)

| Estado | Población Total Personas | Población de 3 a 40 años | Porcentaje de la demanda | Porcentaje de personas que presentan signos de fluorosis dental | Demanda potencial (personas) |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|------------------------------|
| Aguascalientes | 1, 184,996 ⁴⁸ | 375,644 | 31.7%. | 94% | 353,105 |
| Durango | 1, 744,515 ⁴⁷ | 539,055 | 30.9%. | 89% | 479,759 |
| Zacatecas | 1, 561,644 ⁴⁷ | 482,548 | 30.9%. | 76.4% | 368,667 |
| SLP | 2, 724,955 ⁴⁷ | 817,487 | 30.7% | 78% | 637,640 |
| Total | 7, 216,110 | 2, 14,734 | - | - | 1, 839,171 |

Tabla 2.1. Población potencial (2010)

Creación propia. Datos obtenidos de estadísticas Nacionales reportadas por el Instituto Nacional De Estadística Y Geografía (INEGI).

La tabla anterior se basa en datos estadísticos obtenidos de Sistema De Vigilancia Epidemiológica De Patologías Bucales (SIVEPAB), del Instituto Nacional De Estadística Y Geografía (INEGI), y de la Asociación Dental Mexicana (ADM).

El cálculo de la demanda potencial está basada en los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Durango y Zacatecas, debido a que en estos estados existe una mayor prevalencia de fluorosis dental.

Tomando en cuenta que la fluorosis dental se desarrolla en la infancia y que en la edad adulta se debe de disminuir el consumo de fluoruro el rango de edades para obtener la demanda potencial fue de 3 a 40 años. Obteniendo de esta forma una demanda potencial de 1, 839,171 personas.

Perfil del comprador y del consumidor

Dentro de los compradores y consumidores del dentífrico se puede apreciar los siguientes grupos:

- ✓ Padre de familias
- ✓ Infantes

Mercado Objetivo: Población de 3 a 40 años de los estados de Durango, Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí.

Mercado Meta: Población en general

El producto será creado para la población en general con el fin de prevenir y disminuir los índices de consumo de fluoruro a partir de dentífrico, las variables utilizadas para la segmentación del mercado fueron:

- Distribución geográfica: el producto va dirigido a los estrados que se ven más afectados por la fluorosis dental.
- Demografía del consumidor: en esta variable se tomó en cuenta
 - “La edad”, ya que el producto está recomendado para personas de 3 a 40 años.
 - Ingresos monetarios de los compradores económicamente activos con salario mínimo de setenta pesos mexicanos.
 - Datos estadísticos obtenidos sobre la venta y suministro de dentífricos en supermercados y farmacias más concurridos.

2.3 Oferta

2.3.1 Análisis de la oferta

Capacidad instalada

Considerando que el consumo anual de dentífricos por persona en la república mexicana es de, aproximadamente, 500ml equivalentes a 3 tubos de dentífrico, se obtiene una capacidad instalada de producción de 11, 987,567 tubos de dentífrico en presentaciones de 60g los cuales cubrirán la demanda potencial de 1, 839,171 personas de los estados de Durango Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí.⁴⁹

Tomando en cuenta las premisa anterior y considerando que solo se trabajaran seis días a la semana se obtienen los siguientes datos de producción (Véase Tabla 2.2)

| Tiempo de producción de dentífrico | Cantidad en Kilogramos | Cantidad en toneladas | Cantidad de dentífricos producidos, en presentaciones de 60 g |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------|---|
| Día | 3,832 | 4 | 63,860 |
| Semana | 22,990 | 23 | 383,161 |
| Mes | 91,958.55 | 92 | 1,532,643 |
| Anual | 1,103,502 | 1,104 | 18,391,710 |

Tabla 2.2. Producción de dentífrico

Con base al análisis antes mencionado y tomando en cuenta las premisas de consumo del dentífrico, presentación del producto en gramos y el número de consumidores potenciales se concluye que, redondeando cifras, se tendrá que operar la planta de producción seis días a la semana para poder producir un total de 18, 391,710 tubos de 60 g de dentífrico o 1,104 toneladas anuales para poder cubrir la demanda potencial de consumidores.

Oferta de productos comerciales similares

Productos existentes en el mercado

Con base en la investigación de dentífricos producidos y comercializados en México se reportan que no existe un dentífrico libre de fluoruro; por lo tanto no existe competencia directa hacia el producto. Sólo existen, como se observa en el cuadro 2.4, productos sustitutos.

La mayoría de los dentífricos infantiles y de adultos fabricados en México que existen actualmente en el mercado son empleados para la prevención de caries, los cuales exceden las 550 ppm de fluoruro establecidas por la World Health Organization (WHO), para el uso de dentífricos infantiles. En el Tabla 2.3 y 2.4 se muestran los productos que se encuentran en el mercado de dentífricos.

| Nombre del producto | Edad | Empaque | Costo (Pesos MXN) | Concentración de Fluoruro (ppm) | Descripción del producto |
|--|--------------------|---|-------------------|---------------------------------|--|
| Aquafresh® | | | | | |
| Aquafresh® Training | 3 meses - 24 meses |  | 22.90 | Sin fluoruro | •Sin fluoruro, sin colores artificiales o preservativos En venta en centros comerciales de USA y venta vía internet con importación |
| Aquafresh® Bubble Mint (Importación) | Mayores 2 años |  | \$48.00 | 500 | Pasta dental que combate las caries con un sabor agradable a menta y goma de mascar |
| Oral-B® Stages Cars, Princesas, Winnie The Pooh | Menores de 7 años |  | \$24.39 | 500 | Efectiva protección contra las caries con su suave fórmula en gel. (Promocional) |
| Colgate | | | | | |
| Colgate® Línea Barbie, Bob Esponja, Spiderman | Mayores de 6 años |  | \$20.90 | 1100 | Crema dental fluorada anticaries, Concentración adecuada para niños a partir de los 6 años |

Tabla 2.3 Características de los Dentífricos Infantiles

| Nombre del producto | Edad | Empaque | Costo (Pesos MXN) | Concentración de Fluoruro (ppm) | Descripción del producto |
|---|-------------------|---|---|---------------------------------|--|
| CREST | | | | | |
| Fairies, Hello Kitty, Plazo Sesamo Toothpaste | Mayores de 2 años |  | \$60.00 | 550 | Crema dental fluorada. pasta que aún es suave en el esmalte dental |
| Niños Crest Cavity Protection Sparkle | Mayores de 6 años |  | \$74.00 | 550 | Crema dental fluorada. pasta que aún es suave en el esmalte dental |
| Lacer | | | | | |
| Fluxytil | 6-13 años |  | \$114.00 | 1500 | Mayor cuidado y protección dada la alta incidencia de caries dental |
| Orajel | | | | | |
| Training Toothpaste (Importación USA) | 0-4 años |  | \$69.00 | Sin fluoruro | Crema dental entrenadora para bebés libre de fluoruro |
| Equate | | | | | |
| Equate Kids | Mayores de 6 años |  | - | 0.243% del total | No cuenta con sello de ADM |
| PEDIBED | | | | | |
| Mi primera pasta dental | 0 a 4 años |  | \$120.89 (importación) \$36.90 (Centros comerciales) | Sin fluoruro | Pasta dental para bebés sabor chicle primera pasta, sin flúor, segura si se ingiere. |

Tabla 2.3 Características de los Dentífricos Infantiles (Continuación)

| Nombre del producto | Edad | Empaque | Costo (Pesos MXN) | Concentración de Fluoruro (ppm) | Descripción del producto |
|--|-------------------|---|-------------------|---------------------------------|---|
| Laboratorio Essel | | | | | |
| Dino | No especificado |  | - | 1200 | En la revista del consumidor indica que no cumple con el contenido de flúor declarado en el empaque. |
| Monster High chicle pasta infantil 75ml | Mayores de 6 años |  | \$19.49 | 1100 | Pasta dental con flúor para niñas, ayuda a fomentar el buen habito de la higiene bucal |
| DENTALMAX pasta infantil niña 75ml | Mayores de 6 años |  | \$17.89 | 1100 | Pasta dental Mimaditos Tweety con flúor, ayuda a fomentar el buen habito de la higiene bucal |
| GUM-Buttler | | | | | |
| Pasta dental Crayola Squeeze | Mayores de 6 años |  | \$29.90 | 1100 | Crema dental infantil Gum Crayola Squeeze, rinde hasta 80 usos |
| Critters | |  | | | No está indicada la edad recomendada para su consumo, cuenta con 850ppm de fluoruro, a pesar de cumplir con los parámetros de fluoruro establecidos en PROY- NOM- 219- SSA1-2002 no cuenta con sello de aprobación de ADA |

Tabla 2.3 Características de los Dentífricos Infantiles (Continuación)

| Nombre del producto | Edad | Empaque | Costo (Pesos MXN) | Concentración de Fluoruro (ppm) | Descripción del producto |
|--|--------------------------|---|-------------------|---------------------------------|--|
| Aquafresh | | | | | |
| Aquafresh® Advanced 2X Enamel Strengthening Action | Mayores de 2 años |  | \$45.00 | 1200 | Promueve encías saludables blanquea suavemente los dientes y provee fluoruro para el esmalte dental. |
| Aquafresh® Advanced 2X Whitening | Mayores de 2 años |  | \$45.00 | 1200 | Combate las caries y la placa dental. También provee aliento fresco |
| Aquafresh® EXTREME CLEAN | Mayores de 2 años |  | \$50.00 | 1200 | Contiene todos los beneficios de la triple protección incluyendo micro-limpiador especial. |
| Aquafresh® sensitive maximum | Mayores de 12 años |  | \$50.00 | 1200 | Proporciona Aquafresh Triple Protection para encías sanas, dientes fuertes y un aliento fresco |
| ORAL B | | | | | |
| Crest Pro- Salud Textura Suave | Mayores de 2 años |  | \$48.00 | 1300 | Pasta Dental que ayuda a prevenir caries, Gingivitis y prevenir la sensibilidad. |
| Crest Complete Acción Duradera | Mayores de 6 años |  | \$60.0 | 1500 | Previene la caries, el sarro y Blanquea los dientes por remoción de manchas superficiales. |
| Dental Crest Pro-Salud Clinical Protection (Control De Placa) | Mayores de 6 años |  | \$60.0 | 1300 | Controla la placa bacteriana, la caries la sensibilidad dental y ayuda a remover manchas superficiales de los dientes. |

Tabla 2.4 Características de los Dentífricos para Adultos

| Nombre del producto | Edad | Empaque | Costo (Pesos MXN) | Concentración de Fluoruro (ppm) | Descripción del producto |
|--|--------------------|---|-------------------|---------------------------------|--|
| Crest Oral-B Pro-Salud Clinical Protection Sensitive | Mayores de 2 años |  | \$60.00 | 1300 | Ayuda a proveer alivio instantáneo y causas de futura sensibilidad. |
| SENSODYNE | | | | | |
| Sensodyne menta fresca | Mayores de 12 años |  | \$63.00 | 1200 | Pasta dental de uso diario para aliviar los dientes sensibles. |
| Sensodyne original | Mayores de 12 años |  | \$62.50 | 1200 | Pasta dental Sensodyne de uso diario para proteger los dientes sensibles con flúor. |
| COLGATE | | | | | |
| Colgate triple acción | Mayores de 2 años |  | \$17.50 | 1200 | Pasta dental Colgate triple acción 100 ml, limpieza profunda, anticaries flúor, menta original. |
| Colgate Máxima Protección Anticaries | Mayores de 12 años |  | \$25.50 | 1300 | Pasta dental 150 ml, con flúor, con calcio, fortalece los dientes, refresca el aliento. Rico sabor original. |
| Colgate Total 12 clean mint | Mayores de 12 años |  | \$32.00 | 1300 | Pasta dental anticaries con flúor, protege encías, brinda aliento fresco y control del sarro. |
| Arm and Hammer Advance White control de sarro | Mayores de 6 años |  | \$30.80 | 1500 | Pasta dental Ayuda a combatir el mal aliento, eliminar gérmenes, reducir la placa, prevenir la gingivitis. |

Tabla 2.4 Características de los Dentífricos para Adultos (Continuación)

Fuente: Creación propia con datos de supermercados, tiendas de auto servicio y ventas por internet

Sustitutos.

Con base al producto que se comercializara, los productos sustitutos con los que se podrán tener competencia son:

- ✓ **Pasta dental libre de fluoruro:** Los productos con un contenido de flúor nulo, son de gran competencia ya que son productos especializados para el tratamiento de fluorosis dental, sin embargo el desconocimiento de estos productos es total, ya que no se comercializan como las pastas convencionales, debido a que no son para todo tipo de público, es decir, son parte de un tratamiento auxiliar para problemas como la fluorosis dental.
- ✓ **Enjuagues bucales:** los enjuagues bucales se consideran como un sustituto ya que son utilizados como un complemento esencial para la higiene bucal, porque contienen un agente activo bactericida
- ✓ **Tiras blanqueadoras:** Estas podrían tomarse como una competencia ya que la fluorosis dental se asocia a una problemática estética, sin embargo el costo de estas tiras no es accesible para todo público.

Algunos de los productos sustitutos son los que se muestran a continuación (Véase tabla 2.5

| Nombre del producto | Empaque | Presentación | Tipo de venta | Precio (Pesos MXN) | Descripción del producto |
|-----------------------------------|---|--------------|---|-------------------------------|--|
| Súper alimentos | NO SE MUESTRA | 200 g | Vía internet Solo República Mexicana | \$ 200.00 más gastos de envío | Pastal dental libre de tóxicos, sin flúor, sin químicos, sin colorantes, sin espumantes. 100% natural. |
| Bio Daily Care Logana |  | 75 ml | Vía internet España | \$ 65.00 | Sin flúor, agua, glutamato de sodio, sal marina, xilitol, Chondrus crispus (un alga roja), Extracto de flor de Matricaria chamomilla (manzanilla) |
| E-MINT |  | 150 g | Vía internet A toda la República Mexicana, Colombia, Chile, Uruguay, Costa Rica, Guatemala y El Salvador, | \$ 60.00 más gastos de envío | Producto Mexicano. La Pasta no utiliza derivados detergentes ni químicos agresivos y carece de fluoruro. Sus principales activos son menta y hierbabuena, endulzada con extracto de Stevia. |
| Earthpaste |  | 113 g | Internet: México, también en venta en otros países Americanos | \$135.00 más gastos de envío | Pastal dental libre de tóxicos (Flúor), sin químicos, sin colorantes, sin espumantes 100% natural. |
| Auromere Herbal Toothpaste |  | 75ml/117g | Vía internet USA. | \$ 138.00 | Libre de fluoruro, gluten, blanqueadores, edulcorantes artificiales, colorantes e ingredientes de origen animal |

Tabla 2.5 Precios y características de productos sustitutos pastas dentales libres de flúor.

| Nombre del producto | Empaque | Presentación | Tipo de venta | Precio (Pesos MXN) | Descripción del producto |
|---------------------|---|--------------|---|--------------------|---|
| Immunotec |  | 75g | Venta por catálogo en más de 10 países, incluyen Estados Unidos, México, Irlanda, Reino Unido | \$ 193.00 | Producto Canadiense, Formula poco abrasiva a base de calcio con sabor a menta sin fluoruro. |
| ForeverBright® |  | 130g | Venta a través de distribuidores Independientes de la Empresa ForeverBright® Toothgel (USA) | \$ 105.39 | Formula no abrasiva además de que no contiene Flúor, combina el gel de Aloe Vera con propóleos y clorofila |
| Queep |  | 200 g | Vía Internet Guadalajara, Jalisco. México | \$ 150.00 | Pasta dental sin flúor Especialista en Higiene y Protección para: Garganta, paladar, lengua, encías y dientes. Enriquecida con: Caléndula, Neemm, Espinosilla, Tepezcohuite. |
| AloeDent Whitening |  | 100g | Vía internet Inglaterra | \$ 145.00 | Ayuda a prevenir y tratar los problemas de dientes y encías como la caries, el sarro, la gingivitis, la parodontosis, y la decoloración de los dientes de forma natural, gracias a su composición basada en activos naturales de origen vegetal y mineral |

Tabla 2.5 Precios y características de productos sustitutos Pastas dentales libres de flúor (Continuación)

Fuente: Creación propia con datos de supermercados, tiendas de auto servicio y ventas por internet

2.4 Descripción del producto

Para efectos prácticos, en el presente trabajo el dentífrico a producir se va a identificar con el nombre “DentiumPro”, este se identificará como un dentífrico libre de fluoruro para la prevención de fluorosis dental en México. Protege las encías y el esmalte de los dientes, ya que el producto deberá brindar los mismos beneficios dentales de limpieza, eliminación de bacterias, mal aliento y prevención de caries dental y no se tendrán preocupaciones sobre los efectos causados por el fluoruro en la dentición o en el organismo de la población más expuesta.

El dentífrico está diseñado para no usar agentes tóxicos en la formulación que puedan presentar algún peligro para la población tales como el fluoruro, triclosan, peróxido de hidrogeno, lauril sulfato de sodio, entre otros.

Se recomienda elaborar dos presentaciones del dentífrico una presentación para adultos y otra infantil (Véase Figura 2.3, página 37)

Normativa

Se podrán ofrecer 18, 391,710 piezas del dentífrico DentiumPro libre de fluoruro al año, los cuales se envasaran en tubos herméticamente cerrados, que garanticen las características del producto en condiciones normales de almacenamiento. Con el propósito de cumplir con los requisitos de empaquetado e información comercial se aplicara lo establecido en las normas **NOM-141-SSA1/SCFI-2012**, **NOM-030-SCFI-2006** y **NOM-008-SCFI-2002**

Con respecto a la información Sanitaria (la lista de las materia primas) estará grabada sobre el tubo del dentífrico, DentiumPro, la cual deberá ser clara, visible, indeleble y en colores contrastantes, fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

2.4.1 Especificaciones del producto terminado

- **Especificación genérica:** Esta establecida por la COFEPRIS como producto dentífrico (pasta dental, crema dental).
- **Características del empaque y presentación:** Tubos herméticamente cerrados garantizando las características del producto en condiciones normales de almacenamiento. Contenido por pieza, 60 g.
- **Forma de conservación:** Debe mantenerse en un lugar seco y fresco.

BENEFICIOS:

- ✓ Elimina una de las principales fuentes de ingesta de fluoruro
- ✓ Previene la caries dental.
- ✓ Su textura es agradable a la zona bucal ya que no posee sólidos en suspensión.
- ✓ El precio es accesible en comparación con otras marcas que no ofrecen los mismos beneficios.
- ✓ La presentación del producto posee un aspecto agradable de olor y textura para el consumidor.

2.4.2 Estrategias de mercado

Orientación social del marketing

Orientación al producto.

Esta orientación está basada principalmente en generar una estrategia de ventas de un producto nuevo, para mantener la lealtad del cliente, así como atraer a nuevos y lograr posicionarse en el mercado, ofertando un dentífrico innovador y confiable, que previene de forma considerable los efectos ocasionados por la fluorosis.

Orientación de la producción.

Esta orientación está enfocada hacia un mercado que se encuentra en expansión y lucha por tratar de posicionarse, su objetivo es el generar una respuesta ante la problemática de salud social, al tratar de generar conciencia sobre los problema asociados con el consumo de fluoruro, a través de la creación de estrategias de mercado, principalmente en los precios para un mayor consumo de clientes más expuestos a esta problemática.

Se podrá ofrecer un precio accesible, ya que no se busca expandir su producción por el momento, pero se considerarán estrategias de ventas que harán que el producto que se ofrece, se venda con mayor facilidad, algunas de estas estrategias son:

- ✓ Dar pláticas sobre los beneficios que se adquirirán al consumir el producto, en escuelas y en instalaciones del sector, proporcionándoles un tríptico.
- ✓ Crear anuncios del producto en internet, presentándolos en páginas de foros, buscadores en general y páginas de redes sociales
- ✓ Participar en exposiciones Pyme o foros adecuados para atención directa al cliente desde un puesto de información. Debido a que estos eventos ofrecen a las empresas que participan, formar alianzas con otras empresas del mismo rubro, para que amplíen sus canales de distribución, contacten más proveedores y servicios publicitarios.

Orientación hacia el mercado

En esta etapa los consumidores estarán familiarizados con el producto, y ya se encuentra bien posicionado en el mercado, la estrategia de introducción al mercado utilizada estará basada en los gustos del consumidor, tales como: usos, costumbres, colores, sabores, olores, entre otras. Así los consumidores continuarán adquiriendo el producto por sus beneficios y gustos.

Orientación al consumidor

En este tipo de orientación se analizan y determinan las necesidades, deseos y gustos del mercado seleccionado, en donde se busca lo que el consumidor quiere y que es lo que le gustaría que tuviera el producto. En esta orientación los consumidores se separan por segmentos conforme a sus necesidades de salud y bienestar y se hace una investigación de mercado para ganarse la lealtad del cliente.

Conociendo los grados de severidad causados por la fluorosis dental podemos separar por segmentos a la población afectada y así mejorar las necesidades de cada uno. Por otra parte con el fin de mantener satisfecho y motivado al consumidor, el dentífrico DentiumPro por su introducción al mercado podría contener un dosificador que permita medir la cantidad necesaria de dentífrico en cada cepillado por el mismo precio.

2.4.3 Mezcla de Marketing

Una vez que se ha decidido cuál será la estrategia general competitiva de mercadeo, se está listo para comenzar la planificación de los detalles de una mezcla de marketing, la cual es el conjunto de herramientas de marketing tácticas y controlables que una empresa combina para producir la respuesta deseada y establecer un posicionamiento firme en el mercado meta. La mezcla de marketing incluye todo lo que la empresa puede hacer para influir en la demanda de su producto. Las posibilidades de este pueden reunirse en cuatro grupos de variables conocidas como “Las Cuatro P”: Producto, Precio, Plaza y Promoción, que se refiere a la visión del mercado desde la perspectiva del que vende.

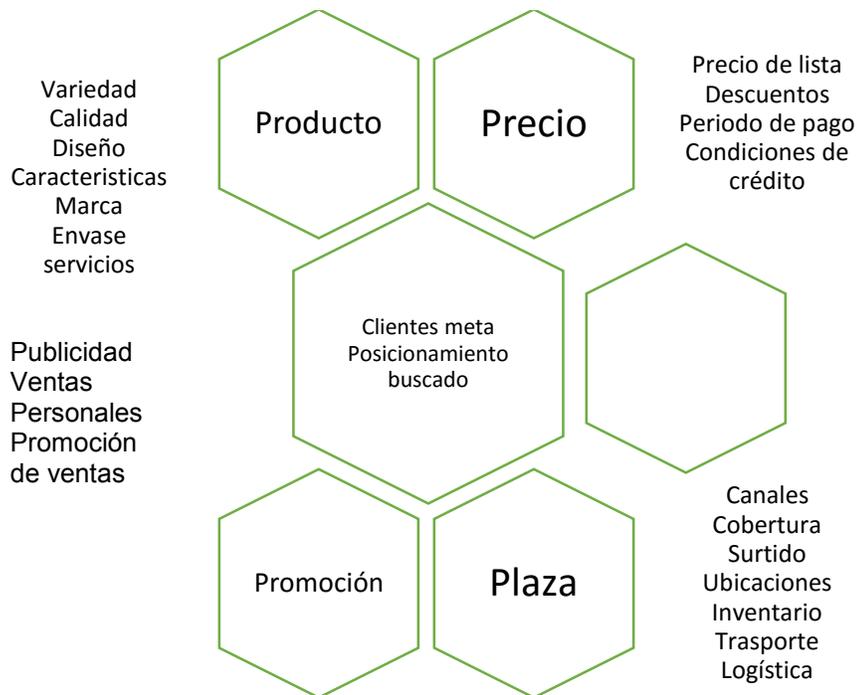


Figura 2.1 Las cuatro P de la mezcla de marketing.

Producto

Producto; se refiere a la combinación de bienes y servicios que la empresa ofrece al mercado meta.

El dentífrico “DentiumPro” cuenta con una formulación que no contiene ingredientes que causen efectos nocivos a la salud del consumidor, pero sin perder los efectos de limpieza y salud bucal. Los agentes que actúan como ingredientes activos y hacen especial a este dentífrico son:

- Aceite esencial de Coco

El aceite esencial de Coco se usa en la formulación como bactericida, es decir, una forma de prevenir y eliminar bacterias que afectan las encías combatiendo los gérmenes que existen en la cavidad oral, su acción bactericida y analgésica ayuda a combatir con facilidad estas bacterias que se acumulan en la cavidad oral.

- Xilitol

Ya que el xilitol inhibe el crecimiento de la bacteria causante de las caries, esté tendrá los siguientes beneficios:

- ✓ Proteger los dientes previniendo las caries.
- ✓ Reducir la placa dentobacteriana y deshidratación bucal.
- ✓ Aspecto como dulce del dentífrico ya que el xilitol puro es similar al azúcar, pero con un 40% menos de calorías
- ✓ No es perjudicial para los dientes ni para el organismo a diferencia de los edulcorantes artificiales más comunes.

Con estos dos agentes el producto ayuda a prevenir los efectos producidos por la fluorosis dental, sin dejar a un lado los cuidados de prevención de la caries dental y enfermedades periodontal

Envase

En la presentación de este producto se utilizaran colores llamativos de acuerdo a una combinación de colores, la cual influirá en la decisión del producto en el momento de su compra

Los colores aplicados para el envase del producto fueron seleccionados con el fin de transmitir frescura, calma y elegancia principalmente, estos son:

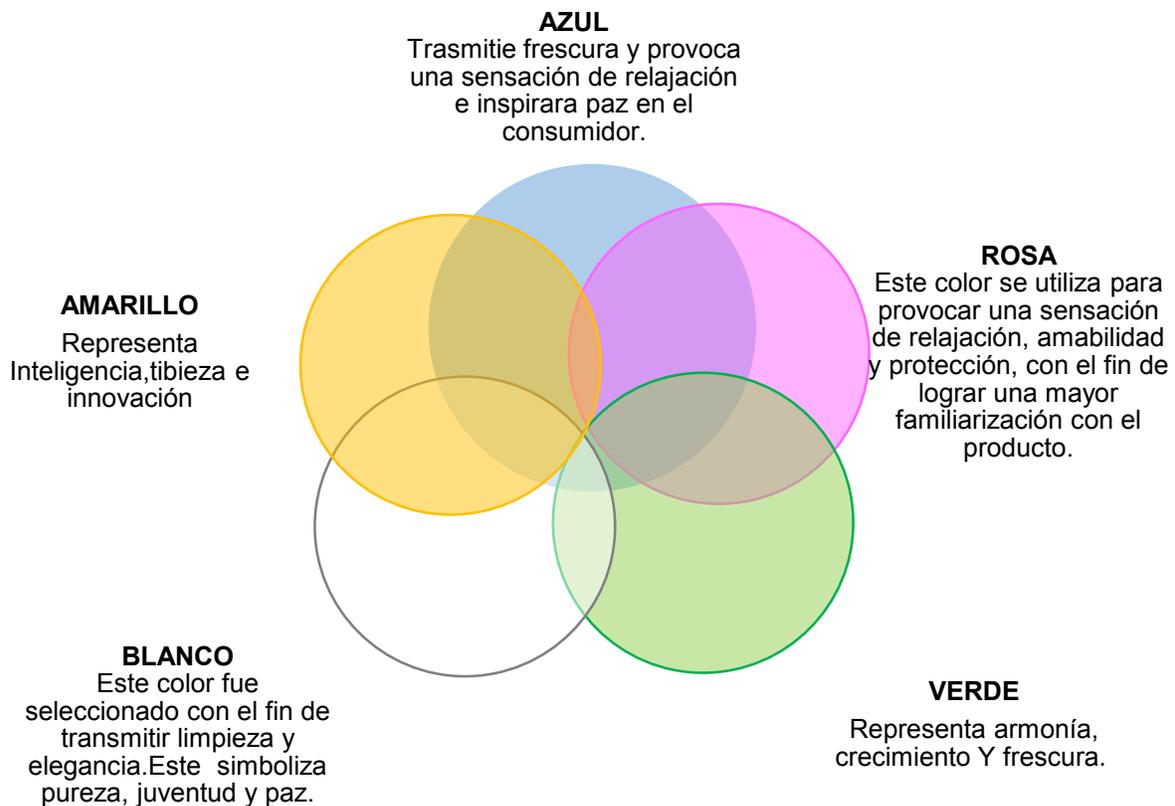


Figura 2.2. Colores del empaque



Figura 2.3. DentiumPro (2015) Propuesta de envase. Etiqueta frontal y reverso del producto
(Diseño propio JC).



Figura 2.4. DentiumPro (2015) Propuesta de envase (Diseño propio JC).

A manera de ejemplo se propone el siguiente eslogan que aparezca en el producto y carteles publicitarios será:

“Protegiendo las sonrisas del mañana”

La cual despierta el instinto de autoprotección y visión incitando al lector a consumir el producto ya que provoca una visión de una vida bucal saludable.

Precio

Los criterios para determinar el precio del producto fueron:

- Costo real de producción
- Lograr mayor crecimiento en las ventas
- Maximizar ganancias
- Evitar acciones de los competidores
- Mantener el prestigio e imagen de los productos
- Asegurar la sobrevivencia en el mercado

Plaza

Plaza (o Punto de venta) incluye las actividades de la empresa que ponen el producto a disposición de los consumidores meta.

El producto se encontrará al alcance del consumidor en una amplia variedad de lugares y medios, permitiendo que el consumidor elija el más útil a sus necesidades, como son tiendas departamentales, tiendas de abarrotes, farmacias, grandes almacenes, stands presentes en diferentes ferias sobre la salud bucal, al igual de tener la facilidad de solicitarlo vía internet por medio de una página de internet o vía telefónica. Donde el consumidor elija acudir, para adquirir el producto, se le proporcionara información acerca de los beneficios que adquirirá al hacer uso del mismo.

Promoción

La promoción es "la cuarta herramienta de la Mezcla de marketing" que incluye las distintas actividades que desarrolla una empresa para comunicar los méritos de sus productos y persuadir al consumidor objetivo para que compren su producto.

En este caso el objetivo principal de la promoción es que los consumidores conozcan el producto, generando una buena imagen del producto.

La promoción de venta se efectúa en los canales de distribución para influir positivamente sobre el volumen de ventas y la rentabilidad de un producto/servicio a corto plazo. En algunos casos, la promoción puede ser una acción comercial efectuada directamente sobre el consumidor final.

Como objetivos de promoción se proponen los siguientes:

- Aumentar a corto plazo el volumen de las ventas y la participación en el mercado.
- Ofrecer un incentivo económico o regalos durante un periodo limitado.
- Estimular la preferencia de compra del consumidor.
- Incrementar las ventas y neutralizar la actuación de los competidores.

Las promociones que se proponen en los canales de distribución son:

- Ofertas especiales: 2x1.
- Cupones de compra: Volantes que ofrecen alguna ventaja adicional por comprar el producto.
- Volantes promocionales: Que se entregan en el establecimiento invitando a recoger una muestra gratis.
- Complementación: Que el uso de un producto influya sobre el consumo de otro, por ejemplo, compre el dentífrico y lleve dosificador de dentífrico gratis.
- Programas de premios por puntos: Acumular puntos por ventas para ganar algún producto adicional.

La promoción del dentífrico de acción comercial efectuada directamente sobre el consumidor final se realizaría en lugares concurridos como plazas comerciales y mercados donde se encuentren muchos consumidores y les sea fácil llegar al punto donde se ofrece la promoción. Por otra parte se visitarían escuelas primarias y secundarias para poder abarcar el mercado infantil.

Desde el punto de vista del comprador, en esta etapa de relaciones con el cliente, una mejor forma de describir “Las cuatro P” podría ser conforme a “Las cuatro C” (Véase Tabla 2.6 Las cuatro P y cuatro C).

| Cuatro P | Cuatro C |
|-----------------|-----------------------|
| Producto | Cliente complacido |
| Precio | Costo para el cliente |
| Plaza | Conveniencia |
| Promoción | Comunicación |

Tabla 2.6. Las cuatro P y cuatro C.

Así, mientras los mercadólogos consideran que venden productos, los clientes consideran que compran soluciones a sus problemas. Y a los clientes les interesa algo más que el precio; les interesa el costo total de obtener, usar y desechar un producto. Los clientes quieren poder conseguir el producto o servicio con el máximo de conveniencia.

Cliente complacido

Son aquellos que percibieron que el desempeño de la empresa, el producto y el servicio han excedido sus expectativas. Al estar complacido genera una afinidad emocional con la marca generando una gran lealtad de los consumidores al volver a comprar y comunicar a otros sus experiencias positivas con el producto.

Ya que los habitantes de Zacatecas como de Aguascalientes, San Luis Potosí y Durango presentan signos de fluorosis dental, la visión que se tiene para poder complacer a los consumidores, es el de vender salud bucal y estética al ayudar a disminuir la probabilidad de presentar los efectos producidos por el trastorno de la fluorosis dental.

Costo para el cliente

Con el fin de buscar la atracción del cliente se manejara un menor costo de adquisición y de uso de “DentiumPro” donde se buscara que este sea un producto apto y acorde a las necesidades de los habitantes al bríndales una mejor salud bucal, ya que cuenta con una formulación libre de fluoruro que previne los efectos producidos por la fluorosis.

Conveniencia

La Plaza es el lugar donde llega el cliente a hacer sus compras el cual se convierte en conveniencia. Facilitar la compra (por medio de Internet o por teléfono), aceptar diferentes medios de pago, lugares de fácil acceso, horarios amplios de venta, etc., es hacerle más conveniente al cliente su consumo al generar menos estrés y disminuir el tiempo de compra.

El producto se encuentra al alcance del consumidor en una amplia variedad de lugares y medios, permitiendo que el consumidor elija el más útil a sus necesidades, como son tiendas departamentales, farmacias, grandes almacenes, puestos informativos presentes en lugares concurridos y depósitos dentales.

Comunicación

Se buscarán los mecanismos de comunicación que generen un mayor contacto con el cliente con el fin de informarles sobre las ventajas del producto.

Para lograr familiarizar al consumidor con el producto se propone elaborar mensajes publicitarios, que serán expuestos en pláticas informativas, en páginas electrónicas volantes y mensajes publicitarios. Estos se enfocarán en cambiar la actual creencia sobre los dentífricos fluorados y su función de prevención de caries.

Al presentar este escenario a los consumidores y al hacer comparaciones con el producto presentado se podrá obtener la preferencia del consumidor por encima de otros dentífricos comerciales. Por lo tanto se deberá contar con una variedad de mecanismos para estar en contacto con los consumidores, logrando comunicarles todos los beneficios de “DentiumPro”, además de permitirles expresar sus experiencias al usar el producto, dichos mecanismos son: páginas de internet, mensajes de difusión del producto.

2.5 Estrategia de penetración y presentación de producto

Para la presentación y penetración del producto se plantean las siguientes dos estrategias:

- ✓ **Brigadas de presentación del producto** en primarias, secundarias y centros de salud, las cuales serán las encargadas de presentar el producto otorgando muestras y ofreciendo servicios de cuidado e información sobre la salud bucal.
- ✓ **Publicidad electrónica:** Se creará una página web para que el consumidor consulte las especificaciones del producto y su distribución; así como presencia en redes sociales.

Para las presentaciones del producto se realizarán pláticas introductorias dirigidas a los padres de familia. Estas pláticas serán enfocadas en un sentido de concientización sobre los efectos causados por la ingesta excesiva de fluoruro y los daños que provoca en tempranas edades. Posteriormente se presentara el producto como una respuesta de atención a las necesidades imperantes de salud de la población infantil, enfatizando los beneficios que se obtendrán al consumir el producto.

2.5.1 Canales de distribución

La distribución del producto se recomienda que sea desde de la planta de producción del dentífrico, posteriormente se repartirá el producto a bodegas localizadas en un punto intermedio de los estados de Zacatecas, Durango, San Luis Potosí y Aguascalientes. Finalmente estas se distribuirán en tiendas de autoservicio de cada estado así como a los diferentes centros de salud y consultorios dentales para que así puedan llegar al consumidor final (Véase Figura 2.5).

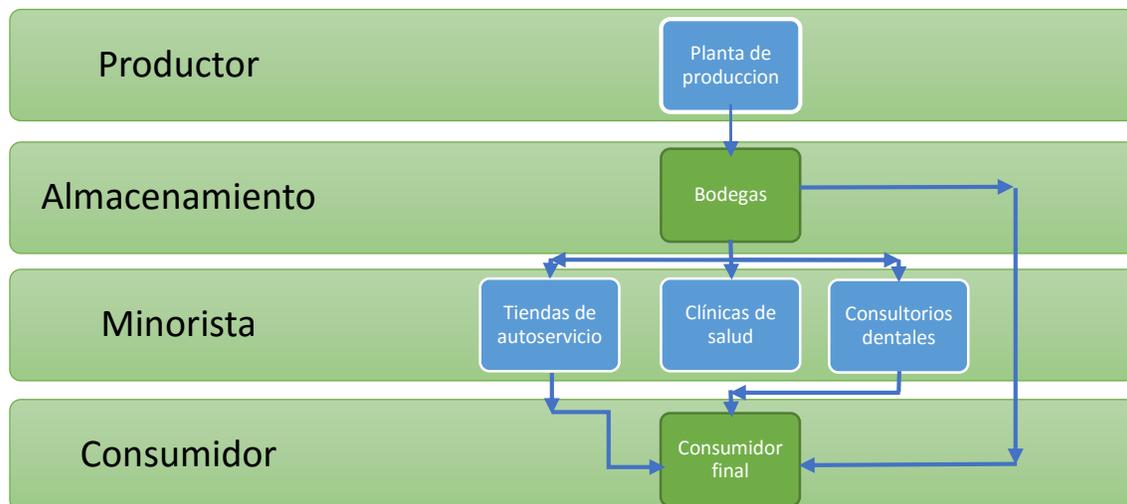


Figura 2.5. Diseño y estructura del canal de distribución (Creación propia)

2.5.2 Logística o distribución física

Las principales funciones de logística que se emplearan, incluyen: almacenamiento, control de inventarios, transportación, y administración de la información de logística.

Control de inventarios

Ya que los niveles de inventario también afectan la satisfacción de los clientes. Se propone adoptar los sistemas de logística llamados “Justo a tiempo” para mantener pequeños inventarios del producto (para 5 días de operaciones). Las nuevas existencias llegan exactamente cuándo se les necesita, en lugar de almacenarse en inventarios hasta que se utilizan.

Los sistemas justo a tiempo requieren de pronósticos exactos y de una entrega rápida, por lo que se llevara a cabo un control mediante un inventario continuo de las cantidades de producto que se necesiten, permitiendo generar entregas frecuentes, y flexibles, para que los nuevos suministros estén disponibles en el momento que se les necesite. En consecuencia, estos sistemas producen ahorros importantes en los costos de mantenimiento y manejo de inventarios, al disminuir los costosos embarques, producción de emergencia, costos por manejo de grandes cantidades de producto almacenado y el riesgo de obsolescencia de las mismas.

ESTUDIO TECNICO

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro
Tapia Romero Silvia Licet. Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

Aspectos técnicos

Localización de la planta

Generalidades

En este capítulo se definirá el lugar donde se ubicará la planta de producción. En el caso de la presente tesis se simula la creación de una nueva empresa en la cual se buscará que los costos de producción y distribución sean mínimos y los precios y volúmenes de ventas provean los mayores beneficios.

Para cumplir con lo anterior y poder tener una ubicación óptima se tomarán en cuenta las siguientes condiciones:

- ✓ Buenas comunicaciones, tanto para la recepción de materias primas como para la distribución del producto terminado.
- ✓ Disponibilidad y precio de mano de obra
- ✓ Ubicación del mercado
- ✓ Disponibilidad y precio de electricidad, combustible, agua, drenaje, teléfono, etc.
- ✓ Políticas del gobierno local

Debido a que se trata de localizar una nueva planta de producción, en cuanto a su ubicación, se proponen dos alternativas posibles, las cuales son:

- a) El punto óptimo que cumpla con los factores señalados anteriormente
- b) El centro geográfico del mercado y los proveedores de materia prima

3.1.1 Macro localización de la planta de producción

Para el caso del presente trabajo la propuesta de localización de la planta de producción se definirá analizando la alternativa del punto óptimo de localización con el cual se buscará el cumplimiento de los factores señalados anteriormente.

Con el fin de cumplir con uno de los factores de localización antes mencionados se analizaron los estímulos, ayudas y facilidades que otorga el gobierno federal para promover el establecimiento de nuevas empresas. Para este análisis se tomó como base la división por áreas geográficas de la República Mexicana establecidas por la Comisión Nacional de los Salarios y las regiones más cercanas al mercado objetivo. (Véase Tabla 3.1. Estímulos, ayudas y facilidades otorgados por el gobierno federal).

| Área Geográfica | Estados | Franquicias o reducciones de impuesto | Porcentaje |
|-----------------|--|--|---|
| A | Distrito Federal y su área metropolitana, Baja California Sur, Guerrero, Chihuahua, Guadalajara, Monterrey, Sonora, Tamaulipas, Veracruz., entre otros. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Impuestos de importación y sus adicionales sobre materias primas, equipo y refacciones. 2. Impuestos del timbre. 3. Percepción neta federal de impuestos sobre ingresos mercantiles. 4. Impuesto sobre la renta de bienes inmuebles del activo fijo de las empresas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 50 al 100% 2. 50 al 100% 3. 50 al 100% 4. 60 al 100% 5. 10 al 25% 6. Si |
| B | Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas; | <ol style="list-style-type: none"> 5. Impuesto sobre la renta al ingreso global de la empresas. 6. Autorización para depreciar de forma acelerada las inversiones en maquinaria y equipo para efectos del pago del impuesto sobre la renta | <ol style="list-style-type: none"> 1. 60 al 100% 2. 60 al 100% 3. 60 al 100% 4. 60 al 100% 5. 15 al 40% 6. Si |

Tabla 3.1. Estímulos, ayudas y facilidades otorgados por el gobierno federal.
Fuente: Decreto de la secretaria de Industria y Comercio (Febrero 2014)

Analizando el porcentaje de reducción de impuestos, el capital social que se podría otorgar y la asesoría de:

- ✓ Obtención de créditos creados por el gobierno federal.
- ✓ Estudios de pre inversión y factibilidad.
- ✓ Investigación de mercados y para el abastecimiento de materias primas.
- ✓ Requisitos a cumplir para su establecimiento.
- ✓ Adquisición y selección de maquinaria, equipos y procesos de fabricación.

Se consideró que la zona B es la idónea para el establecimiento de la planta de producción, de igual manera se eligieron los estados de Aguascalientes, Querétaro, Zacatecas San Luis Potosí y Durango, que se encuentran dentro de esta zona, como posibles alternativas.

En seguida se analizaran los factores de mano de obra, costo de terreno e infraestructura para cada una las alternativas, donde se les asignará un peso relativo equivalente a una calificación de 1 a 5. Por ejemplo; si la cercanía con la materia prima es muy importante, entonces damos un peso de 5 a dicho factor; si la provisión de energía eléctrica tiene menor prioridad se asigna un peso a 1 a este factor.

| Infraestructura | Estado | | | | |
|---------------------|----------------|-----------|-----------|-----|---------|
| | Aguascalientes | Querétaro | Zacatecas | SLP | Durango |
| Comunicación | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 |
| Escolaridad | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 |
| Servicios | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| Mercado | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| Impuestos | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| Total | 16 | 22 | 19 | 15 | 14 |

Tabla 3.2. Calificación de Infraestructura. Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística⁵⁶

| Categoría | Salario Mínimo de mano de obra en pesos MXN |
|---|--|
| Albañilería, oficial de | \$ 102.20 |
| Construcción de edificios y casas habitación, yesero(a) en | \$ 94.55 |
| Chofer de camioneta de carga en general | \$ 101.55 |
| Chofer operador(a) de vehículos con grúa | \$96.00 |
| Electricista instalador(a) y reparador(a) de instalaciones eléctricas, oficial | \$ 99.90 |
| Encargado(a) de bodega y/o almacén | \$ 92.20 |
| Peón | \$ 91.90 |

Tabla 3.3. Salarios mínimos por día. Fuente: Comisión nacional de los salarios mínimos.⁵⁰

A continuación en la tabla 3.4 se muestra un resumen de la decisión de localización de la planta producción en la cual se analizan cada una de las alternativas tomando en cuenta todos los factores antes mencionados. Si se cumplen de forma excelente estos factores, se califica con 5, si no se cumple para nada con los factores establecidos, se califica con 1 y el siguiente paso será el multiplicar la calificación por el peso relativo.

| Factores | Peso | Posibles alternativas | | | | |
|--|------|-----------------------|-----------|-----------|------|---------|
| | | Aguascalientes | Querétaro | Zacatecas | SLP | Durango |
| Fuentes de materia prima | 5 | 1/5 | 4/20 | 2/10 | 3/15 | 2/10 |
| Ubicación del mercado | 5 | 5/25 | 3/15 | 4/20 | 2/10 | 2/10 |
| Costo del terreno | 2 | 3/6 | 3/6 | 2/4 | 4/8 | 3/6 |
| Costo de mano de obra | 3 | 4/12 | 4/12 | 4/12 | 3/9 | 4/12 |
| Impuestos | 4 | 3/12 | 4/16 | 3/12 | 2/8 | 3/12 |
| Comunicaciones | 5 | 3/15 | 5/25 | 4/20 | 3/15 | 2/10 |
| Escolaridad | 3 | 4/12 | 4/12 | 4/12 | 4/12 | 2/6 |
| Servicios (Agua, luz, teléfonos, bancos, etc.) | 5 | 4/20 | 5/25 | 3/15 | 4/20 | 3/15 |
| Suma | - | 107 | 131 | 105 | 97 | 81 |

Tabla 3.4. Resumen de decisión de localización de planta de producción (Creación propia)

Con base en la puntuación anteriormente obtenida. La macro localización de la planta de producción se ubicará en el estado de Querétaro ya que se obtuvo una puntuación de 131.

3.1.2 Micro localización de la planta de producción

Una vez definida la región específica más viable técnica y económicamente a nivel macroscópico, se busca que la planta cuente con los requerimientos básicos para su operación: medios de transporte, disponibilidad de mano de obra calificada, y disponibilidad de servicios a la comunidad. Además de las condiciones locales de clima, contaminación y concentración industrial.

Considerando todos estos factores, se centrará en la capital o localidades aledañas para buscar un terreno, bodega o casa para utilizarse como planta. A continuación se muestran algunas de las alternativas propuestas. En donde se evalúan objetivamente la viabilidad de cada una de las alternativas en función de sus características y de la zona a la que pertenece (Véase Tabla 3.5, 3.6 y 3.7).

| Características | | | | |
|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| Tipo | Venta/renta al mes | Área (m ²) | Precio (Pesos MXN) | Ubicación |
| Terreno | Venta | 154.38 | 290,000 | Querétaro |
| Nave | Renta | 820 | 41,000 | Parque Pymes |
| Bodega Peñuelas | Renta | 250 | 7,000 | Querétaro |
| Bodega Juriquilla | Renta | 90 | 6,500 | Juriquilla |
| Bodega Norardino | Renta | 120 | 7,000 | Querétaro |
| Bodega Carrillo | Renta | 300 | 11,500 | Z. I. Benito Juárez |
| Bodega tecnológico | Renta | 400 | 15,000 | Querétaro |
| Casa Blanca | Venta | 500 | 2,700,000 | Casa Blanca |

Tabla 3.5 Comparación de terreno, bodegas y casa en el municipio de Querétaro y aledañas

| Tipo | Oficina (m ²) | Libre | Estacionamiento | Servicios | Antigüedad (años) | Viabilidad |
|--------------------|---------------------------|----------|-----------------|-----------|-------------------|------------|
| Terreno | - | - | - | - | - | no |
| Nave | si | si | si | si | Nuevo | no |
| Bodega Peñuelas | - | si | 2 | si | 5 | no |
| Bodega Juriquilla | Si (24) | Si (66) | 2 | si | 3 | si |
| Bodega Norardino | - | si | - | si | - | no |
| Bodega Carrillo | si (70) | Si (230) | 2 | si | 10 | Si |
| Bodega tecnológico | si (40) | Si (340) | 2 | si | 2 | Si |
| Casa Blanca | Si (200) | Si (200) | 3 | si | - | Si |

Tabla 3.6. Comparación de terreno, bodegas y casa en el municipio de Querétaro y aledaños.

| Ubicación | Distancia en kilómetros | | | | |
|--------------------|-------------------------|-----------|---------|-----------------|----------------|
| | Distrito Federal | Zacatecas | Durango | San Luis Potosí | Aguascalientes |
| Terreno | 243 | 397 | 742 | 211 | 299 |
| Pymes | 223 | 418 | 763 | 232 | 315 |
| Bodega Peñuelas | 257 | 393 | 738 | 207 | 313 |
| Bodega Juriquilla | 256 | 383 | 728 | 197 | 310 |
| Bodega Norardino | 239 | 399 | 744 | 213 | 294 |
| Bodega en Carrillo | 243 | 394 | 739 | 208 | 298 |
| Bodega Tecnológica | 242 | 396 | 741 | 210 | 296 |
| Bodega Casa blanca | 240 | 396 | 741 | 210 | 298 |

Tabla 3.7. Distancia en kilómetros entre lugares de distribución.⁵¹

Al igual se toma de referencia de la tabla 3.7 la distancia en kilómetros que existe entre los lugares de distribución considerando al Distrito Federal y los estados de Zacatecas, Durango, San Luis Potosí y Aguascalientes.

3.1.3 Localización final de la planta de producción

A partir de la tabla 3.7 se puede concluir que la mejor alternativa para la planta a nivel microscópico será la bodega Carrillo ubicada en Calle Jacarandas, Col. Los Tabachines en la provincia de Santiago de Querétaro, ubicada en zona de fácil acceso y dentro del perímetro de la Zona Industrial Benito Juárez. El costo de renta es \$11500 pesos al mes, debido a que la empresa es nueva y rentarla es aceptable en costo y espacio necesario que se va a utilizar. Cuenta con 300 metros cuadrados totales y se divide en 70 m² de oficina (una con baño completo) y la otra con medio baño dejándole 230 m² de espacio libre techado al área de proceso.

3.2 Ficha técnica del producto

- **Nombre del producto sugerido:** DentiumPro.
- **Origen:** México.
- **Uso del producto:** El dentífrico producido es un producto profiláctico que ayudara a disminuir los efectos causados por la ingesta excesiva de fluoruro, la caries dental y el sarro.
- **Especificación genérica:** Esta establecida por la COFEPRIS como producto dentífrico (pasta dental, crema dental).
- **Características del empaque y presentación:** Tubos colapsibles, herméticamente cerrado, que garantizan las características del producto en condiciones normales de almacenamiento. Contenido por pieza, 60g.
- **Forma de conservación:** Debe mantenerse en un lugar seco y fresco.

Hoja técnica del producto.

- **Ingrediente activo:** Aceite esencial de coco y xilitol
- **Otros ingredientes:** Silica Hidratada; Goma de Xantana; Sorbitol; Aceite esencial de menta, Bataina de Coco.
- **Reactividad y comportamiento general del principio activo:** El aceite esencial de coco actúa como bactericida, es decir, que inhibe fuertemente el crecimiento de la mayoría de cepas de bacterias Streptococcus, incluyendo Streptococcus mutans, una bacteria que produce ácido que es una causa importante de la caries.⁵²

Ya que este no promueve ningún problema a la salud de la población y se emplea como un sustituto del fluoruro; este ayudara a prevenir los efectos producidos por la fluorosis dental, sin dejar a un lado los cuidados de prevención de la caries dental y enfermedades periodontales.
- **Instrucciones de uso:** Cepillar adecuadamente los dientes después de cada comida, tres veces al día o según la recomendación de su odontólogo, enjuagar completamente después del cepillado.
- **Precauciones:** Su uso es recomendable en niños mayores de 3 años. En el caso de niños de entre 3 y 12 años: usar la cantidad equivalente a un chicharo (0.25 g).

3.3 Análisis de proceso

Para el desarrollo de la formulación óptima del producto se realizó una revisión de patentes, artículos, tesis relacionadas y consultas de especialistas en la materia, con el fin de encontrar una formulación que cumpla las funciones de un dentífrico convencional sin que existan riesgos inherentes de consumo

La gran mayoría de productos para el cuidado oral en el mercado contienen principalmente ingredientes como el Fluoruro, Triclosan, Benzoato de sodio, dióxido de titanio, glicerina, lauril sulfato de sodio, entre otros, que causan enfermedades crónicas, resecan los tejidos de la boca y pueden provocar úlceras bucales a los consumidores cuando se presentan en dosis o concentraciones altas. Por estas razones actualmente existe una tendencia de sustituir estos por ingredientes naturales que no afecten la salud del consumidor a largo plazo.

La presente formulación contiene niveles significativos de ingredientes naturales como el aceite esencial de coco y menta que ayudan a controlar las bacterias bucales que se asocian con muchos problemas graves de salud como las enfermedades cardíacas, accidentes cerebro-vasculares, resultados anormales en el embarazo, entre otros.⁵³

3.4 Descripción del proceso de producción

Con base al tipo de materia prima y la capacidad instalada de 1,104 Ton/año empleada para la producción del dentífrico libre de fluoruro, se considera que el proceso de producción será de tipo Batch.

3.4.1 Propuesta de formulación

Materias primas

El producto a comercializar tendrá un contenido neto de 60 gramos ya que el consumo del dentífrico es en poca cantidad y el tiempo de vida del producto es largo.

A continuación se enlistan las materias primas y criterios de selección de cada uno de los componentes de la propuesta de formulación del dentífrico libre de fluoruro (Véase Tabla 3.8).

| Función | Componente |
|--------------------|-----------------------------|
| Ingrediente Activo | Aceite de coco |
| Agente surfactante | Sulfato sódico de coco |
| Agente abrasivo | Silica hidratada |
| Agente aglutinante | Goma Xantana |
| Agente humectante | Sorbitol |
| Edulcorante | Xilitol |
| Saborizante | Aceite de esencial de menta |
| Conservador | Benzoato de sodio |

Tabla 3.8 Materias Primas (Creación propia)

Pensando en el bienestar y salud bucal del consumidor, a continuación se describen algunas de las características y criterios de selección de cada una de las materias primas antes enlistadas.

ACEITE DE COCO

El aceite de coco es un producto bastante conocido a nivel mundial por las múltiples propiedades que tiene tanto para la salud como para la belleza.

Una de las bondades poco conocidas del aceite de coco es su acción para combatir y eliminar las bacterias que pueden dañar los dientes. En este sentido, una reciente investigación demostró que el aceite de coco puede ser mejor que los dentífricos convencionales pues, además de matar las bacterias en los dientes, no utiliza flúor ni otros químicos que pueden ser dañinos para la salud.⁵⁴

La prevención de la caries de manera natural, la eliminación del mal aliento y la reducción del riesgo de dientes picados y gingivitis. Todos estos efectos son fruto del poder antimicrobiano del Aceite de Coco.

Beneficios y usos del aceite de coco⁵⁵

- ✓ Puede ayudar a la eliminación de virus que causan herpes.
- ✓ Puede ayudar a la eliminación de bacterias que causan las úlceras, infecciones de garganta, infecciones del tracto urinario, enfermedades de las encías y las caries
- ✓ Mejora la digestión y la absorción de nutrientes, incluyendo, minerales y aminoácidos.
- ✓ Mejora la absorción de calcio y magnesio y apoya el desarrollo de huesos y dientes fuertes.
- ✓ Puede ayudar a proteger contra la osteoporosis.
- ✓ Reduce la inflamación.
- ✓ Puede ayudar a prevenir la enfermedad periodontal y la caries dental.
- ✓ Funciona como un antioxidante protector.

SULFATO SÓDICO DE COCO

El sulfato de sodio es más seguro que el Lauril Sulfato de Sodios (SLS) en materia de subproductos cancerígenos. A diferencia del SLS, el sulfato sódico no conduce a la formación del carcinógeno 1,4-dioxano como si lo hace el SLS.

El sulfato de sodio de coco se obtiene de los cocos, y se utiliza comúnmente en artículos de tocador comercializados como "natural" o "Lauril Sulfato de Sodio libre".

SÍLICA HIDRATADA

Se usa como abrasivo, el cual será el encargado de blanquear los dientes.

GOMA XANTAN

Se usa principalmente como aglutinante o espesante, para poder tener control de la reología final del dentífrico.

SORBITOL

El sorbitol es empleado como un endulzante y humectante, ya que proporciona plasticidad, volumen y viscosidad. Las propiedades de plasticidad del sorbitol permiten extraer uniformemente el dentífrico del tubo y también contribuye a la textura de final del dentífrico.

El Sorbitol reduce tanto la pérdida como la ganancia de humedad del dentífrico cuando se expone a la atmósfera. Esto ayuda a prevenir la cristalización y la subsiguiente obstrucción del tubo si no se tapa.

Las propiedades organolépticas de la solución de sorbitol son muy apropiadas para los sabores que se utilizan tradicionalmente en los dentífricos. Contribuyen al sabor limpio y fresco de los productos modernos de higiene bucal.⁹

XILITOL

El xilitol inhibe el crecimiento de la bacteria causante de las caries. Esto lo logra debido a que la bacteria no puede utilizar el xilitol para desarrollarse y reproducirse dentro de la cavidad oral.

Criterios de selección:

- ✓ Protege los dientes previniendo las caries
- ✓ Reduce la placa y ayuda a evitar una boca seca
- ✓ El xilitol puro se parece al azúcar, en su aspecto como en su dulzura, pero con un 40% menos de calorías
- ✓ A diferencia de los edulcorantes artificiales, no es perjudicial para los dientes ni para el organismo

Estudios aplicados en niños en donde se comparó una pasta de dientes estándar con una pasta de dientes que contenía 10% de xilitol. En un periodo de estudio de 3 años, los niños a quienes se les dio la pasta de dientes enriquecida con xilitol desarrollaron significativamente menos caries que aquellos en el grupo sólo de flúor.

Estudios en adultos y en niños han mostrado resultados similares para la goma de xilitol y los dulces. Otra serie de estudios sugiere que los niños adquieren la bacteria causante de la caries de sus madres y que el uso regular de xilitol por la madre de un recién nacido puede proporcionar protección a largo plazo también para el niño.⁹

ACEITE DE MENTA

El extracto de aceite de menta, ha demostrado ser superior al enjuague bucal o la clorhexidina química, que son empleados para inhibir la formación de biopelículas vinculadas a la caries dental. Por otra parte este aceite actúa como un saborizante que proporciona un aliento fresco.

ESTUDIOS DE INGENIERIA

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro.
Tapia Romero Silvia Licet.
Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

4.1 Ingeniería Conceptual

Requerimientos de producción

Tomando como base el análisis realizado en el estudio de mercado, los cuales indican la falta de un dentífrico que ayude a disminuir el problema de la fluorosis dental; da origen de esta propuesta de producir y comercializar el antes mencionado dentífrico.

Se plantea crear un producto que brinde beneficios de salud social y económicos. Los requerimientos de producción que se plantean son:

- ✓ Desarrollo de un dentífrico que disminuya y prevenga la fluorosis dental.
- ✓ Ofrecer una propuesta de infraestructura o los medios para ser financiado.

Viabilidad Conceptual.

La fluorosis dental es el resultado de ingesta crónica de fluoruros durante la formación dentaria y es de carácter irreversible en la edad adulta, ya que no existe un producto que ofrezca solución para contrarrestar los efectos causados por la fluorosis dental, se propone un nuevo producto que prevenga y disminuya los efectos causados por esta enfermedad al disminuir la ingesta desde edades tempranas.

De acuerdo al análisis anterior, en esta etapa se puede observar que el producto si tiene un gran margen de viabilidad para ser llevado a cabo, puesto que prácticamente no hay competencia y se puede considerar como producto especializado ya que se enfoca a prevenir un problema en específico.

Estudio de Viabilidad Operacional

La planta de producción está diseñada para una producción 1,104 toneladas por año y una producción de 4 Toneladas por día, teniendo un total de 18, 391,710 tubos por año y un total de 63,860 tubos por día teniendo como base seis días de producción a la semana.

Selección de Proceso.

El proceso deberá ser de tipo batch tomando como base a la producción de 1,104 toneladas por año establecidos de acuerdo a la demanda determinada anteriormente. Por otra parte se propone no producir residuos que contaminen el medio ambiente.

Desarrollo

Dentro del desarrollo del proceso se establecerán los siguientes puntos:

- ✓ Definición de Materias Primas y Productos (Dentífrico)
- ✓ Generar documentación de Ingeniería básica.

Las materias primas utilizadas para obtener como producto final un dentífrico libre de fluoruro serán: Abrasivos, surfactantes, aglutinantes, humectantes, edulcorantes, saborizantes, preservantes.

El medio de transporte de las materias primas y distribución de producto final serán por medio terrestre.

4.2 Ingeniería básica de proceso

4.2.1 Bases de diseño

Generalidades

La función de esta planta de producción ubicada en el municipio de Querétaro será el producir 4 Ton/Día de dentífrico libre fluoruro que cumpla con la función de limpieza y cuidado de la salud bucal sin generar un impacto negativo en el ambiente.

Factor de servicio

La planta deberá operar 60 meses como mínimo (5 años) y se diseñara para una vida útil de 10 años. La planta operara 8 horas al día para cumplir con las necesidades de producción en cuatro lotes ya que es un proceso intermitente, incluyendo todas las fases constituyentes desde la recepción de los materiales, la inspección hasta el empaquetado de los tubos de dentífrico.

Rendimiento

El ingeniero de proceso deberá asegurar el máximo rendimiento de la planta y la eficiencia en la alimentación de materias primas, así como el mantenimiento de los equipos de proceso, para lograr la formulación del producto y la mezcla de reactivos necesarios para procesar envases con 60 g de dentífrico cada uno.

Flexibilidad

La planta deberá ser diseñada para realizar paros ordenados y seguros en condiciones anormales .En caso de falla de electricidad, agua y aire de servicio la planta no podrá seguir operando.

El requerimiento de todas estas condiciones son necesarias, para que la planta opere y funcione de manera adecuada, ya que no se contará con subestaciones adicionales que provean particularmente estos servicios.

La probabilidad de falla de estas condiciones es baja debido a que la planta constará de equipos de almacenamiento para producir lo equivalente a una semana, lo que garantizará la asignación eficiente de estos recursos.

Para mantener la operación óptima y continua del proceso, los servicios auxiliares que se van a suministrar en este proceso son: Agua de servicio para limpieza de equipo, electricidad, aire acondicionado en el área de almacenamiento y de proceso

Previsión de Ampliaciones Futuras

Se procesará un producto para comercializarlo como nuevo, una vez posicionado el producto, se pretende aumentar la oferta de dentífricos colocado más plantas productoras de esta la misma dimensión en otros estados del país para poder cubrir la demanda de estos.

Instalaciones Requeridas de Almacenamiento

Las alimentaciones de materia prima serán dentro de los límites de batería, en estado líquido y en forma de polvos.

El almacenamiento de estas será en forma de costales y cilindros de plástico los cuales se entraran fuera del límite de batería dentro del área de almacenamiento con capacidad de abastecimiento equivalente a una semana.

En la tabla 4.1 se muestran las cantidades necesarias de almacenamiento equivalentes a una semana y el método de almacenamiento.

| Almacenamiento de materias primas | | | |
|-----------------------------------|--|---|----------------------------|
| Materia Prima | Almacenamiento equivalente a dos semanas | Forma de almacenamiento | Capacidades almacenamiento |
| Aceite de coco | 230 Kg | Recipiente vertical hermético de plástico | 300L |
| Sulfato sódico de coco | 1,380 kg | Costales | 100Kg |
| Silica hidratada | 27,590Kg | Costales | 100 Kg |
| Goma Xantana | 2,299 kg | Costales | 100 Kg |
| Sorbitol | 10,719 L | Recipiente vertical hermético de plástico | 1000 L |
| Xilitol | 140 Kg | Costales | 50 Kg |
| Aceite de esencial de menta | 50 L | Recipiente vertical hermético de plástico | 50 L |
| Conservador | 2.30 kg | Costales | 3 Kg |

Tabla 4.1. Almacenamiento de materias primas

Especificaciones de las alimentaciones en límites de batería

De acuerdo con los requerimientos de la formulación del dentífrico, la planta productora trabajara con las siguientes materias primas (Véase Tabla 4.2) presentando además el porcentaje de ellos que estarán presentes en el dentífrico en la presentación de venta.

| Componente | Procedencia | Forma de recibo | Estado físico | %W | Densidad [g/cm ³] |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|-------|-------------------------------|
| Aceite esencial de Coco | Recipiente de almacenamiento | Montacargas | Semisólido | 0.50 | 0.918 |
| Sulfato sódico de Coco | Costal | Montacargas | Sólido | 3.00 | 1.030 |
| Sílica Hidratada | Silo | Montacargas | Sólido (Granulado) | 60.00 | 0.847 |
| Goma Xantana | Costal | Montacargas | Sólido (Polvo) | 5.00 | 1.5 |
| Sorbitol | Recipiente de almacenamiento | Tubería | Líquido | 30.00 | 1.28 |
| Xilitol | Silo | Montacargas | Sólido (Polvo) | 0.30 | 0.00152 |
| Aceite esencial de Menta | Recipiente de almacenamiento | Tubería | Líquido | 1.20 | 0.94 |
| Conservador | Costal | Manual | Sólido (Polvo) | 0.01 | 0.45 |

Tabla 4.2. Especificaciones de las alimentaciones en límites de batería

Especificación del producto.

Las especificaciones con las que se obtendrá el producto final deberán encontrarse dentro de los siguientes parámetros establecidos en la PROY-NMX-542-CNCP-2012 (Véase Tabla 4.3)

| Propiedades | Parámetros |
|-------------|---------------------|
| pH | 4.3-6.0 |
| Espuma | Min. de 60 ml |
| Viscosidad | 400,000-500,000 cps |
| Densidad | 1.22 +/- 0.02 g/ml |

Tabla 4.3. Especificaciones de productos

Por otra parte las especificaciones del producto final en límite de batería (para entrega) deberán cumplir lo descrito en la Tabla 4.4

| Producto | Destino | Edo físico | Peso (g) | Temp. (°C) Máx/nor/mín | Forma de envío |
|--------------------------------|--------------|------------|----------|---------------------------|----------------------|
| Dentifrico libre de fluoruo | Distribution | Pasta | 60 | 25/20/15 | Caja |

Tabla 4.4. Condiciones de los productos en límite de batería

Eliminación de desechos

La producción de dentífricos se encuentra dentro de lo que se consideran cosméticos; sin embargo, el dentífrico a producir también se puede agrupar en el grupo de fármacos, por lo tanto, las características en las cuales serán tratados los desechos generados durante el proceso serán con base a la norma mexicana: NOM-052-ECOL-1993

Algunos de los residuos que se obtienen durante el proceso de producción del dentífrico son los siguientes:

- Aceite de maquinaria de mantenimiento
- Basura municipal
- Tubos colapsibles contaminados o defectuosos.
- Estopa impregnada con aceite
- Guantes impregnados con aceite
- Productos fuera de especificación

Todos estos residuos que se obtienen son, en general, de la producción y de las llamadas áreas adicionales como comedores para empleados y área de oficina.

Información Meteorológica del Sitio.

El clima del estado de Querétaro presenta clima seco y semiseco, en la zona del centro (51% de la superficie total), caracterizado por un verano cálido. La temperatura media anual es de **18 °C**. Los meses más calurosos son mayo y junio, alcanzando temperaturas máximas de **36 °C**, en tanto que los más fríos son los meses de diciembre y enero, registrando temperaturas mínimas de **-3 °C**.

La precipitación pluvial anual promedio es de **555 mm**. La temporada de lluvias se presenta en verano en los meses de junio a septiembre. Los vientos predominantes son del Noroeste, Sur y Suroeste.

4.2.2. Descripción de la planta

Para poder cubrir con la demanda anual del dentífrico libre de fluoruro para los estados seleccionados se rentará una bodega de aproximadamente 300 m² en el estado Querétaro la cual cumple con los requerimientos establecidos por sanidad.

Las características de la planta productora son las siguientes:

- ✓ Esta planta se planea que tenga 48 semanas de producción al año, restándole 3 semanas por la razones de días feriados e imprevistos.
- ✓ La semana laboral será de 6 días, dejando el día domingo para descanso de todo el personal.
- ✓ Se trabajara por día un turno de 8 horas de 8:00 horas a 16:00 horas.
- ✓ La producción de dentífrico se trabajara con un factor de pérdida del 0.5% quedando esta cantidad incrustada en los mezcladores y agitadores, mismos que se desecharan en el lavado del equipo.

- ✓ Durante cada turno se elaboraran 4 lotes de 910 Kg y un total de 15,168 tubos de dentífrico en presentaciones de 60 g, asumiendo el factor de perdida anteriormente descrito.
- ✓ La planta tendrá almacén para producto terminado dimensionado para un 25% de la producción mensual, por ser una planta pequeña y se estará cubriendo el total de la demanda de los cuatro estados seleccionados para la distribución del producto.

Para el resto de las áreas dentro de la planta quedaran de la siguiente forma (Véase Anexo D):

| Descripción | Área [m2] |
|---|-----------|
| Área de producción, llenado y embalaje | 147.5 |
| Área de almacenamiento de materia prima | 20.75 |
| Área de los servicios auxiliares | 15 |
| Área de los dos tinacos, uno con agua y el otro con sorbitol | 20 |
| Área de taller de motores y mantenimiento tiene la misma área | 10 |
| Área de limpieza del personal antes entrar al área de proceso | 3 |
| Área de pesado de la materia prima | 4 |
| Área de laboratorio de análisis del gel dentífrico | 6 |
| Área de enfermería | 6.75 |

Tabla 4.5. Distribución de planta de producción

4.2.3 Descripción de proceso

El proceso de producción de dentífrico libre de fluoruro inicia con la recepción de las materias primas, las cuales son almacenadas en depósitos diseñados, de acuerdo a sus propiedades físicas y requerimientos fuera del límite de batería.

En cada área de almacenamiento, debe llevarse un control y registro de la temperatura recomendada (25°C).

Posteriormente se realiza el fraccionamiento de las materias primas dentro de un cuarto de pesado. Los materiales sólidos son trasladados de su almacén a dicha área por medio de montacargas y son pesados manualmente con balanzas analíticas y/o de plataforma.

Se alimenta aceite esencial de coco y sulfato sódico de coco, manualmente proveniente del área de almacenamiento, para su descarga al tanque de mezclado TM-100 (V=922lt, D=452mm, L=700mm) que opera a una P: 1 bar y una T: 24.0° que cuenta con calentamiento a partir de resistencias. A continuación se adicionará, el agente abrasivo, aglutinante y humectante provenientes de almacén, previamente pesados y se dará inicio a la agitación a 300 rpm por un lapso de 15 min para obtener una mezcla homogénea.

Finalmente se adiciona lentamente al mezclador el agente edulcorante, que actúa como agente terapéutico, y el conservador; sin interrumpir con el mezclado a 300 rpm hasta su homogenización (cerca de 40 min).

Ya obtenida la mezcla proveniente del tanque TM-100 esta se dividirá en dos corrientes que se envían a través de la bomba GA-100 (P=0.12 kW) que descarga a una P: 1 bar y una T: 24.0°C a los mezcladores TM-101 Y TM-102 en donde se adicionará los saborizantes respectivos para cada presentación (Infantil y Adulto). Finalmente estas dos corrientes serán enviadas independientemente a la zona de envasado mediante la bomba peristáltica GA-103 y GA-104 (P=0.12 kW). Donde se llenaran los tubos de dentífrico con 60 gramos cada uno y su posterior sellado así como empaquetarlos y codificarlos con el número de lote, a fin de poder ser transportados y distribuidos para su venta.

Producción de dentífrico

En la tabla 4.6 se muestran las producciones totales, reales de dentífrico, consumo de materia prima y las condiciones laborales de la planta de producción.

Tabla 4.6 Balance producción

| Condiciones de operación | | | | | | |
|--------------------------------|------------|--------|---------|------------|------------|--------------|
| Lotes/día | | 4 | | | | |
| Horas laborales | | 8 | | | | |
| Días laborales anuales | | 288 | | | | |
| Días laborales por semana | | 6 | | | | |
| Semanas laborables en un año | | 48 | | | | |
| Presentación del producto | | | | | | |
| 60 gramos / 48 ml | | | | | | |
| Producción Total de dentífrico | | | | | | |
| | Kilogramos | | | Tubos | | |
| Lote | 958 | | | 15,966.67 | | |
| Día | 3,832 | | | 63,866.67 | | |
| Semana | 22,992 | | | 383,200 | | |
| Año | 1,103,616 | | | 18,393,600 | | |
| Producción real | | | | | | |
| | Kilogramos | | Litros | | Tubos | |
| Lote | 910 | | 734 | | 15,168 | |
| Día | 3,640 | | 2,936 | | 60,673 | |
| Semana | 21,842 | | 17,615 | | 364,040 | |
| Año | 1,048,435 | | 845,512 | | 17,473,920 | |
| Consumo de materia prima | | | | | | |
| Materia Prima | % | Gramos | kg/día | Kg/lote | Kg/semana | Kg/Año |
| Aceite de coco | 0.50 | 0.23 | 19 | 5 | 115 | 5,518 |
| Sulfato sódico de coco | 3.00 | 1.5 | 114 | 29 | 689.76 | 33,108 |
| Silica hidratada | 60.00 | 36 | 2,299 | 575 | 13,795.20 | 662,169 |
| Goma Xantana | 5.00 | 3 | 192 | 48 | 1,150 | 55,181 |
| Sorbitol | 30.00 | 18 | 1,149 | 288 | 6,898 | 331,085 |
| Xilitol | 0.30 | 0.18 | 12 | 3 | 69 | 3,311 |
| Aceite de menta | 1.20 | 0.545 | 46 | 12 | 276 | 13,243 |
| Benzoato de Sodio | 0.01 | 0.003 | 0.19 | 0.05 | 1 | 55 |
| TOTAL | 100 | 60 | 47,336 | 1,972.35 | 7,889.40 | 1,103,671.18 |

4.2.4 Lista de equipo

| Clave | Servicio | Características |
|---|--|---|
| TM-100 | Tanque mezclador principal | V=1609 L; D ₀ = 1081 mm; L=21621mm. |
| TM-101 | Tanque mezclador de dentífrico infantil | V=1609 L; D ₀ = 1081 mm; L=21621mm. |
| TM-102 | Tanque mezclador de dentífrico de adulto | V=1609 L; D ₀ = 1081 mm; L=21621mm. |
| GA-100 | Bomba de desplazamiento positivo | Potencia =1.5 HP |
| GA-101 | Bomba de desplazamiento positivo | Potencia =1.5 HP |
| GA-102 | Bomba de desplazamiento positivo | Potencia =1.5 HP |
| GA-103 | Bomba de desplazamiento positivo | Potencia =1.5 HP |
| GA-104 | Bomba de desplazamiento positivo | Potencia =1.5 HP |
| EV-100 | Envasadora | L*w*h=2190mm |
| <p>V=Volumen total del tanque con un sobre espesor del 15%; D₀= Diámetro interno del tanque; L=Longitud total de tanque.</p> | | |

ESTUDIO FINANCIERO

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro
Tapia Romero Silvia Licet. Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

Estructura Financiera

El estudio financiero del presente trabajo tiene por objeto determinar, de una manera contable, la magnitud de la inversión. En el estudio se integra el monto de los recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto, así como la determinación del costo total requerido en su periodo de operación

Para este análisis se toma como base la información del estudio de mercado y aspectos técnicos que permitirán la elaboración de los presupuesto de inversión, costos y gastos, que serán presentados en forma ordenada y sistemática a través de cuadros y estados financieros proforma concluyendo con en conjunto con proyecciones financieras

A continuación se presenta el estudio financiero para demostrar la viabilidad del presente proyecto indicando la inversión total y sus diferentes indicadores.

5.1 Premisas de cálculo

Las premisas de cálculo no son propiamente un objetivo de estudio en este capítulo, sin embargo, estas premisas fueron necesarias para poder realizar los cálculos involucrados en el presente estudio.

El horizonte del proyecto es el tiempo en el cual se analiza los ingresos, los egresos tomando en cuenta todos sus parámetros como lo son: gastos, costos, intereses, entre otras. De esta manera se tiene una visión más clara del comportamiento del proyecto en el mercado al paso del tiempo.

Criterios de proyección

Para efectos de la realización del estudio financiero para este proyecto se consideraron las siguientes premisas y consideraciones:

- I. El horizonte de proyección de este proyecto es igual a 10 años.

Respecto a la inversión total:

- II. Para el fondeo del proyecto se consideró sin financiamiento
- III. El método de cálculo de la depreciación utilizado es conocido como depreciación lineal.

Respecto a los costos y precios:

- IV. La evaluación es realizada con base en precios corrientes
- V. Los costos del producto y de las materias primas fueron determinados en el año 2015 y estos incrementaran anualmente a razón de 3%.

Respecto a las ventas:

- VI. La tasa de crecimiento anual del volumen de producción para este proyecto se estima de un 10 %
- VII. Todas las ventas netas son facturadas, sin considerar devoluciones, bonificaciones ni descuentos.
- VIII. Todo lo que se produce se vende.

5.2 Análisis de costos

5.2.1 Estimado del monto de la inversión

Estimado del costo de equipo de proceso, oficina y transporte

La estimación preliminar del monto de la inversión se define de acuerdo a las necesidades de operación de la planta de producción, se estima el coste del equipo de proceso, además del equipo de oficina y transporte así como otros insumos.

En la tabla 5.1. Se muestran los equipos de proceso requeridos para la producción, así como las unidades necesarias y su costo unitario obtenido a partir de índices de costo de equipo.

| Cédula de requerimientos de equipos de proceso | | | |
|--|----------|------------------------|---------------------|
| Equipo | Cantidad | Costo unitario (pesos) | Costo total (pesos) |
| Bomba peristálticas | 3 | 1,451 | 7,255 |
| Tanque Mezclador principal | 1 | 136,957 | 136,957 |
| Tanque Mezclador | 2 | 125,671 | 251,342 |
| Envasadora (Condor-300 Subnil) | 1 | 1,094,351 | 1,094,351 |
| Eyector para vacío (Menos de 1 atm) | 1 | 3,036 | 3,036 |
| Cilindro de aire | 2 | 2,700 | 5,400 |
| Bascula de piso 100Kg | 1 | 2,429 | 2,429 |
| Bascula normal 10Kg | 1 | 590 | 590 |
| Rotoplas (Sorbitol) 10000L | 1 | 15,135 | 15,135 |
| Instrumentación | | | 40,936 |
| Total | | 1,442,756.00 | \$1,554,529 |

Tabla 5.1. Cédula de requerimiento de equipo de proceso

Para el costo total del equipo se estima un monto total **\$1,557,431 MXN**, referido a su vez como cuentas clave que incluye la sumatoria del costo de compra de cada uno de los equipos.

En la tabla 5.2 se muestran los equipos, requerimientos de equipo de oficina requeridos para la operación de la planta, su costo unitario el número de unidades necesarias.

| Cédula de requerimientos de equipo de oficina | | | |
|--|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Equipo | Cantidad | Costo unitario (pesos) | Costo total (pesos) |
| Computadora | 2 | 8,300 | 16,600 |
| Impresora multifuncional | 1 | 3,000 | 1,000 |
| Escritorio | 1 | 2,069 | 2,069 |
| Sillón de escritorio | 4 | 400 | 1,600 |
| Sillas | 4 | 300 | 1,200 |
| Librero | 1 | 1,590 | 3,600 |
| Línea telefónica | 2 | 421 | 842 |
| Montacargas | 1 | 30,000 | 30,000 |
| Total | | \$45,980 | \$59,111 |

Tabla 5.2. Cédula de requerimiento de equipo de oficina.

Para el costo total del equipo de oficina se estima un monto total **\$59,111 MXN**, referenciado a su vez como cuentas clave que incluye la sumatoria del costo de compra de cada uno de los equipos sin considerar gastos de instalación.

En la tabla 5.3 Se muestran los equipos de proceso requeridos para la comercialización y distribución, así como las unidades necesarias y el costo asociado a los mismos.

| CÉDULA DE REQUERIMIENTOS DE TRANSPORTE | | | |
|--|----------|----------------------------|------------------------|
| Equipo | Cantidad | Costo unitario (pesos) | Costo total (pesos) |
| Camionetas Diesel | 4 | 150,000 | \$600,000 |

Tabla 5.3 Cédula de requerimiento de equipo de transporte.

Para el costo total del equipo de transporte se estima un monto total **\$ 360,000 MXN**, referido a su vez como cuentas clave que incluye la sumatoria del costo de compra de cada uno de los equipos.

En el anexo E se muestra la descripción del equipo de proceso y de oficina, así como el espacio que ocupa cada uno de ellos, el tipo de zonas en donde estará operando y el costo que conlleva.

Estimado de costo de obra electromecánica

Costo de las tuberías e instalación

Como estimación preliminar de costos de instalación para el acondicionamiento de las instalaciones de acuerdo a las necesidades de operación de la planta, se estima el coste de los siguientes equipos:

- 2 Tanque de 450 L
- 3 Bomba Peristálticas
- 1 Envasadora
- Instrumentos
- 3 Tanques Mezcladores

Considerando a su vez los gastos de instalación para cada uno de los equipos entre los que incluye:

- Tuberías
- Cimentaciones
- Estructuras
- Material contra incendios
- Electricidad
- Costo total instalado de los equipos
- Gastos generales

Tomando en cuenta que los costos de instalación de equipos son proporcionales al costo de compra, e incluso pueden sobrepasar los costos de compra de los mismos, para los equipos previamente mencionados.

Los porcentajes de costo de mano de obra representan de entre 10-15% por equipo lo cual se muestra de manera más clara en la Tabla 5.4 el costo de instalación de los equipos.⁵⁶

| Concepto | Porcentaje mano de obra | Costo de mano de obra para instalación (pesos) |
|-------------------------------------|-------------------------|--|
| Bomba peristálticas | 10% | 435 |
| Tanque Mezclador principal | 10% | 13,696 |
| Tanque Mezclador | 10% | 25,134 |
| Envasadora (Condor-300 Subnil) | 10% | 109,435 |
| Eyector para vacío (Menos de 1 atm) | 10% | 304 |
| Cilindro de aire | 10% | 270 |
| Bascula de piso 100Kg | 10% | 243 |
| Bascula normal 10Kg | 10% | 59 |
| Rotoplas (Sorbitol) 10000L | 10% | 1,514 |
| Instrumentación | 15% | 7,940 |
| TOTAL | | \$159,030 |

Tabla 5.4 Costo de instalación por equipo de proceso

Para estimar el monto total de inversión por gastos de instalación en la planta a partir del costo estimado para la compra de equipo referenciado como cuentas clave que a lo sumo es de **\$1, 554,529 MXN**, la fracción de las cuentas clave asignada para la instalación de tuberías, aislamiento, edificaciones, estructuras, material contra incendios, electricidad, pintura y señalamiento y su costo asociado el cual se observa en la Tabla 5.5.

| Concepto | Costo | Porcentaje mano de obra | Costo de mano de obra para instalación (pesos) |
|--|------------|-------------------------|--|
| Cuentas clave | 1,596,431 | 12% | 191,571.72 |
| Tuberías | 125,539.52 | 10% | 12,553.952 |
| Cimentaciones | 9,415.46 | 15% | 1,412.319 |
| Edificaciones | 12,553.95 | 70% | 8,787.76 |
| Material en caso de incendio (extintores e instalación) | 1,569,24 | 5% | 7,846.22 |
| Electricidad | 9,415.46 | 15% | 1,412.319 |
| Pintura y señalamiento | 1,569.24 | 5% | 78.462 |
| Total | | | \$ 223,663 |

Tabla 5.5 Listado de costos de instalación⁵⁷

Estimado de costo de la obra civil

Para el acondicionamiento de las instalaciones y edificaciones de la planta de proceso se requieren materiales para la adecuación de sanitarios, oficinas, toma de corrientes eléctricas, muros de división de tablaroca para el área de oficina, cuartos de análisis y baños, entre otras para esto se enlistan en la tabla 5.6 se muestran los materiales y unidades requeridas para el acondicionamiento así como el costo asociado a cada uno de ellos.

| Material | Cantidad | Precio (pesos) | Total (pesos) |
|---|----------------------|-----------------|---------------|
| Lámpara de acero | 29 | 1,253 | 36,337 |
| Lámpara incandescente | 28 | 53 | 1,484 |
| Contactos | 32 | 9 | 288 |
| Apagadores | 25 | 10 | 250 |
| W.C (incluye mano de obra y colocación) | 4 | 1,200 | 4,800 |
| Lavamanos | 4 | 540 | 2,610 |
| Mingitorio | 1 | 843 | 843 |
| Azulejo | 20.61 m ² | 168.5 | 3,473 |
| Puerta (incluye colocación y manijas) | 7 | 736 | 5,152 |
| Puerta para oficina (color chocolate incluye manijas) | 1 | 938 | 938 |
| Balanza analítica | 5 | 746 | 3,730 |
| Báscula electrónica con plataforma | 2 | 1,480 | 2,960 |
| Puerta metálica de emergencia | 1 | 6,500 | 6,500 |
| Puerta de subestación eléctrica | 1 | 8460 | 8460 |
| Ventana de aluminio corrediza básica de 60x60 (incluye mano de obra y colocación de equipo) | 4 | 768 | 3,072 |
| Ventana de aluminio con protección (150x100 cm) | 3 | 2,721 | 8,163 |
| TOTAL | | \$89,060 | |

Tabla 5.6 Lista de materiales y costes para acondicionamiento de instalaciones.

Estimado del costo de operación

Sueldos y salarios

Para la operación de la planta, así como la distribución y comercialización de los productos se consideró el siguiente personal: un Director (Ingeniero Químico), un Gerente administrativo, un Jefe de planta (Ingeniero de procesos), una secretaria, dos obreros que operen la planta, ocho vendedores, dos transportistas, una persona para la seguridad e intendencia. En la tabla 5.7 se muestra el costo que se requiere para cubrir su nómina tomando en cuenta las jornadas laborales por día.

| CEDULA DE REQUERIMIENTOS DE PERSONAL | | | | |
|--------------------------------------|-----------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| Empleado | Número | Salario Quincenal | Sueldo mensual | Sueldo anual total |
| Director | 1 | 15,000 | 30,000 | 360,000 |
| Gerente administrativo | 1 | 10,000 | 20,000 | 240,000 |
| Jefe de planta | 1 | 8,000 | 16,000 | 192,000 |
| Secretaria | 1 | 3,000 | 6,000 | 72,000 |
| Laboratorista | 1 | 2,500 | 5,000 | 60,000 |
| Vendedores | 8 | 20,000 | 40,000 | 480,000 |
| Seguridad | 1 | 1,500 | 3,000 | 36,000 |
| Intendencias | 1 | 1,500 | 3,000 | 36,000 |
| Trasportista | 2 | 4,000 | 8,000 | 96,000 |
| Operadores | 2 | 3,400 | 6,800 | 81,600 |
| Total | 19 | \$68,900.00 | \$137,800.00 | \$1,653,600.00 |

Tabla 5.7. Cedula de requerimientos de personal ⁵⁸

En la tabla 5.7 se desarrolló con base a los canales de distribución, el personal de operación y administración del proceso, obteniendo un total de salarios anuales de **\$ 1,653, 600 MXN**

Estimado de costos de producción

El costo de producción de un producto se obtiene sumando una gran cantidad de pequeños gastos que contabilizan los costos de todos los materiales, mano de obra, servicios auxiliares, y otros que intervienen en la fabricación del producto final. Algunos de los conceptos más importantes que deben contabilizarse cuando se calcula el coste de fabricación de un producto son las materias primas, mano de obra y supervisión, servicios auxiliares, mantenimiento, reparaciones y embalaje.

| Materias primas | Unidad | Precio unitario (pesos) | Gasto Kg/Kg producción | Total (kg/año) | Costo total (\$/año) |
|---------------------------|--------|-------------------------|------------------------|-------------------|----------------------|
| Aceite de Coco | kg | 300.50 | 0.005 | 5,518 | 1,658,159 |
| Sulfato sódico de Coco | L | 20 | 0.03 | 33,108 | 662,160 |
| Silica Hidratada | kg | 54.20 | 0.6 | 662,170 | 35,889,614 |
| Goma Xantana (20%) | kg | 106 | 0.05 | 55,180 | 5,849,080 |
| Sorbitol (70%) | kg | 17.89 | 0.3 | 331,084 | 5,923,093 |
| Xilitol | kg | 240 | 0.003 | 3,310 | 794,400 |
| Aceite escanciar de menta | ml | 440 | 0.012 | 13,243 | 5,826,920 |
| Benzoato de Sodio | kg | 54.00 | 0.00005 | 55 | 2,970 |
| Envase | piezas | 3.00 | - | 16,554,240 | 49,662,720 |
| Total | | | 1.0 | 17,657,908 | \$106,269,116 |

Tabla 5.8 Estimación de costos de producción

5.3 Inversión total inicial

La inversión total inicial (IT) comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles, diferidos o intangibles y el capital de trabajo, necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

Cualquier negocio requiere de una inversión inicial que es la cantidad total de recursos necesarios para que el proyecto exista y comprende la adquisición de:

- ✓ Activos fijos (AF)
- ✓ Activos diferidos (AD)
- ✓ Capital de trabajo (CT)

$$IT = AF + AD + CT$$

En el caso de este proyecto la inversión total es la siguiente:

| Concepto | Costo |
|--------------------|---------------------|
| Activos fijos | \$2,302,700 |
| Activos diferidos | \$421,773 |
| Capital de trabajo | \$12,929,559 |
| Total | \$15,654,032 |

Tabla 5.9 Inversión inicial total

5.3.1 Activos fijos

Los Activos Fijos son aquellos bienes que no varían en el tiempo de vida de la empresa, es decir que permanecen en ella durante el tiempo de producción y venta de los productos.

Las características básicas de un activo fijo son:

1. Tener una vida útil relativamente larga (mayor a un año o a un ciclo normal de operaciones)
2. Sus beneficios se extienden al tiempo de vida de la empresa o por lo menos mayor a un ciclo de operaciones normales de la misma.
3. Es un bien destinado para ser usado de manera continua en las operaciones de la empresa, no para ser objeto de venta durante el curso normal del negocio.

Los activos fijos para este proyecto se estiman alrededor de **\$ 2,302,700 MXN** (Véase Tabla 5.10). Asimismo se supone la renta de una bodega y no la compra de un predio para la construcción de la planta, sin embargo los activos fijos se complementan con los costos de los materiales de construcción para el acondicionamiento del lugar.

| ACTIVOS FIJOS | | |
|------------------------------|--------------------|---------------|
| Activos fijos | Monto | |
| | Costo/año | % |
| Equipo de proceso | \$ 1,554,529 | 66.90 |
| Equipo de oficina | \$ 59,111 | 2.54 |
| Transporte | \$ 600,000 | 25.82 |
| Edificios y/o construcciones | \$ 89,060 | 4.73 |
| Terreno | 0 | 0.00 |
| Total | \$2,302,700 | 100.00 |

Tabla 5.10 Activos Fijos

Mantenimiento preventivo y correctivo

A lo largo de la vida útil de un activo se suelen realizar ciertas mejoras o reparaciones necesarias para su buen funcionamiento y eficiencia e incluso para incrementar su tiempo de vida útil, estas reparaciones tienen un determinado costo que debe incluirse de manera contable no como gasto sino como parte del costo de los Activos fijos, financieramente se les conoce como mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo que se calcula de la forma siguiente (Gestión de mantenimiento 2015):

Mantenimiento correctivo= 3% de los activos fijos

Mantenimiento preventivo = 2 % de los activos fijos

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento permite de manera programada mantener en buen estado y funcionando a todos los equipos de proceso. Así mismo se puede diagnosticar el cambio de refacciones mayores a corto o a mediano plazo. Se sugiere realizar un mantenimiento preventivo cada cuatro meses como máximo. Tomando en cuenta esto en este proyecto se calcula en **\$ 46,054 MXN anuales.**

Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento tiene por objetivo restaurar el funcionamiento de los equipos. Para esto se requiere hacer una evaluación integral de los daños, en algunas ocasiones es necesario retirar los equipos para ser revisados por el departamento de servicio, en estos casos se contara con equipo de renta.

Este mantenimiento se aplica cuando el equipo se encuentra fuera de servicio por daños en sus componentes o presenta funcionamiento anormal. Por lo tanto se fija en **\$ 69,081.00 MXN** anuales, lo que corresponde al 3% de los activos fijos.

5.3.2 Activos diferidos

Los activos diferidos representan costos y gastos que no se cargan en el período en el cual se efectúa el desembolso sino que se posponen para cargarse en períodos futuros, los cuales se beneficiarán con los ingresos producidos de este desembolso inicial.

Para los gastos pre-operativos de la producción se toma en cuenta los permisos, capacitación de personal, gastos de instalación y los costos de pruebas y arranque de la planta entre otros, como se detalla en la siguiente tabla.

| ACTIVOS DIFERIDOS | | |
|--|-------------------|------------|
| Activos diferidos | Monto | |
| | \$ (Pesos) | % |
| Gastos notariales (Acta constitutiva) | 5,000 | 0.63 |
| Gastos de ingeniería | 5,700 | 7.05 |
| Gastos de instalación | 382,693 | 83.35 |
| Permisos | 9,880 | 1.24 |
| Pruebas y arranque | 3,000 | 7.05 |
| Capacitación | 15,500 | 0.69 |
| Total | \$421,773 | 100 |

Tabla 5.11 Activos Diferidos

5.3.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo es la inversión de una empresa en activos a corto plazo (efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar e inventarios).

El capital de trabajo neto se define como:

Capital de trabajo neto contable= activos corrientes - pasivos corrientes

Activos corrientes: activos que se espera vender, consumir o realizar en un plazo no mayor a un año, como efectivo en caja y banco, clientes, inversiones que puedan ser convertidas en efectivo.

Pasivos corrientes: Incluyen préstamos bancarios, papel comercial y salarios e impuestos comerciales.

Siempre que los activos superen a los pasivos, la empresa tendrá el capital neto de trabajo, el cual depende en gran medida del tipo de industria a la que pertenezca.

Para este proyecto no se recurre a ningún financiamiento y se considera el inicio desde el tiempo cero por lo que no se cuenta con ningún activo corriente al inicio de la empresa por lo tanto el capital de trabajo se calcula de la siguiente forma:

Capital de trabajo = costos fijos + costos variables + gastos de operación.

A continuación se muestra la tabla de resultados y el total de la inversión del capital de trabajo, véase tabla 5.12

| Capital de Trabajo | \$/año |
|---------------------|---------------------|
| Costos fijos | \$512,048 |
| Costos Variables | \$9,046,141 |
| Gastos de Operación | \$3,371,370 |
| Total | \$12,929,559 |

Tabla 5.12 Capital de trabajo

Es importante hacer hincapié en que el capital de trabajo está calculado a un año de trabajo de la empresa, tiempo en el cual se considera que comenzarán a recibir ingresos por ventas.

5.4 Presupuesto de ingresos

El presupuesto de ingresos es aquel que permite proyectar los ingresos que la empresa va a generar en cierto periodo de tiempo. Para poder proyectar los ingresos de la empresa es necesario conocer las unidades a vender, el precio de los productos y la política de ventas implementada.

Los ingresos que se tendrán se evalúan anualmente, para ello se consideran las siguientes variables^{59,60}

- ✓ Anualmente se tendrá un incremento en ventas de 4%
- ✓ El aumento del precio del producto dependerá directamente del precio de la materia prima, el cual se predice que aumenta un 5% anualmente.
- ✓ La proyección de ingresos se realizara a diez años.
- ✓ La producción inicial de dentífricos será del 50% de la producción total y se aumentara hasta un 60%

En la tabla 5.13 se observa el comportamiento de dichas ganancias.

| Año | Volumen de producción Piezas/Año | Precio unitario (Pesos) | Ventas (Pesos) |
|------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| 2016 | 3,277,739.52 | \$12.24 | \$40,119,531.72 |
| 2017 | 4,461,367.68 | \$12.49 | \$55,720,697.78 |
| 2018 | 5,098,705.92 | \$12.79 | \$65,222,646.13 |
| 2019 | 5,649,134.40 | \$13.06 | \$73,755,098.73 |
| 2020 | 6,886,563.84 | \$13.38 | \$92,142,224.18 |
| 2021 | 7,024,295.12 | \$13.66 | \$95,923,774.12 |
| 2022 | 7,164,781.02 | \$13.68 | \$98,014,204.34 |
| 2023 | 7,308,076.64 | \$14.53 | \$106,165,890.96 |
| 2024 | 8,690,976.00 | \$14.40 | \$125,150,054.40 |
| 2025 | 8,864,795.52 | \$14.64 | \$129,780,606.41 |

Tabla 5.13 Comportamiento de ingresos a 10 años

5.5 Presupuesto de egresos

En el presupuesto de egresos se incluyen todos los conceptos de gastos y costos que representan una disminución de los recursos financieros de la empresa.

En su gran mayoría constituyen el pago de productos o servicios que la empresa recibe del exterior y que son necesarios para su operación, y fundamentalmente, para poder generar ventas.

Los egresos que se evaluaron fueron costos fijos, costos variables y gastos operacionales. A continuación se presenta de manera desglosada el presupuesto de egresos del presente proyecto.

5.5.1 Costos fijos

Los costos fijos son aquellos que tienen que erogarse en cantidad constante por la empresa, independientemente del nivel de actividades.

Para este trabajo el total de dichos costos es de **\$552,446 MXN**. Los cuales están formados por la renta de una bodega utilizada como planta de proceso y su mantenimiento preventivo. A continuación se desglosan dichos costos (Véase Tabla 5.14).

| COSTOS FIJOS | | |
|--------------------------|------------------|----------------------|
| Concepto | Costo \$/año | Porcentaje calculado |
| Renta | \$138,000 | 23.91 |
| Depreciación | \$285,817 | 49.70 |
| Amortización | \$42,177 | 14.31 |
| Mantenimiento Preventivo | \$ 46,054 | 12.08 |
| Total | \$512,048 | 100 |

Tabla 5.14. Costos fijos

Depreciación

Los activos fijos tienen una vida útil larga que puede extenderse al periodo de vida de la empresa o a un determinado periodo de acuerdo al activo, esta depende del desgaste físico producido por el uso cotidiano del activo o por expansión de la empresa que provoca insuficiencia del equipo al incrementar la producción.

El deterioro de los activos fijos debe calcularse también de manera contable y se le da el nombre de depreciación. A esta depreciación debe asignársele un monto proporcional a los años de vida útil del activo. Este dato se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo del activo}}{\text{Tiempo de vida util}}$$

En la tabla 5.15 se observa la depreciación, esto se realiza con el objetivo de tener una reserva para cuando se requiera cambiar o reponer algún equipo o instalación, de modo que se tenga el capital necesario para su adquisición, sin perjudicar la balanza económica de la empresa.

| Depreciación lineal | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Activos Fijos | Precio unitario (Pesos) | Tiempo de vida media años | Depreciación (Pesos) |
| Equipo de Proceso | \$1,554,529 | 10 | \$155,452.90 |
| Equipo de oficina | \$59,111 | 10 | \$5,911.10 |
| Transporte | \$600,000 | 5 | \$120,000.00 |
| Construcción de adecuación | \$ 89,060 | 20 | \$5,500.00 |
| Terreno | 0 | 0 | 0 |
| Total | \$2,302,700 | - | \$285,817 |

Tabla 5.15. Depreciación

5.5.2 Costos variables

El costo variable hace referencia a los costos de producción que dependen del nivel de producción anual. Todo aquel costo que aumenta o disminuye según aumente o disminuya la producción, se conoce como costo variable.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de la producción. El total de dichos costos asciende a **\$ 106,459,497 MXN anuales**, como se muestra en la tabla 5.16.

| COSTOS VARIABLES | | |
|---------------------------------|------------------------------|--------------|
| Concepto | Precio unitario Pesos/año | Porcentaje % |
| Materia Prima | \$8,855,759.67 | 99.82 |
| Servicios | \$ 39,700 | 0.04 |
| Mano de Obra Directa | \$ 81,600 | 0.08 |
| Mantenimiento correctivo | \$ 69,081 | 0.07 |
| Total | \$9,046,141 | 100 |

Tabla 5.16. Costos Variables

Amortización

De manera semejante a los activos fijos, los activos diferidos cuentan con un ajuste preventivo llamado amortización que no hace otra cosa que prevenir gastos que la empresa puede tener en un determinado periodo de tiempo que de no ser contemplados con anticipación representarían un gasto considerable.

La ecuación para calcular la amortización es la siguiente:

$$\text{Amortización} = \frac{\text{Costo del activo diferido}}{\text{Tiempo de vida util}}$$

Los activos diferidos y amortización de este proyecto se muestran en la Tabla 5.17.

| AMORTIZACIÓN | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Activos Diferidos | Monto anual (Pesos) | Amortización (pesos/año) |
| Gastos notariales ⁶¹ | 5,000 | 500 |
| Gastos de ingeniería | 5,700 | 5,617 |
| Gastos de instalación | 382,693 | 66,464 |
| Permisos | 9,880 | 2,808 |
| Pruebas y arranque | 3,000 | 5,617 |
| Capacitación de personal | 15,500 | 1,569 |
| Total | \$421,773 | \$42,177 |

Tabla 5.17. Amortización

5.5.3 Gastos operacionales

A diferencia de los costos, los gastos no implicarán ningún ingreso posterior, el gasto es una salida de dinero que no es recuperable por lo que disminuye el beneficio o aumenta la pérdida de una sociedad o persona física. Están orientados a mejorar la distribución y comercialización del producto. En este se incluyen los salarios administrativos y del personal de ventas además de los gastos de publicidad.

En la tabla 5.18 se muestran cada uno de los gastos operacionales tomados en cuenta.

| GASTOS OPERACIONALES | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Gastos | Gasto anual pesos/año | Porcentaje % |
| Administrativo | 2,557,200 | 76.08 |
| Publicidad | 804,170 | 23.92 |
| Permisos (registro) | 10,000 | 0.003 |
| Total | \$ 3,371,370 | 100 |

Tabla 5.18. Gastos anuales

5.6 Estados financieros proforma

Los estados proforma son estados financieros proyectados que se elaboran para la vida útil estimada o también llamado horizonte de proyecto.

Dichos estados revelan el comportamiento que tendrá la empresa en el futuro en cuanto a las necesidades de fondos, comportamiento de costos, gasto, ingresos, impacto del costo financiero, resultados en términos de utilidades, generación de efectivo y la obtención de dividendos.

Para esto se realizan diferentes cálculos relacionados entre sí y agrupados en tablas de análisis de datos:

- ✓ Ventas netas facturadas.
- ✓ Estado de resultados.
- ✓ Flujo de efectivo.

En este proyecto el horizonte de proyecto es de 10 y el pronóstico de ventas es el calculado en el presupuesto de ingresos, que se resume a las ventas netas facturadas, las cuales se especifican de nueva cuenta para llevar a cabo el estudio financiero. En esta sección se detallarán los egresos e ingresos en tablas y cédulas de requerimientos para llegar al análisis financiero proforma y con ello a la conclusión de la rentabilidad de este proyecto.

5.6.1 Estado de resultados proforma

Posterior al cálculo de presupuestos de ingresos y egresos de un proyecto, sigue la elaboración de un estado de resultados proforma, el cual permite calcular la utilidad neta del mismo que es un elemento importante en la determinación de la rentabilidad de un proyecto. Con base a esta utilidad posteriormente se calculan valores como el rendimiento real de la empresa y el flujo de efectivo.

Otro de los datos necesarios para calcular los gastos son los impuestos gubernamentales en este caso el ISR (Impuesto Sobre la Renta) el cual se calcula con base a la ley tributaria que para este tipo de empresa corresponde al 29% de la utilidad de operación y el 10% de esta pertenece al de reparto de utilidades a los trabajadores.

En la Tabla 5.20 se presenta el estado de resultados donde se agrupan los datos obtenidos en las cédulas de requerimientos para finalmente obtener la utilidad neta que no es otra cosa que la diferencia entre ingresos y egresos.

En la primera fila se observan las ventas netas facturables, esto quiere decir que el dato refleja el monto total que se tendrá por la venta del producto.

En la segunda fila se encuentran los costos totales que son la suma de los costos fijos y los costos variables, con esto se puede calcular la utilidad bruta la cual es la diferencia del total obtenido por la venta del producto y lo que costara producirlo.

En seguida se tienen los gastos de operación donde entra la nómina de administrativos, del personal de ventas y los gastos publicidad. Al contemplar este rubro se calculó la utilidad gravable y en función de esta se pagaran impuestos tales como lo son ISR y RUT y para finalizar tenemos las utilidades netas.

El objetivo de este estado financiero es proporcionar una visión global de cuáles son las utilidades obtenidas especificando los costos y gastos realizados por la empresa en cada año de operación.

| ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Concepto | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Ventas netas facturadas | \$40,119,532 | \$55,720,698 | \$65,222,646 | \$73,755,099 | \$92,142,224 | \$95,923,774 | \$98,014,204 | \$106,165,891 | \$125,150,054 | \$129,780,606 |
| Costos Variables | | | | | | | | | | |
| Materia prima | \$31,880,735 | \$35,068,808 | \$38,575,689 | \$42,433,258 | \$46,676,584 | \$51,344,242 | \$56,478,666 | \$62,126,533 | \$68,339,186 | \$75,173,105 |
| Servicios | \$39,700 | \$43,670 | \$48,037 | \$52,841 | \$58,125 | \$63,937 | \$70,331 | \$77,364 | \$85,100 | \$93,611 |
| Mano de Obra directa | \$81,600 | \$89,760 | \$98,736 | \$108,610 | \$119,471 | \$131,418 | \$144,559 | \$159,015 | \$174,917 | \$192,409 |
| Mantenimiento correctivo | \$69,081 | \$75,989 | \$83,588 | \$91,947 | \$101,141 | \$111,256 | \$122,381 | \$134,619 | \$148,081 | \$162,889 |
| Total | \$32,071,11 | \$35,278,227 | \$38,806,050 | \$42,686,655 | \$46,955,321 | \$51,650,853 | \$56,815,938 | \$62,497,532 | \$68,747,285 | \$75,622,013 |
| Costos fijos | | | | | | | | | | |
| Depreciación | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 | \$285,817 |
| Amortización | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 | \$42,177 |
| Mantenimiento Preventivo | \$46,054 | \$50,659.40 | \$55,725 | \$61,298 | \$67,428 | \$74,170 | \$81,587 | \$89,746 | \$98,721 | \$108,593 |
| Renta | \$138,000 | \$151,800 | \$166,980 | \$183,678 | \$202,045.80 | \$222,250.38 | \$244,475.42 | \$268,922.96 | \$295,815.26 | \$325,396.78 |
| Total | \$512,048 | \$530,453 | \$550,699 | \$572,970 | \$597,467 | \$624,415 | \$654,057 | \$686,663 | \$722,530 | \$761,984 |
| Total | | | | | | | | | | |
| Costos totales | \$32,583,164 | \$35,808,681 | \$39,356,749 | \$43,259,625 | \$47,552,788 | \$52,275,268 | \$57,469,995 | \$63,184,195 | \$69,469,815 | \$76,383,997 |
| Utilidad bruta | \$7,536,368 | \$19,912,017 | \$25,865,897 | \$30,495,474 | \$44,589,436 | \$43,648,507 | \$40,544,209 | \$42,981,696 | \$55,680,239 | \$53,396,609 |
| Gastos de Operación | \$3,371,370.00 | \$3,708,507.00 | \$4,079,357 | \$4,487,293 | \$4,936,022. | \$5,429,625 | \$5,972,587 | \$6,569,846. | \$7,226,831 | \$7,949,514 |
| Utilidad de operación | \$4,164,998 | \$16,203,510 | \$21,786,539 | \$26,008,180 | \$39,653,413 | \$38,218,882 | \$34,571,622 | \$36,411,850 | \$48,453,408 | \$45,447,095 |
| ISR | \$1,665,999 | \$6,481,404 | \$8,714,616 | \$10,403,272 | \$15,861,365 | \$15,287,553 | \$13,828,649 | \$14,564,740 | \$19,381,363 | \$18,178,838 |
| RUT | \$416,500 | \$1,620,351 | \$2,178,654 | \$2,600,818 | \$3,965,341 | \$3,821,888 | \$3,457,162 | \$3,641,185 | \$4,845,341 | \$4,544,710 |
| Utilidad Neta | \$2,082,499 | \$8,101,755 | \$10,893,269 | \$13,004,090 | \$19,826,707 | \$19,109,441 | \$17,285,811 | \$18,205,925 | \$24,226,704 | \$22,723,548 |

Tabla 5.20 Estado de Resultados

Para una mejor interpretación en la Figura 5.1 se muestra el comportamiento de las utilidades netas que se obtendrán en los próximos 10 años, en donde se puede observar que estas son favorables, ya que las ganancias son crecientes por lo tanto el proyecto es completamente rentable



Figura 5.1 Años vs Utilidad Neta

5.6.2 Flujo de efectivo

La evaluación de proyectos tiene como punto fundamental conocer el flujo de efectivo de una empresa, el cual es un parámetro útil en la determinación de la rentabilidad del proyecto

El flujo de efectivo es el intercambio entre el efectivo generado por la empresa y el efectivo utilizado para los pagos por operaciones con terceros, financiamientos, e inversiones que realiza la empresa con el objetivo de crecer e incrementar producción y venta.

Para calcular el flujo de efectivo, los datos necesarios con que se debe contar son las entradas y salidas de efectivo de la empresa de acuerdo a los datos obtenidos en el Estado de Resultados:

- I. INGRESOS
 - a. Financiamiento
 - b. Utilidad neta
 - c. Depreciación
 - d. Amortización
 - e. Venta de equipo obsoleto

- II. EGRESOS
 - a. Inversiones
 - b. Pago de capital
 - c. Reposición de activos fijos

El total de ingresos menos el total de egresos da como resultado el flujo de efectivo.

En la tabla 5.21 se sintetizan los datos de ingresos y egresos los cuales serán utilizados para calcular el flujo de efectivo para el proyecto de formulación producción comercialización de un dentífrico libre de fluoruro.

| FLUJO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Concepto | Periodo Preoperativo | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Entradas | | | | | | | | | | | |
| Financiamiento | 0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Utilidad Neta | 0 | \$2,082,499 | \$8,101,755 | \$10,893,269 | \$13,004,090 | \$19,826,707 | \$19,109,441 | \$17,285,811 | \$18,205,925 | \$24,226,704 | \$22,723,548 |
| Depreciación | X | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 | \$285,817.00 |
| Amortización | X | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 | \$42,177.00 |
| Venta de equipo obsoleto | X | X | X | X | X | \$46,635 | X | X | X | X | \$46,635 |
| Salidas | | | | | | | | | | | |
| Inversiones | \$15,654,032 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Pago del crédito | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Reposición de activos fijos | X | X | X | X | X | \$1,554,529 | X | X | X | X | \$1,554,529 |
| Reposición de Transporte | x | x | x | x | x | \$300,000 | x | x | x | x | \$300,000 |
| Pago de Capital | 0 | \$1,314,938 | \$814,009 | \$313,080 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Flujo de Efectivo | -\$15,654,032 | \$1,095,554 | \$7,615,739 | \$10,908,183 | \$13,332,084 | \$18,346,807 | \$19,437,435 | \$17,613,805 | \$18,533,919 | \$24,554,698 | \$21,243,648 |

Tabla 5.21 Flujo de Efectivo

Interpretando la tabla 5.21, se observa que en el periodo pre operativo existen gastos de inversión. En los siguientes 4 años se observa un comportamiento lineal hasta el quinto año donde es necesaria la reposición de un bien de los activos fijos y de igual manera se tiene una entrada la cual es la venta de este activo fijo. Posterior a este quinto año se comporta de forma estable hasta el décimo año en el que es necesario realizar la reposición de la mayoría de los activos fijos. Al observar la Figura 5.2 se observa el comportamiento de los egresos de efectivo, sin embargo, los ingresos son suficientes para mantener un comportamiento positivo de flujo de efectivo en el horizonte del proyecto.

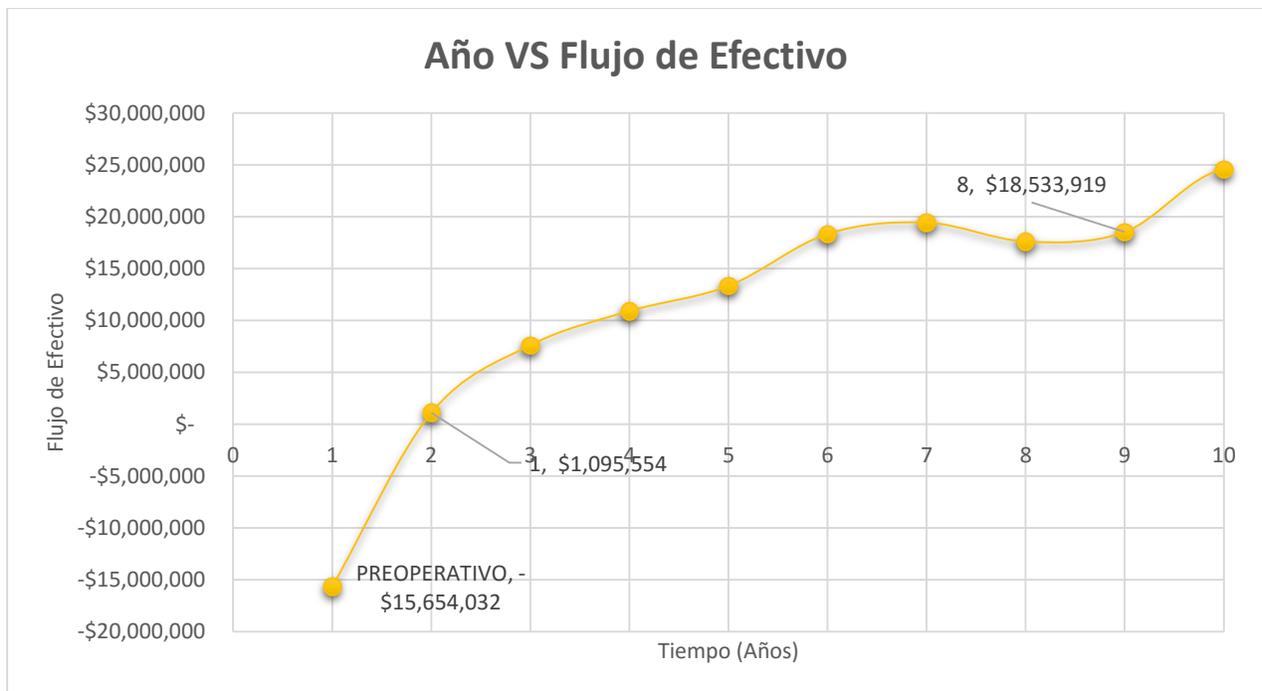


Figura 5.2 Años vs Flujo de Efectivo

5.7 Índices y/o parámetros

Cuando en un estudio financiero se ha determinado la existencia de un mercado potencial para el producto en cuestión, la ubicación óptima para efectuar el proyecto, el tamaño óptimo de la planta, el presupuesto de egresos e ingresos y el cálculo de la inversión inicial para que se lleve a cabo, es momento de realizar un análisis de rentabilidad por medio del cálculo de ciertos parámetros que indirectamente proporcionarán un criterio valioso para saber si el proyecto es rentable o no.

Para la evaluación financiera final de este proyecto se utilizaron métodos matemático-financieros, los cuales toman el valor del dinero con respecto al tiempo. Estos indicadores son el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación beneficio/costo (B/C).

5.7.1 Valor presente neto

El método del valor presente neto (VPN) es uno de los criterios económicos ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Este consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

El capital social siempre tiene un valor negativo y la suma de los flujos de efectivos descontados al tiempo real son las ganancias acumuladas equivalentes al valor del dinero en este momento, por lo tanto, si el valor obtenido de VPN es ≥ 0 quiere decir que el proyecto es rentable porque tendrá beneficios o ganancias, en caso contrario si el valor de VPN es ≤ 0 quiere decir que será mayor la inversión total que las ganancias obtenidas por lo que se consideraría que dicho proyecto no es rentable.

La ecuación empleada para el cálculo el VPN es:

$$VPN = CS + \sum_{T=1}^n \frac{f_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

VPN= Valor Presente Neto

f_n = valor neto del periodo correspondiente

i = Tasa de recuperación mínima

n = Tiempo

CS= Inversión inicial o capital social

El método del valor presente neto considera la devaluación real de efectivo con respecto al tiempo, por ello, para darle un valor real que corresponda a la actualidad en que se realiza el proyecto se determina un valor para “ i ” que corresponderá, ya no a una tasa de interés sino, a una tasa de descuento la cual resta el valor de efectivo en el futuro a su equivalente en el presente. En este caso la tasa de descuento establecida es del 8% que es un valor real en la economía mexicana. A continuación se muestran los resultados obtenidos del método del Valor Presente Neto (Véase Tabla 5.22 y figura 5.2).

| AÑO | Flujo de efectivo | | Flujo de Efectivo Descontado* | | Flujo de Efectivo Descontado Acumulado | |
|---------------|-------------------|------------|-------------------------------|------------|--|------------|
| Pre operativo | -\$ | 15,654,032 | -\$ | 15,654,032 | -\$ | 15,654,032 |
| 2017 | \$ | 1,095,554 | \$ | 1,014,402 | -\$ | 14,639,630 |
| 2018 | \$ | 7,615,739 | \$ | 6,529,269 | -\$ | 8,110,361 |
| 2019 | \$ | 10,908,183 | \$ | 8,659,267 | \$ | 548,906 |
| 2020 | \$ | 13,332,084 | \$ | 9,799,480 | \$ | 10,348,386 |
| 2021 | \$ | 18,346,807 | \$ | 12,486,529 | \$ | 22,834,915 |
| 2022 | \$ | 19,437,435 | \$ | 12,248,881 | \$ | 35,083,796 |
| 2023 | \$ | 17,613,805 | \$ | 10,277,486 | \$ | 45,361,282 |
| 2024 | \$ | 18,533,919 | \$ | 10,013,300 | \$ | 55,374,582 |
| 2025 | \$ | 24,554,698 | \$ | 12,283,462 | \$ | 67,658,044 |
| 2026 | \$ | 21,243,648 | \$ | 9,839,920 | \$ | 77,497,964 |

Tabla 5.22 Valor Presente Neo (VPN)

*F.E.D.A. = Flujo de efectivo descontado acumulado, el cual determina el tiempo de recuperación del capital cuando el valor se cambia a signo positivo.

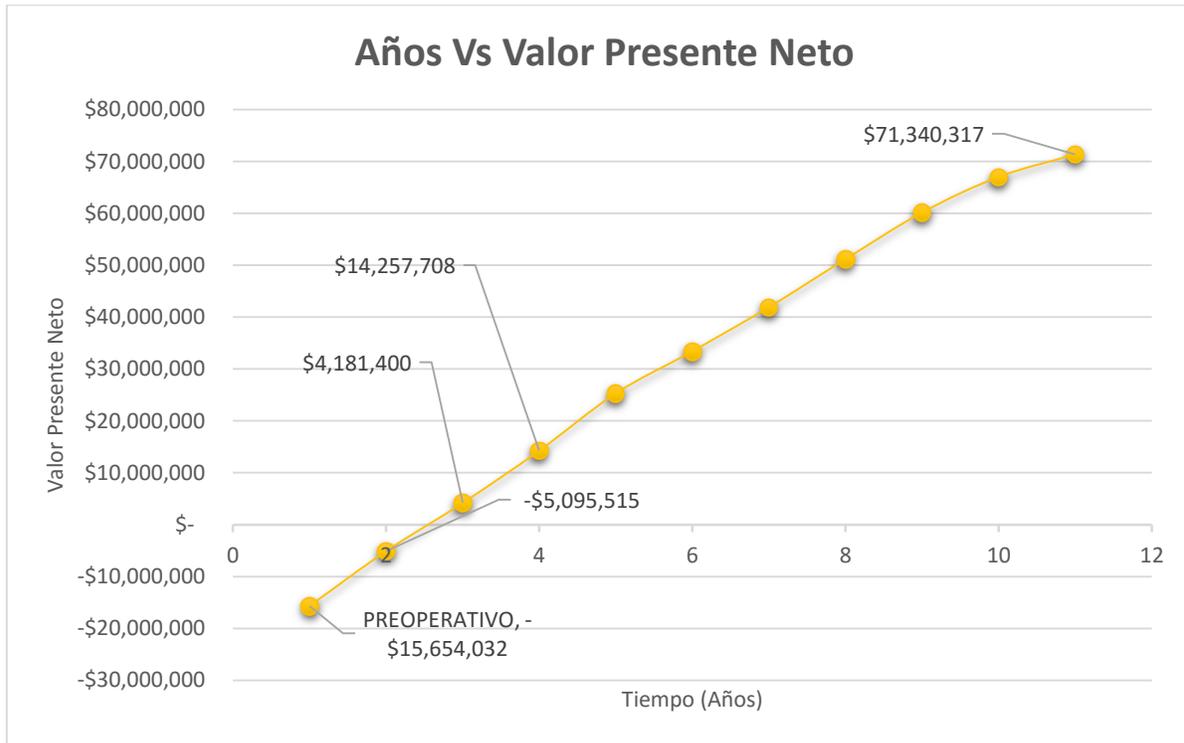


Figura 5.3. Valor Presente Neto

En la figura 5.3 la inversión total inicial aparece en el periodo pre operativo y con un signo negativo esto se debe a que se hizo un desembolso de **\$ 15,654,032 MXN**, por otra parte las cifras de los periodos del 2017- 2026 son positivas, lo cual representa un mayor ingreso de efectivo que de los egresos de efectivo.

Los datos obtenidos de este método son los siguientes:

| Concepto | Valor |
|-----------------------------------|--------------|
| Capital Social | \$15,654,032 |
| Valor Presente Neto | \$77,497,964 |
| Tiempo de recuperación de capital | 36 meses |
| Tasa de descuento | 8% |

Tabla 5.23 Análisis de Resultados

El VPN para este proyecto es considerablemente mayor que 0 y el tiempo de recuperación del capital es mayor a un año, por lo que en este punto dicho proyecto es considerado rentable, a continuación se calcularán otros parámetros serán de utilidad para la toma de decisión sobre a la rentabilidad del proyecto.

5.7.2 Tasa interna de retorno

En todos los criterios de decisión se utiliza alguna clase de índice, medida de equivalencia o base de comparación capaz de resumir las diferencias de importancia entre las alternativas de inversión. Es importante distinguir entre el criterio de decisión y una base de comparación. Esta última es un índice que contiene cierta clase de innovación sobre la serie de ingresos y egresos a que da lugar una oportunidad de inversión

La tasa interna de rendimiento, como se le llama frecuentemente, es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Esta representa el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, empleándose como indicador de la rentabilidad de un proyecto.

La literatura reporta que a mayor TIR, mayor rentabilidad, sin embargo, esto no es del todo cierto ya que una TIR muy elevada representa un gran riesgo para la inversión, debido a lo anterior heurísticamente se puede marcar un rango óptimo para este indicador que es del 40% al 60% aproximadamente. Si la TIR se encuentra dentro de este rango o muy próxima, esto quiere decir que la inversión que se está realizando es rentable y no riesgosa. ^{62,63}

El método utilizado para calcular la TIR fue el siguiente el cual buscó un valor de Tasa costo oportunidad que generara un valor igual a cero para el VPN:

$$0 = -VPN + \frac{F_0}{(1+i)^0} + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} + \frac{F_5}{(1+i)^5} + \frac{F_6}{(1+i)^6} + \frac{F_7}{(1+i)^7} + \frac{F_8}{(1+i)^8} + \frac{F_9}{(1+i)^9} + \frac{F_{10}}{(1+i)^{10}}$$

Por un método iterativo se buscó el valor de “i” hasta encontrar que la Tasa Interna de Retorno del presente proyecto es del 39%.

5.8 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos tiene como fin determinar factores que generarían posibles amenazas que a su vez causarían eventuales daños al proyecto, a los activos o a los ingresos. El objetivo de este análisis es conocer las causas de estas amenazas y evitarlas en lo posible. Existen diversos métodos para la determinación de posibles amenazas uno de ellos es el análisis de sensibilidad.

5.8.1 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad determina cuáles son los parámetros que podrían causar sensibilidad de un proyecto; resulta del cambio supuesto de diversas variables que pudieran influir en la estabilidad del mismo, estableciendo de esta manera cuáles son los aspectos de riesgo a tener en cuenta en caso de una crisis financiera.

Es importante realizar este análisis para identificar los puntos más débiles del proyecto y con base a ello prevenirlos o actuar de manera adecuada en caso de una crisis determinada.

Algunos de los factores que se tomaron en cuenta para este análisis fueron:

- Disminución de los precios del productos
- Volumen de venta disminuido.
- Aumento de:
 - Costo de materias.
 - Precio de servicios aumente.
 - Precio de activos fijos
 - Costo de personal

El análisis de los factores antes planteados llevaron a la siguiente tabla de resultados (Véase Tabla 5.24)

| Riesgo o evento | VPN (\$) | Variación |
|--|---------------------|-----------|
| Caso base | \$77,497,964 | |
| 1. ↓ 10% Precio de venta | \$44,306,387 | 38 % |
| 2. ↓ 10% Volumen de venta | \$63,266,551 | 11.32 % |
| 3. ↑ 10% Costo de materias primas | \$55,287,999 | 22.50 % |
| 4. ↑ 10% Costo de servicios | \$77,320,327 | 0.003 % |
| 5. ↑ 10% Costo de activos fijos | \$ 77,315,317 | 0.004 % |
| 7. ↑ 10% Costo del personal | \$77,299,230.53 | 0.06 % |

Tabla 5.24 Representación del Análisis de Sensibilidad

Con base a la información anterior se observa que la disminución del precio de venta y la disminución del volumen de venta son los factores más sensibles al cambio, por lo tanto debe tenerse especial atención en la fuerza de ventas y en los precios de la competencia, manteniendo como objetivo que él, incrementando la fuerza de ventas incrementará el volumen de las mismas.

CONCLUSIONES

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro
Tapia Romero Silvia Licet. Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

La propuesta de formulación del dentífrico planteada en el presente trabajo cumple con los objetivos planteados al dar una propuesta para disminuir una de las fuentes potenciales de consumo de fluoruro de las poblaciones de Zacatecas, Durango, San Luis Potosí y Aguascalientes, sin perder de vista la salud bucal de la población ya que todas la materias primas empleadas generan los beneficios necesarios de salud bucal.

Con esta propuesta de formulación se espera que los índices de fluorosis dental a una edad temprana y los índices de fluorosis sistémica a una edad avanzada se vean disminuidos. Ya que se están cubriendo las necesidades de la problemática de salud antes planteada.

Con base al mercado objetivo planteado se encontraron volúmenes de producción, los cuales permitieron realizar documentos de ingeniería, como Balances de materia, producciones anuales, mensuales y semanales de dentífrico, Diagrama de flujo de Proceso, Dimensionamiento de equipos principales, Criterios de Diseño, entre otros, que fueron base para el análisis financiero del proyecto

Respecto al presente estudio financiero se obtuvo una visión global de las utilidades obtenidas, costos y gastos realizados en cada año de operación, lo cual permite afirmar que las ganancias de producción son satisfactorias, por otra parte se obtuvo una tasa de recuperación del 39% lo cual indica que la inversión que se está realizando es rentable y no riesgosa.

En general se puede concluir que con base a los análisis realizados en los estudios de mercado, técnico y financiero, el proyecto es rentable y es aconsejable que se lleve a cabo, ya que el mismo presenta índices aceptables de rentabilidad, además de ser una excelente respuesta para brindar una vida saludable a la población de los estados antes mencionados.

ANEXOS

Formulación, producción y comercialización de un dentífrico libre de fluoruro
Tapia Romero Silvia Licet. Tesis de Licenciatura. FES-Zaragoza. UNAM

ANEXO A. Indicadores de fluorosis dental

Los índices son un elemento importante en los estudios epidemiológicos de prevalencia e incidencia de fluorosis dental. Debido a ello se han desarrollado diversos índices para determinar la severidad, de los cuales, el más utilizado y recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es el índice de Deán.

El Índice de Dean proporciona un diagnóstico de fluorosis dental, en dentición permanente. Este índice establece seis grados de fluorosis dental (Véase Cuadro 6.1), basándose en la consistencia y el área de afectación de la superficie de los dientes más afectados.⁶⁴

| Índice Dean | | |
|-----------------------|---|---|
| Valor | Significado | Apariencia |
| Normal | La superficie del esmalte es lisa, brillante y generalmente de un color blanco crema pálido. |  |
| Cuestionable o dudoso | El esmalte muestra, unas pocas manchas blancas hasta manchas ocasionales. |  |
| Muy leve | Se observan pequeñas zonas opacas de color blanco que abarcan menos del 25% de la superficie dental. |  |
| Leve | Opacidad del esmalte similar al grado 2, más extensa, pero comprometiendo menos del 50% de la superficie. Y algunas veces se observan manchas color pardo claro. |  |
| Moderado | Están afectadas todas las superficies del diente y con frecuencia se aprecian ligeras picaduras en la superficie. El esmalte presenta marcado desgaste y tinción parda. |  |
| Severos | El esmalte está muy afectado, el diente puede tener hasta cambio en su forma, con aspecto de diente corroído. |  |

ANEXO B. Puntos de venta

Zacatecas

Tomando como base los reportes del último censo (2010) del INEGI, la cual nos indica que los principales núcleos poblacionales se encuentran concentrados en los municipios de: Zacatecas (138,176), Guadalupe (159,991), Fresnillo (213,139), Jerez (57,610), Sombrerete (61,188), Pinos (69,844) y Río Grande (62,693).

Según estadísticas del DENUE el Estado de Zacatecas cuenta con 242 unidades odontológicas para la atención de personas con algún tipo de problema bucal, más de 20 farmacias ubicadas en la zona centro, metropolitana y municipios del Estado de Zacatecas , y finalmente se determinó que se cuentan con más de 15 depósitos dentales en la zona centro.

Aguascalientes

La zona metropolitana de Aguascalientes, conformada por la capital Aguascalientes y los municipios de Jesús María y San Francisco de los Romos, tiene una superficie total de 5.616 km², dicha zona cuenta con una población de 1, 184,996 habitantes.

Esta población, según el DENUE cuenta con 549 unidades odontológicas para la atención de personas con algún tipo de problema bucal, 311 farmacias con venta de productos para higiene bucal y más de 20 depósitos dentales 20 ubicados en la zona metropolita de Aguascalientes.⁶⁵

Durango

Esta población, según el DENUE cuenta con 307 unidades odontológicas para la atención de personas con algún tipo de problema bucal y 197 farmacias con venta de productos para higiene bucal.^{55,66}

San Luis Potosí.

Esta entidad federativa se cuenta con 694 unidades odontológicas, incluyendo clínicas dentales y consultorios de estética dental.^{55,67}

ANEXO C Normatividad

Con la finalidad de establecer las disposiciones que se deben cumplir para garantizar la calidad del producto. A continuación se describe la normativa empleada, así como los puntos importantes extraídos de cada una de ellas.

La elaboración de la etiqueta del dentífrico está basada en la Norma Técnica Sanitaria De Calidad Para Las Cremas Dentales y la NOM-141-SSA1/SCFI-2012. Las cuales refieren los siguientes puntos:

1. El rotulado de los envases llevará impreso en forma clara, con caracteres indelebles y en idioma español, la siguiente información:
 - a) Nombre del producto.
 - b) Nombre o razón social del fabricante o responsable de la comercialización.
 - c) País de fabricación.
 - d) Contenido neto del producto expresado en gr
 - e) Número del lote de producción.
 - f) Número de Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) o Registro Sanitario (RS), según corresponda.
 - g) Fecha de vencimiento.
 - h) Nombre del ingrediente activo y demás ingredientes.
 - i) Contenido del ingrediente activo expresado en ppm.
2. El dentífrico deberá envasarse en tubos colapsibles u otros envases de material adecuado, herméticamente cerrado, que garanticen las características del producto en condiciones normales de almacenamiento.

3. El material del envase y embalaje deberá ser resistente al producto, además el primero no cederá sustancias nocivas, ni contaminantes o modificadores de los caracteres organolépticos.
4. Los envases y embalajes, así como los laminados, barnices, películas, revestimientos o partes de los envases que estén en contacto con las pastas dentales, no podrán contener impurezas constituidas por plomo, antimonio, zinc, cobre, cromo, hierro, estaño, mercurio, cadmio, arsénico u otros metales o metaloides que puedan ser considerados nocivos para la salud.
5. Se prohíbe la utilización de envases y embalajes fabricados con material de segundo uso (reciclado).⁶⁸

Norma Oficial Mexicana NOM-030-SCFI-2006, Información comercial-declaración de cantidad en la etiqueta-especificaciones.

Establece la ubicación y dimensiones del dato cuantitativo referente a la declaración de cantidad, así como de las unidades de medida que deben emplearse conforme al Sistema General de Unidades de Medida y las leyendas: contenido, contenido neto, según se requiera.

El dato cuantitativo y la unidad correspondiente a la magnitud elegida de acuerdo a las características del producto, se ubica en la superficie principal de exhibición, y deben aparecer libres de cualquier información que impida su lectura.

El dato cuantitativo y la unidad de medida deben tener como mínimo el tamaño que se establece en función de lo siguiente:

- a) Con base en la magnitud del contenido neto

En caso de que los productos expresan su cantidad en magnitudes metrológicas de masa o volumen, pueden indicarse en el tamaño establecido en la norma para envases con un contenido neto de 60 g la altura mínima de números y letras en milímetros es de 1.5.

Dentro de la Información Sanitaria:

La lista de los nombres de los ingredientes de la fórmula debe ir precedida por el término "ingredientes" y enlistarse: por orden cuantitativo decreciente; o, por orden cuantitativo decreciente aquellos ingredientes cuya concentración sea superior al 1% seguido por aquellos ingredientes en concentración inferior o igual al 1% que podrán mencionarse en cualquier orden.

Para la nomenclatura de los ingredientes, puede emplearse a elección del fabricante cualquiera de las establecidas en los acuerdos, o el nombre químico.

Para la declaración de los nombres de los ingredientes en los productos con una o más presentaciones, en los que la fórmula base es la misma y sólo varía el uso de los colorantes, se incluirá la lista con los nombres de los ingredientes comunes de la fórmula, seguida de otra con todos los colorantes usados para las diversas presentaciones, ante poniendo a esta última el texto "puede contener" o "contiene uno o más" o "+/-".o equivalentes.

En productos con una duración menor o igual a 24 meses debe figurar, en cualquier parte del envase primario o secundario, la fecha hasta la cual un producto, en condiciones adecuadas de almacenamiento, es seguro para la salud del consumidor, indicando al menos el mes y el año, o bien por el día, el mes y el año.

ANEXO D. Diseño de Equipo

Criterios de diseño

Los criterios de diseño tomados para el dimensionamiento de los equipos fueron los siguientes:

El material de construcción de los equipos debe ser en acero inoxidable **317L**. Por ser una aleación de níquel, cromo y molibdeno que aumenta la resistencia a la corrosión en aplicaciones químicas especiales y por su bajo contenido de carbono, presenta mayor resistencia a la corrosión intergranular después de soldadura o relevado de esfuerzos.

TM-100,101 Y 102.

En este tanque se mezclarán todas las materias primas del dentífrico, y los tanques serán de acero inoxidable, el tanque llevarán un impulsor de flujo radial con hélices a lo largo de todo el propulsor por la cantidad de mezcla que se va a generar y por las condiciones de viscosidad alta. Ya que la cantidad de mezcla es grande el mezclado se hará de forma lenta, pero continua para obtener la homogenización de todos los componentes. El poder necesario del propulsor será de 1hp/1000gal y con una velocidad de menos de 7.5 m/min. Se manejará un diámetro máximo en las de 45 cm.El tanque trabajará a presión atmosférica,

GA-100, 101, 102,103 y 104.

Será una bomba de pistón para lograr un desplazamiento eficiente, la bomba contará también con un sistema de filtración de aire.

Calculo de recipientes de almacenamiento de materia prima

Ecuaciones de diseño

$$V_o = \frac{\pi}{4} * D^2 * L ; \frac{L}{D} = 3$$

$$D_o = \sqrt[3]{\frac{4V}{3\pi}}; \quad tp = \frac{Pr}{SE-0.6P}$$

$V_o = Volumen$; $D = Diametro$; $L = Longitud$; $r_o = radio$

| Materia Prima | $\frac{m^3}{semana}$ | V_o [m ³] | D_o [m] | r_o [m] | L_o [m] |
|---------------|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Sorbitol | 0.223 | 0.258 | 0.684 | 0.228 | 1.026 |

Calculo de Tuberías

Ecuaciones de cálculo

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} \quad \text{donde: } \begin{array}{l} D = \text{diámetro} \\ Q = \text{flujo volumetrico} \\ V = \text{velocidad} \end{array}$$

| Línea de Proceso | Materia Prima/Mezcla | Densidad [kg/m ³] | Flujo Másico [Kg/h] | Velocidad recomendada ^{lxix} [m/s] | Flujo Volumétrico [m ³ /s] | D_i [in] |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------------|------------|
| 1 | Aceite de coco | 910 | Alimentación manual | | | |
| 2 | Sorbitol | 1287 | 143.7 | 0.1 | 0.000031 | 0.2957 |
| 3 | Llenado de solidos de forma manual | | | | | |
| 4 | Llenado de solidos de forma manual | | | | | |
| 5 | Dentífrico | 1230 | 34.63 | 0.1 | 7.82069E-06 | 0.39286062 |
| 6 | Dentífrico | 1230 | 34.63 | 0.1 | 7.82069E-06 | 0.39286062 |
| 7 | Dentífrico infantil | 1240 | 34.18 | 0.1 | 7.65681E-06 | 0.38872279 |
| 8 | Dentífrico adulto | 1240 | 34.18 | 0.1 | 7.65681E-06 | 0.38872279 |
| 9 | Saborizante | 943 | Alimentación manual de liquido | | | |
| 10 | Saborizante | 943 | Alimentación manual de liquido | | | |
| 11 | Dentífrico infantil Final | 1240 | 34.18 | 0.4 | 7.65681E-06 | 0.19436139 |
| 12 | Dentífrico infantil Final | 1240 | 34.18 | 0.4 | 7.65681E-06 | 0.19436139 |

Calculo de Tanque mezclador

Se realizara el dimensionamiento y cálculo de un tanque agitador de Acero Inoxidable en forma cilíndrica. El fondo del tanque es redondeado, con el fin de eliminar los rincones escarpados o regiones en las que no penetrarían las corrientes de fluido. La altura del líquido es aproximadamente igual al diámetro del tanque.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

1. Volumen de cilindro

$$V_{total} = \frac{V_{operación}}{0.9}$$

$$V_{total} = \frac{\pi}{4} D^2 L$$

Donde:

V = volumen del cilindro

D = diametro del cilindro

L = Longitud del cilindro

DATOS:

$$\text{Flujo de operación} = F_{corriente1} + F_{corriente4} + F_{corriente7} + F_{corriente10}$$

$$\text{Flujo de operación} = 2187.5316 \frac{kg}{lote} = 1.0937 \frac{Ton}{hr}$$

$$\rho = 356.33 \text{ kg/m}^3$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{(1.0937 \text{ Ton}) * (1000)}{(356.33 \frac{Kg}{m^3})} = 3.06953 \approx 3.0 \text{ m}^3$$

1. Relación para tanques de almacenamiento establecido en los criterios de diseño

$$\frac{L}{D} = 1.1$$

2. Despejar la longitud.

$$L = 1.1D$$

3. Sustituir la longitud, en la ecuación para el volumen.

$$V_{total} = \frac{\pi}{4} D^2 L$$

$$V_{total} = \frac{\pi}{4} D^2 (1.1D)$$

$$V_{total} = \frac{\pi}{4} D^3 (1.1)$$

4. Despejar el diámetro

$$D = \sqrt[3]{\frac{V_{tot}}{\frac{\pi}{4} (1.1)}}$$

$$D = 1.5143 \approx 1.51 \text{ m}$$

5. Calcular la longitud de la relación, con el diámetro calculado

$$L = 1.1 D = 1.1 * (1.51) = 1.661 \approx 1.66 \text{ m}$$

6. Elección y dimensiones del agitador.

Para el tipo de agitador, según la Rushton et al. Los tres principales tipos son: hélices, palas y turbinas. Se empleará un agitador de paletas, ya que este tipo de agitador puede operar en un intervalo de viscosidad de 20 a 1000 Pa.s, el cual está dentro del intervalo de viscosidad del dentífrico, y su construcción es bastante sencilla.

Para este tipo de agitador existe un diseño estándar según Rushton et al:

D_t = Diámetro del Agitador

D_a = Diámetro de la turbina

L = Longitud de las paletas

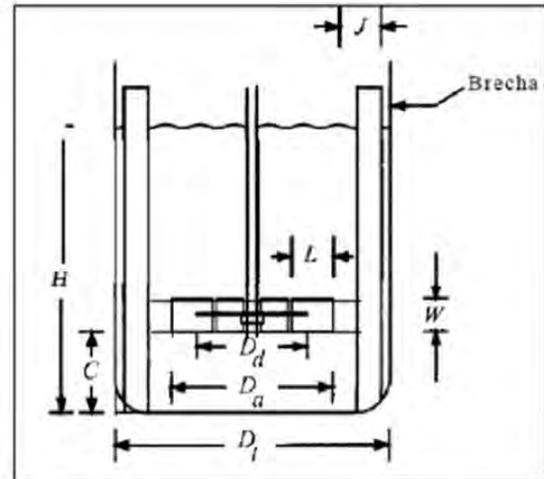
W = Ancho de la paleta

D_d = Diámetro del Eje

J = Espesor de Pared

C = Distancia inferior del agitador

H = Altura del Tanque



Relaciones para el cálculo de mezclador

$$\frac{D_a}{D_t} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{H}{D_t} = 1$$

$$\frac{E}{D_a} = 1$$

$$\frac{J}{D_t} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{W}{D_a} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{L}{D_a} = \frac{1}{4}$$

El número de placas deflectoras es generalmente de 4 y el número de palas del agitador es generalmente de 6.

$$D_a = \frac{1}{3} * D_t = 1.51 * \frac{1}{3} = \mathbf{0.503\ m}$$

$$E = 0.503\ m$$

$$J = \frac{1}{12} * D_t = 1.51 * \frac{1}{12} = \mathbf{0.1258\ m}$$

$$W = \frac{1}{5} * D_a = 0.503 * 0.2 = \mathbf{0.1006\ m}$$

$$L = \frac{1}{4} * D_a = 0.503 * 0.25 = \mathbf{0.12575\ m}$$

2. Consumo de potencia del mezclador.

Numero de Reynolds

$$N_{re} = \frac{n * D_a^2 * \rho}{\mu}$$

Datos:

$$D_a = 0.503\ m$$

$$\mu = 0.18 \frac{Kg}{ms}$$

$$\rho = 356.33\ kg/m^3$$

$$g_c = 9.806\ m/s^2$$

$$g_c = 9.806\ m/s^2$$

La velocidad de la turbina para tanques grandes es de 120 r.p.m

$$N_{Re} = \frac{\left(\frac{120}{60}\right) * (0.503\ m)^2 * (356.33 \frac{kg}{m^3})}{0.18\ kg/m\ s} = 10001.89$$

Para números de Reynolds superiores a 10 000, el número de potencia es independiente del número de Reynolds y la viscosidad ya no influye.

$$N_p = K_T$$

$K_T = 71$ para turbina de 6 palas planas.

$$P = \frac{K_T * D_a^5 * n^3 \rho}{g_c}$$

$$P = \frac{71 * (0.503m)^5 * \left(2 \frac{r}{s}\right)^3 * (356.33 \frac{kg}{m^3})}{9.806 m/s^2} = 664.58 \text{ kgf} * \frac{m}{s} = \mathbf{8.75 HP}$$

3. Calculo del espesor del mezclador.

El tanque está abierto a la atmosfera por lo tanto la presión se tomara de 13.71 lbf/in².

La eficiencia E=0.85 (doble soldadura, radiografiado por zonas)

El material de construcción es SA-285-70 con S=17.5 Ksi= 17500 lbf/in²

Calculo del radio.

$C =$ sobre espesor por corrosión igual a 0.125 in

$$r = 0.5D + C$$

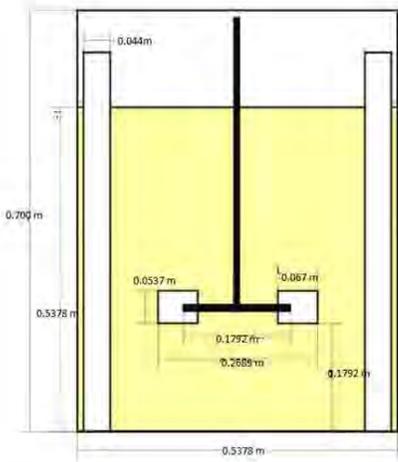
$$r = 0.5D + C$$

$$r = 0.5(1.51 m) + .003175 m = 0.7581 m = 29.8493 in$$

$$t_p = \frac{P * r}{SE - 0.6P} + C$$

$$t_p = \frac{(13.71 \frac{lbf}{in^2}) * (29.8493 in)}{(17500 \frac{lbf}{in^2}) * 0.85 - 0.6(13.71 \frac{lbf}{in^2})} + 0.125 in = 0.1525 in = \mathbf{0.3874 cm}$$

Hojas de especificación

|  | | UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA | | HOJA DE DATOS DE PROCESO PARA RECIPIENTES | | | |
|--|--------------|--|------------------------------|--|----------|----------|----------|
| CLIENTE: | | | | PROYECTO: | | | |
| PLANTA: | | PRODUCCION DE DENTIFRICO LIBRE DE FLUORURO | | HOJA 1 DE | | | |
| LOCALIZACIÓN: | | PLANTA PRODUCTORA DE DENTIFRICO LIBRE DE FLUORURO | | EDICIÓN 4 | | | |
| CLAVE DEL EQUIPO: | | TM-101 | | No. DE UNIDADES: UNA | | | |
| Servicio: | | TANQUE DE AGITACION (MEZCLADOR). | | Posición: VERTICAL | | | |
| Tipo de Fluido: | | Líquido: NO NEWTONIANO Flujo: 162.692 Kg/día | | Densidad: 1.38 g/cm ³ | | | |
| | | Vapor o Gas: Flujo: m ³ /s | | Densidad: g/cm ³ | | | |
| Temperatura: | | Operación: AMBIENTE °C Máxima: 70 °C | | Diseño: 100 °C | | | |
| Presión: | | Operación: ATM kg/cm ² man. Máxima: ATM kg/cm ² man. | | Diseño: ATM kg/cm ² man. | | | |
| Dimensiones: | | Longitud T-T: 700 mm Diámetro int. 452 mm | | Cap. Total: 122 lt | | | |
| Nivel: | | Normal: — mm Máximo: mm | | Mínimo: 300 mm | | | |
| Alarmas: | | Alto Nivel: — mm Bajo Nivel: mm | | Nivel de Paro: 180 mm | | | |
| Materiales: | | Cascarón: AC. INOX. Cabezas: AC. INOX. Elem. Sep.: — Espesor: — mm Material: — | | | | | |
| Tipo Circular: | | Diámetro: — mm Tipo Rectangular: Largo: — mm Ancho: — mm | | | | | |
| Corrosión Perm. Cascarón: | | — mm Cabezas: — mm Aislamiento: NO Recub. Int.: NO | | | | | |
| BOQUILLAS (1) | | | NOTAS: | | | | |
| No. | Cant. | Dto.No | Servicio | (1) Acotaciones y diámetros de boquillas en mm. | | | |
| - | - | 508 | REGISTRO HOMBRE | (2) Mínimo por tuberías. | | | |
| - | - | 51 | ALIMENTACIÓN (6) | (3) Punto de inyección: en la línea de succión de bombas de agua congenita | | | |
| - | - | 25 | SALIDA DEL INH. DE CORROSIÓN | (4) El flujo indicado es la dosificación recomendada | | | |
| - | - | 25 | DRENE | | | | |
| - | - | 51 | CONEXIÓN DE SERVICIO | | | | |
| - | - | 38 | INSTRUMENTO DE NIVEL | | | | |
| - | - | 38 | INSTRUMENTO DE NIVEL | | | | |
|  | | | | | | | |
| Revisión | A | B | C | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Fecha | 28/08/2015 | | | | | | |
| Elaborada por | | | | | | | |
| Aprobada por | | | | | | | |

ANEXO E. Estudio Financiero

Lista de proveedores y características de equipo de proceso y oficina

| Equipo | Especificaciones | Cantidad | Área física | Espacio [m ²] | Costo unitario |
|--------------------------|--|----------|-------------|---------------------------|----------------|
| Tanque de almacenamiento | Tanque de almacenamiento color negro para protección de rayos UV | 4 | Planta | 1.33 | 1,025 |
| Bomba peristáltica | Sistema de bomba dosificadora. Diseñado para la inyección proporcional de soluciones. | 4 | Planta | 0.125 | 1,451 |
| Mezclador | Acero inoxidable A 304, tanque cilíndrico, calefacción eléctrica, 2 termostatos | 3 | Planta | 1.32 | 100,000 |
| Envasadora | Sistema de control- sistema de control plc, el cambio al azar el volumen de llenado, El recuento de detección-real- contando el tiempo, detección de no tubo, no de llenado, no llevará a cabo el llenado de si la botella no son suficiente | 2 | Planta | 5.2 | 140,000 |
| Computadora | ACER Aspire / V5 | 2 | Oficina | 1.6 | 8300 |
| Impresora | HP laser, multifuncional | 1 | Oficina | 0.4 | 1000 |
| Escritorio | Madera color miel | 1 | Oficina | 2.2 | 2069 |
| Sillón de escritorio | Piel sintética | 1 | Oficina | 1 | 400 |
| Sillas | Con respaldo acojinado, color negro | 2 | Oficina | 0.5 | 200 |
| Librero | Madera color miel | 1 | Oficina | 1.2 | 3600 |
| Teléfono | Teléfono con desviación de llamada y buzón de voz | 2 | Oficina | - | 421 |

Glosario

- ❖ **Esmalte Dental:** El esmalte dental o tejido adamantinado, es una cubierta compuesta por Hidroxiapatita (mineral más duro del cuerpo humano y también presente, pero en menor densidad, en huesos), de gran pureza, que recubre la corona de los órganos dentarios, está constituido por millones de prismas latamente mineralizados que lo recorren por todo su espesor.
- ❖ **Hipomineralización:** Disminución de la cantidad de minerales en un órgano o sistema
- ❖ **Dentición:** Es el crecimiento de los dientes a través de las encías de la boca de los bebés y niños pequeños
- ❖ **Dentición permanente:** Se denomina dentición permanente, a los dientes que se forman después de la dentición decidua o «dientes de leche», mucho más fuertes y grandes que estos y que conformarán el sistema dental durante toda la vida.
- ❖ **Dentición temporal:** La dentición temporal, primaria, decidua o de leche comienza a erupcionar hacia los 6-8 meses y finaliza hacia los 30-36 meses Esta dentición permanecerá en boca de forma exclusiva hasta los 6 años de edad, fecha en que empieza el periodo de Dentición mixta durante el cual coinciden en boca dientes temporales y definitivos a la vez.
- ❖ **Hipoplasia:** Disminución de la acción formadora de los tejidos.
- ❖ **Epidemiología:** es el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.
- ❖ **Vestibular:** Es la cara del diente o dientes que dan hacia fuera, hacia el vestíbulo. Por lo tanto la cara vestibular de los incisivos centrales superiores sería la que vemos cuando alguien sonríe

- ❖ **Profiláctico:** Que sirve para preservar o proteger de una enfermedad.
- ❖ **Placa Dentobacteriana:** Película o capa integrada por bacterias que se acumula en la superficie de los dientes. La placa puede ocasionar caries e irritación de la encía si no se elimina con las operaciones diarias de cepillado y uso del hilo dental.
- ❖ **Oferta:** cantidad de bienes o servicios que un cierto número de productores están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio y en un periodo de tiempo determinado para satisfacer necesidades o deseos del consumidor.
- ❖ **Fluorosis sistémica:**
- ❖ **Vía tópica:** La vía tópica utiliza la piel y las mucosas para la administración de fármaco. La característica de esta vía es que se busca fundamentalmente el efecto a nivel local, no interesando la absorción de los principios activos.
- ❖ **Enfermedad periodontal:** Proceso inflamatorio de las encías que ocasiona daños en los tejidos de los dientes.

Índice de tablas

- Tabla 1.1.** Principales ingredientes de los dentífricos
- Tabla 2.1.** Población potencial (2010)
- Tabla 2.2.** Producción de dentífrico (Creación propia. Determinación de la capacidad instalada)
- Tabla 2.3** Características de los Dentífricos Infantiles
- Tabla 2.4** Características de los Dentífricos para Adultos
- Tabla 2.5** Precios y características de productos sustitutos pastas dentales libres de flúor.
- Tabla 2.5.** Las cuatro P y cuatro C.
- Tabla 3.1.** Estímulos, ayudas y facilidades otorgados por el gobierno federal. Fuente: Decreto de la secretaria de Industria y Comercio (Febrero 2014)
- Tabla 3.2.** Calificación de Infraestructura. Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística
- Tabla 3.3.** Salarios mínimos por día. Fuente: Comisión nacional de los salarios mínimos
- Tabla 3.4.**Resumen de decisión de localización de planta de producción (Creación propia)
- Tabla 3.5** Comparación de terreno, bodegas y casa en el municipio de Querétaro y aledañas
- Tabla 3.6.** Comparación de terreno, bodegas y casa en el municipio de Querétaro y aledañas.
- Tabla 3.7.** Distancia en kilómetros entre lugares de distribución
- Tabla 3.8** Materias Primas (Creación propia)
- Tabla 3.9.** Proveedores de Materias Primas (Continuación)
- Tabla 4.1.** Instalaciones requeridas de almacenamiento
- Tabla 4.2.** Especificaciones de las alimentaciones en límites de batería
- Tabla 4.3.** Especificaciones de productos
- Tabla 4.4.** Condiciones de los productos en límite de batería
- Tabla 4.5.** Distribución de planta de producción
- Tabla 5.1.** Cédula de requerimiento de equipo de proceso
- Tabla 5.2.** Cédula de requerimiento de equipo de oficina.
- Tabla 5.3** Cédula de requerimiento de equipo de transporte.
- Tabla 5.4** Costo de instalación por equipo de proceso
- Tabla 5.5** Listado de costes de instalación
- Tabla 5.6** Lista de materiales y costes para acondicionamiento de instalaciones
- Tabla 5.7.** Cedula de requerimientos de personal
- Tabla 5.8** Estimado de costos de producción
- Tabla 5.9.** Inversión inicial total
- Tabla 5.10** Activos Fijos
- Tabla 5.11** Activos Diferidos
- Tabla 5.12** Capital de trabajo
- Tabla 5.13** Comportamiento de ingresos a 10 años

Tabla 5.14. Costos fijos
Tabla 5.15. Depreciación
Tabla 5.16. Costos Variables
Tabla 5.17. Amortización
Tabla 5.18. Gastos anuales
Tabla 5.19. Balance general
Tabla 5.20 Estado de Resultados
Tabla 5.21Flujo de Efectivo
Tabla 5.22 Valor Presente Neo
Tabla 5.23 Análisis de Resultados
Tabla 5.24 Representación del Análisis de Sensibilidad
Tabla Anexo A Índice Dean

Índice de figuras

Figura 1.1. Localización geográfica del problema
Figura 2.1 Las cuatro P de la mezcla de marketing.
Figura 2.2. Colores del empaque
Figura 2.3. DentiumPro (2015) Propuesta de envase (Diseño propio JC).
Figura 2.4. DentiumPro (2015) Propuesta de envase (Diseño propio JC).
Figura 2.5. Diseño y estructura del canal de distribución (Creación propia)
Figura 5.1 Años vs Utilidad Neta
Figura 5.2 Años vs Flujo de Efectivo
Figura 5.3. Valor Presente Neto

Bibliografía

- ¹ Skotowski MC, Hunt RJ, Levy SM (1995), "Risk Factors for Dental Fluorosis in pediatric dental patients". *J Pub Health Dent*; 55(3):154-159.
- ² Harris N. O., García F "Odontología Preventiva primaria". Ed. El manual moderno 2001, pp. 83-93
- ³ Higashida (2004), "Odontología Preventiva", Editorial McGraw Hill, Pág.147
- ⁴ Muhler (1963), "Odontología Preventiva", Editorial Mundi, Pág.302
- ⁵ Katz(1983), "Odontología Preventiva en Acción", Editorial Panamericana,Pág.235-238
- ⁶ Ireland R (2008); "Higiene Dental y tratamiento" 1° Edición, México, Manual Moderno, pp.285-286.
- ⁷ Recuperado en: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/mexico-registra-bajo-consumo-de-productos-dentales.html>, 03-Marzo-2015.
- ⁸ Paricio (2004),"Salud Bucodental en la Atención Primaria", Editorial Altaban, Pág.176
- ⁹ Philips(1998), "Química Orgánica" , Editorial Pearson Educación, , Pág.266
- ¹⁰ López Patricio J. Ateizar Gil VM y col (2004). "Salud bucodental en la atención primaria" 1° Edición: Atlaban, .pp 177-180.
- ¹¹ Philips(1986),"Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner", Editorial Interamericana, , Pág. 626.
- ¹² "Prevención y control de enfermedades bucales" Norma Oficial Mexicana. Modificación NOM-013-SSA2-1994, Diario Oficial de la Federación, 6 Enero 1995. Punto 7.2.2.8.1, 7.2.2.8.2 y 7.2.2.8.3
- ¹³ Thylstrup (1978), "Distribution of dental fluorosis in the primary dentition. *Dent Oral Epidemiol*"; 329-337.
- ¹⁴ Molina N, Castañeda RE, Hernández JC, Robles G (2005),"Prevalencia de Fluorosis Dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México". *Rev. Mex Pediatric*; 72(1): 13-15.
- ¹⁵ Mabelya L, Koing KG, Van Palenstein Helderman WH (1992), "Dental Fluorosis, altituded and associated dietary factors". *Caries Res*,; 26:65-67.
- ¹⁷ Skotowski MC, Hunt RJ, Levy SM (1995). "Risk factors for dental fluorosis in pediatric dental patients". *J Public Health Dental*,; 55(3) ,154-159.
- ¹⁸ Beltran PR, Cocom H, Csanova JF, Vallejo AA, Medina CE, Mauponé G (2005), "Prevalencia de la Fluorosis Dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo de fluorosis dental en escolares de Campeche", México. *Rev Invest Clin*, 57(4):532-539.
- ¹⁹ Jones S, Lennon K (2004), "One in a million: The facts about water fluoridation", 2ª Edicion, Manchester British Fluoridantion Society,;55-80.
- ²⁰ McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chessnut I (2004), " Systematic Review of Water Fluoridation Society", 55-80

- ²¹ Beltran- Aguilar ED, Prevalence and Severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. NCHS Data Brief No. 53. US. DHSS, CDC, National Center for Health Statistics. USA. 2010
- ²² Chachra D, Limeback H, Wilet TL, Grynypas MD. The long-term of water fluoridation on the human skeleton, *J Dent Res* 2010;89:1219-1223.
- ²³ Liliana GT, Johany ER. Fluorosis Dental: No solo un problema estético. Facultad de Ciencias Médicas de Mtanzas, 2007, 1-12.
- ²⁴ Hernández Guerreo JC, Velázquez PI, Ledesma MC, Ureña Cirett JL, Jimenez-Farfan MD, Concentración de Fluor en la orina de los niños radicados en la ciudad de México, *Revista Mexicana de Pediatría*, 2006,236-241.
- ²⁵ Zuñiga Rodrigez FI, Lesiones en niños y adolescentes: discusión del estado actual. Tesis para licenciatura, México, Facultad de Odontología, UNAM, 2012.
- ²⁶Clarck DC, Appropriate uses of fluorides for children; guidelines from de Canadian Workshop of the evaluation of Current Recomendations Concering Fluorides. *Can Med Assoc J* 1993, pp1787-1793.
- ²⁷María Dolores Jiménez-Farfán,Sergio Sánchez-García, Constantino Ledesma Montes,Nelly Molina Frechero, Juan Carlos Hernández-Guerrero (2001), Fluorosis dental en niños radicados en el suroeste de la Ciudad de México, *Revista mexicana de Pediatría*, Vol. 68, Núm. 2 pp 52-55
- ²⁸ Zuñoga Rodrigez, FL. Lesiones en niños y adolescentes: discusión del estado actual en México. Tesis para licenciatura. Mexico, Facultad de Odontología, UNAM, 2012.
- ²⁹ Vallejo Sánchez AA, Pérez Olivares, Casanova Rosado A, Gutiérrez Salazar MP, Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de 6 a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997 -98, *Rev ADM* 1998:276-261.
- ³⁰ Martínez Mier EA, Soto Rojas AE, Ureña Cirett JL, Katz BP, Stookey GK, Dunipace AJ, Dental Fluorosis and altitude: a pilot study. *Oral Health Prev Dent*, 2004;2:39-48
- ³¹ Pontigo Loyola AM, Islas Marquez A, Loyola Rodrigez JP, Maupome G, Marquez Coronel ML, Medina Solis CE, Dental flurosis in 12 and 15 years-old at high altitudes in above optimal fluoridated communities in Mexico, *J Public Health Dent*, 2007; 68:163-166.
- ³² Azpeitia Valadez ML, Rodrigez Frausto MA, Sanchez Hernandez MR, Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008, 46; 67-72.
- ³³ Grijalva Haro MI, Barba LM, Laborin AA. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo sonora, Mexico. *Salud Pública Mex* 2001; 43:127-134.
- ³⁴ Lozano Montemayor VM. Fluorosis Dental en Ensenada, Baja California. *Rev ADM* 1992; 6:340.
- ³⁵ Warren JJ, Levy SM, A review of fluoride dentrifice related to dental fluorosis *Pediatr Dent*; 1992:21(4):265-271.
- ³⁶ Shanon IL,Fluoride in carbonated Soft Drinks ,*Texas Dent* 1997;6:6-9.
- ³⁷ Franzman MR, Levy SM, Wefel JS, Assessing fluoride levels of carbonated soft drinks. *JADA* 1999; 130:1593-1599.

- ³⁸ Warren JJ, Levy SM, A review of fluoride dentrifice related to dental fluorosis *Pediatr Dent*;1992;21(4):265-271
- ³⁹ Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F, O' Mullane DM. A Review of fluorosis in European Union: Prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32(supl.1)9-18.
- ⁴⁰ Tabari ED, Ellwood Rugg-Gunn AJ, Evans DJ, Davies RM, Dental fluorosis in permanet incisor teeth in relation to water fluoration, social deprivation and thoothpaste use in infancy. *Br Dent J*, 2000; 189 (4): 216-220.
- ⁴¹ Lalumandier JA, Rozier RG, The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice, *Pediatr Dent*, 1995; 17 (1):19-25.
- ⁴² Levy SM, Maurice TJ, Jakobsen JR. Apilot Study of preschooler's use of regular-flavored dentrifices and those flavores for children. *Pediatr Dent*; 1992;14:388- 391.
- ⁴⁴ Kristy MC, Levy SM, Warren JJ, Assessing Fluoride concentration of juice and juice flavored drink, *J Am Dent Res* 1990 ;69:528-538.
- ⁴⁵ Correa RM., de Magalhaes B.J, Rabelo B.M, Fingernalis and toenails as biomarkers of subchronic exposure to fluoride from dentrifice in 2 to 3 year old children, *Revista Caries Research*, 38, 2004, 109-114.
- ⁴⁶ Franzman MR, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Tooth-Brushing and dentrifice use among children ages 6 to 60 moths. *Pediatr Dent* 2004; 26:87-92.
- ⁴⁷ Encuesta Nacional de Caries Dental 2001 y prevalencia de flúorosis dental por edad y estado
- ⁴⁸ Recuperado en: <http://www.inegi.org.mx/biinegi/>, 03-Marzo-2015.
- ⁴⁹ Juan Álvarez Nieto (2014), "Mexicanos consumen muy pocos productos dentales", Asociación Dental Mexicana (ADM). Sitio Web: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/mexico-registra-bajo-consumo-de-productos-dentales.html>
- ⁵⁰ Recuperado el día 16 de Junio del 2015
en: http://www.conasami.gob.mx/pdf/tabla_salarios_minimos/2015/01_01_2015.pdf
- ⁵¹ Recuperado el día 08 de Junio del 2015 en : <https://maps.google.com.mx/>
- ⁵² Recuperado el día 08 de Julio del 2015 en : <http://www.bbc.com/news/health-19435442>
- ⁵⁴ Dr. Mercola, "6 Razones para Empezar a Utilizar Aceite de Coco Como Pasta Dental" http://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2015/05/02/pasta-de-dientes-aceite-de-coco.aspx#_edn16 . Recuperado el día 09 de Julio del 2015
- ⁵⁵ Recupera do el día 09 de Julio del 2015 en : <http://missmorla.com/nutricion-y-alimentacion/aceite-coco-innumerables-beneficios/>
- ⁵⁶ Urbina Baca, Gabriel, 2010, "Evaluación de Proyectos", 6ta Edición, Editorial. McGraw Hill, México, pp. 137-142
- ⁵⁷ Varela, L., Ingeniería de Costos de Construcción, Ed. BIMSA, 2000

-
- ⁵⁸ Recuperado en: <http://www.inegi.org.mx/biinegi/>, 12-Septiembre-2015.
- ⁵⁹ Ocampo Sámano, José Eliseo (2002), Costos y evaluación de proyectos, Edit. CECSA
- ⁶⁰ Coss Bu, Raúl (2013), Análisis y evaluación de proyectos de inversión, México 2ª. Ed., Edit. Limusa
- ⁶¹ Recuperado en:
http://www.abcmicasa.com.co/portal/page/portal/Portal_ABCMicasa/accesosrapidos/Cuantocuestacomprarvivienda
- ⁶² Varela, V. Rodrigo (1982), Evaluación económica de alternativas operacionales y proyectos de inversión, Bogotá, Edit. Norma
- ⁶³ Peters, Max S. (1980), Tinmerhaus, Klaus D., Plant design and economics for chemical engineers, E.E.U.U., Edit. McGraw-Hill
- ⁶⁴ OMS. Avances recientes en salud bucodental. Informe de un comité de expertos de la OMS. OMS (Serie de Informes Técnicos, 826) ,1992.
- ⁶⁵ Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI
- ⁶⁶ INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (ed.): «Censo de población y vivienda 2010 - Estados Unidos Mexicanos Resultados Definitivos por Entidad y Municipio
- ⁶⁷ Recuperado en : <http://www.seccionamarilla.com.mx/resultados/dentistas/san-luis-potosi/1>
- ⁶⁸ "Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial" NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SSA1/SCFI-2012, Diario Oficial de la Federación, 17 de enero de 2012
- ^{lxix} McCabe et al, Operaciones unitarias en Ingeniería Química, 4ª Ed, McGraw-Hill, 1991.