

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA



**DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO
ANTIBACTERIAL PARA MANOS, A NIVEL DE MEDIANA
INDUSTRIA**

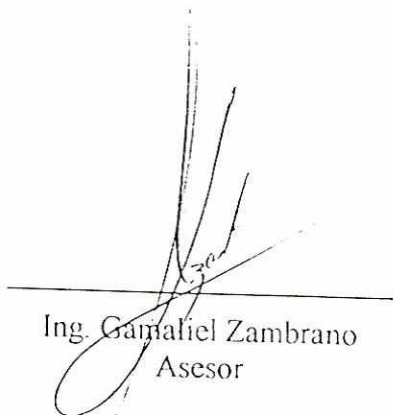
Claudia María Orellana Castellanos

**BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

Guatemala
2002

Vo.Bo.:

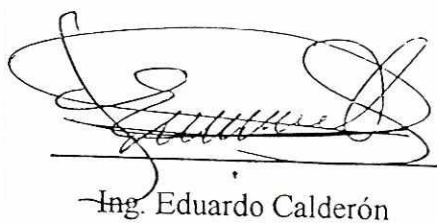
(f)



Ing. Gamaliel Zambrano
Asesor

Tribunal:

(f)



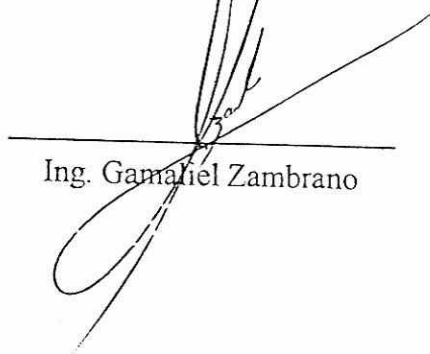
Ing. Eduardo Calderón

(f)



Ing. Jorge Herrera

(f)



Ing. Gamaliel Zambrano

Fecha de aprobación: 27 de mayo del 2002

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ciencias y Humanidades

**DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JABÓN LIQUIDO
ANTIBACTERIAL PARA MANOS, A NIVEL DE MEDIANA INDUSTRIA**

Por

Claudia María Orellana Castellanos

BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Guatemala Abril 2002

RESUMEN

En el siguiente trabajo se realizó el diseño de una línea de producción de jabón líquido antibacterial, la cual se diseñó para instalarse en una planta de cosméticos que se localizará en el municipio de Mixco.

Se determinó que el Triclosán era el ingrediente activo más recomendable comparado con los otros antibacteriales existentes.

La planta cuenta con todas las normas establecidas por las Buenas Prácticas de Manufactura, tanto para pisos, paredes, ventanas, ventilación, tratamiento de agua, etc., así como las áreas de bodegas y empaque. Se construyeron 644 m² a un costo total de Q421,200.00, que incluye además de las áreas de fabricación y bodegas de áreas de administración, carga y descarga, laboratorio, cafetería y servicios. La producción se estableció en 7,000 litros de jabón líquido antibacterial por día, en una jornada de trabajo de ocho horas, y cinco días a la semana, el producto se vende en envase PET de 1 litro, para llenar dispensadores de jabón líquido.

Todo el equipo se dimensionó para el manejo de este volumen, cotizando en diferentes talleres, ya que todo el equipo es posible fabricarlo localmente, con lo que se ahorró un porcentaje de la instalación de la planta.

La presentación del producto final será en fragancia herbal de color Rosado, a un costo unitario de producción de Q3.55 cada litro, este

tiene una ganancia del 65 %, dando un precio de venta de Q6.55 c/litro. Este porcentaje de ganancia permite que la recuperación de la inversión se de en 2.04 años.

El costo de la inversión será de Q2,233,618.00, con una Tasa Interna de retorno del 51%, haciendo conveniente el proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes	
A. Resumen histórico	3
B. Acción limpiadora del agua.....	5
C. Surfactantes	6
D. Jabón	6
E. Agentes tensoactivos	9
1. Tipo aniónicos	6
*Lauril éter sulfato de sodio	12
F. Cocamide dea.....	13
G. Electrólito, cloruro de sodio	14
H. Fragancia	15
I. Acido cítrico.....	15
J. Betaina de coco	15
K. Métodos y fórmulas.....	15
L. Funciones del jabón	18
A. Triclosán	20
B. Yodo	21
C. Cloruro de benzalconio	22
M. Buenas prácticas de manufactura	25
III. Justificación.....	27
IV. Objetivos	28

•	Objetivos generales	28
•	Objetivos específicos.....	28
V.	Problema a resolver	29
VI.	Metodología	30
VII.	Resultados	32
A.	Jabón líquido a fabricar	32
B.	Capacidad de la planta	32
C.	detalle del costo del jabón líquido antibacterial.....	33
D.	Descripción y costos del equipo	34
E.	Diagrama de operaciones.....	36
F.	Plano de la planta	37
F.1	Plano de procesos	38
G.	Edificios y terreno.....	40
H.	Costo de las materias primas	40
I.	Insumos	41
VIII.	Discusión	42
IX.	Conclusiones.....	51
X.	Recomendaciones	53
XI.	Bibliografía.....	54
XII.	Anexos.....	56
A.	Glosario	56

B.	Fórmulas de jabón líquido	59
C.	Encuestas.....	64
D.	Fórmula	74
E.	Costos.....	75
F.	Inversión	77
G.	Localización de la planta	80
H.	Salarios y descripciones de puestos.....	81
I.	Estudio de mercado	82
J.	Gráficas de resultados de encuestas	83
K.	Elevación de área de procesos	94
L.	Programación de tesis.....	95
M.	Informe de análisis de laboratorio.....	96
N.	Cotizaciones varias	97

ÍNDICE DE CUADROS

No. de Cuadro	Nombre de Cuadro	Pág.
Cuadro No. 1	Acción Microbiana del cloruro del Benzalconio.....	23
Cuadro No. 2	Características del Jabón líquido a fabricar.....	32
Cuadro No. 3	Detalle del costo del producto en unidad de 1 litro	33
Cuadro No. 4	Descripción y costo del equipo a utilizar en el tratamiento de agua	34
Cuadro No. 5	Descripción y costo del equipo a utilizar en el área del proceso.....	34
Cuadro No. 6	Descripción del equipo de ventilación a utilizar en el área de proceso	35
Cuadro No. 7	Descripción de áreas de la fábrica de jabón líquido antibacterial.....	37
Cuadro No. 8	Área y costo del terreno	40
Cuadro No. 9	Área y costo de construcción y acabados totales.....	40
Cuadro No. 10	Ingredientes a utilizar en el jabón líquido antibacterial, cantidades en kilos para un lote de producción y el precio de c/kg de producto.....	40
Cuadro No. 11	Cristalería utilizada para las realización de las muestras de laboratorio	60
Cuadro No. 12	Equipo utilizado para la realización de las muestras de laboratorio.....	61

Cuadro No. 13	Propiedades físicas de los jabones líquidos 1,2,3.....	61
Cuadro No. 14	Propiedades físicas de jabones líquidos A, B, C, D, E, F, G, H, I.....	61
Cuadro No. 15	Propiedades físicas de jabones líquidos A, B, C, D, E, F, G, H, I después de la prueba de estabilidad a 38 C durante 240 hrs.	62
Cuadro No. 16	Pruebas físicas del jabón líquido , con los antibacteriales, triclosán cloruro de benzalconio, y yodo.....	62
Cuadro No. 17	Pruebas físicas del jabón líquido , con los antibacteriales, triclosán cloruro de benzalconio, y Yodo, luego de tres días de estabilidad a 40C.....	63
Cuadro No. 18	Combinaciones de color y aroma.....	65
Cuadro No. 19	Respuesta a los 50 panelistas a la encuesta No.1	68
Cuadro No. 20	Respuesta de los 50 panelistas a la encuesta No. 1, indicando edades.....	70
Cuadro No. 21	Respuesta de los 50 panelistas a la encuesta No. 1, indicando sexo.....	70
Cuadro No. 22	Resultados Totales a las preguntas de la encuesta No.1	71
Cuadro No. 23	Resultados de los 50 panelistas a las preguntas de la encuesta 2	71
Cuadro No. 24	Resultados totales a la pregunta 1 y 3 de la encuesta 2.....	72
Cuadro No. 25	Resultados totales a la pregunta 2 de la encuesta 2.....	72

Cuadro No. 26	Resultados totales a la pregunta 1 y 3 indicando sexo.....	73
Cuadro No. 27	Resultados a la pregunta 2 indicando sexo	73
Cuadro No. 28	Resultado a las preguntas 1 y 3 de la encuesta 2 indicando edades	73
Cuadro No. 29	Resultados a la pregunta 2 de la encuesta 2 indicando edades	73
Cuadro No. 30	Fórmula obtenida para la fabricación del jabón líquido antibacterial para cada lote de producción	74
Cuadro No. 31	Porcentaje de materia prima, especificando las cantidades a utilizar, en kg. hasta para la producción de un mes de jabón líquido antibacterial.....	74
Cuadro No. 32	Costos de cada materia prima a utilizar hasta para la producción de un mes de jabón líquido antibacterial.....	75
Cuadro No. 33	Costos de material de empaque del jabón líquido antibacterial.....	76
Cuadro No. 34	Descripción de los costos y gastos de la fábrica de jabón líquido antibacterial	76
Cuadro No. 35	Datos importantes de trabajo de cada lote de producción	77
Cuadro No. 36	Inversión inicial del proyecto de planta de jabón líquido antibacterial.....	77
Cuadro No. 37	Descripción del préstamo a realizar en el banco con una tasa de interés anual del 16 % (Banco G&T)	78
Cuadro No.37.1	Flujo de caja del proyecto	79

Cuadro No. 38	Localización de la planta.....	80
Cuadro No. 39	Descripción de puesto y salarios de cada empleado: Mano de obra directa	80
Cuadro No. 40	Descripción de puesto y salarios de cada empleado: Mano de obra indirecta	81
Cuadro No. 41	Planilla mensual , diaria, anual de la fábrica de jabón líquido antibacterial.....	81
Cuadro No. 42	Estudio de mercado de los jabones líquidos antibacteriales que actualmente se venden en supermercados y fábricas.....	82

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No. 1	Número de respuestas totales a la pregunta 1 de la encuesta 1	83
Gráfica No. 2	Número de respuestas totales a la pregunta 2 de la encuesta 1	83
Gráfica No. 3	Número de respuestas totales a la pregunta 3 de la encuesta 1	83
Gráfica No. 4	Número de respuestas totales a la pregunta 4 de la encuesta 1	83
Gráfica No. 5	Número de respuestas totales a la pregunta 5 de la encuesta 1	84
Gráfica No. 6	Número de respuestas totales a la pregunta 6 de la encuesta 1	84
Gráfica No. 7	Número de respuestas totales a la pregunta 7 de la encuesta 1	84
Gráfica No. 8	Número de respuestas totales a la pregunta 8 de la encuesta 1	84
Gráfica No. 9	Número de respuestas totales a la pregunta 9 de la encuesta 1	85
Gráfica No. 10	Número de respuestas totales a la pregunta 10 de la encuesta 1	85
Gráfica No. 11	Número de respuestas a la pregunta 1 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	85
Gráfica No. 12	Número de respuestas a la pregunta 2 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	85
Gráfica No. 13	Número de respuestas a la pregunta 3 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	86

Gráfica No. 14	Número de respuestas a la pregunta 4 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	86
Gráfica No. 15	Número de respuestas a la pregunta 5 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	86
Gráfica No. 16	Número de respuestas a la pregunta 6 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	86
Gráfica No. 17	Número de respuestas a la pregunta 7 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	87
Gráfica No. 18	Número de respuestas a la pregunta 8 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	87
Gráfica No. 19	Número de respuestas a la pregunta 9 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	87
Gráfica No. 20	Número de respuestas a la pregunta 10 de la encuesta 1 indicando el sexo de las personas..	87
Gráfica No. 21	Número de respuestas a la pregunta 1 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	88
Gráfica No. 22	Número de respuestas a la pregunta 2 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	88
Gráfica No. 23	Número de respuestas a la pregunta 3 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	88
Gráfica No. 24	Número de respuestas a la pregunta 4 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	88
Gráfica No. 25	Número de respuestas a la pregunta 5 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	89

Gráfica No. 26	Número de respuestas a la pregunta 6 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	89
Gráfica No. 27	Número de respuestas a la pregunta 7 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	89
Gráfica No. 28	Número de respuestas a la pregunta 8 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	89
Gráfica No. 29	Número de respuestas a la pregunta 9 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	90
Gráfica No. 30	Número de respuestas a la pregunta 10 de la encuesta 1 indicando la edad de las personas	90
Gráfica No. 31	Respuestas totales a la pregunta 1 de la encuesta No. 2	90
Gráfica No. 32	Respuestas totales a la pregunta 2 de la encuesta No. 2	91
Gráfica No. 33	Respuestas totales a la pregunta 3 de la encuesta No. 2	91
Gráfica No. 34	Respuestas totales a la pregunta 1 de la encuesta No. 2, indicando sexo de las personas	91
Gráfica No. 35	Respuestas totales a la pregunta 2 de la encuesta No. 2, indicando sexo de las personas	92
Gráfica No. 36	Respuestas totales a la pregunta 3 de la encuesta No. 2, indicando sexo de las	

	personas	92
Gráfica No. 37	Respuestas totales a la pregunta 1 de la encuesta No. 2, indicando la edad de las personas	92
Gráfica No. 38	Respuestas totales a la pregunta 2 de la encuesta No. 2, indicando la edad de las personas	74
Gráfica No. 39	Respuestas totales a la pregunta 3 de la encuesta No. 2, indicando la edad de las personas	75

I. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad se han creado varios tipos de jabones, utilizando diferentes métodos y materias primas para su fabricación, como las grasas y sebos animales, los aceites vegetales, y de pescados, así como también los residuos de la fabricación de aceites comestibles etc. Hoy en día muchos de estos han sido sustituidos por detergentes sintéticos. Los métodos de producción, ayudado con la tecnología, cada vez se han ido simplificando hasta llegar a lograr productos de mejor calidad, con procesos más simples.

Es sabido que el lavado de manos causa una significativa reducción de la aportación de microorganismos en las mismas. También se sabe que el lavado de manos produce una reducción de la morbilidad y mortalidad por infecciones nosocomiales.

En la industria de jabón líquido en Guatemala, existe poca comercialización de antibacteriales, y la mayoría de los existentes, en el mercado, son importados.

Por esto el interés del presente trabajo en realizar el diseño de una línea de producción de jabón líquido antibacterial, en donde se experimentarán tres formulaciones, evaluando así tres antibacteriales, yodo, triclosán y cloruro de benzalconio.

Creando de esta manera un producto con pH neutro, concentrado que presenta un aspecto viscoso, con un agradable aroma, y por contener en su composición ingrediente bactericida, la piel queda totalmente protegida de infecciones, además de eliminar la

suciedad. Apto para la higiene personal, uso en la industria alimenticia, instituciones, escuelas, etc.

II. ANTECEDENTES

A. *Resumen histórico*

Existen documentos que mencionan el uso de muchos materiales jabonosos y agentes limpiadores desde la antigüedad. Los agentes purificantes que se mencionan desde antes de Cristo, no eran verdaderos jabones, sino un producto hecho únicamente con cenizas de corteza de árbol.¹

Hacia el principio de la Era Cristina, se comenzó a utilizar para el lavado la lejía obtenida mediante la infusión de cenizas con agua caliente y más tarde, se usaba haciéndola más fuerte por medio de la cal apagada que liberaba la potasa cáustica. Con esta lejía se inició la **industria jabonera**. Los jabones que obtenían eran blandos y contenían abundante agua.²

Por los años de 1400 a 1500, un zapatero de Savona- Italia ayudado por su esposa, lavandera, en la fabricación casera de jabón, posiblemente por error añadió sal durante la cocción del mismo dándose con la sorpresa de obtener un jabón más duro que permitía una vez frío ser cortado en pedazos. Luego esta fórmula pasó a manos de los jaboneros franceses quienes pensando en producir un jabón más duro añadieron siempre mucha más sal después de la saponificación con potasa, hasta que comenzó a separarse del molde por el exceso de electrolito. Se continuó la ebullición y se dejó reposar y observaron que el jabón existente debajo de una pequeña cantidad de espuma era

¹ Orsini S. Manufactura de Jabones. 1985. Omar Novara. Lima.

² Spitz L. Soap Technology for the 1990's. 1ed. 1990. American Oil Chemists' Society. EEUU.

limpio y transparente. Al enfriarse notaron que este era mucho más duro que cualquier otro jabón hasta entonces,³

Con la sal había transformado parte del jabón potásico en jabón sódico, a causa del prolongado hervido en presencia de un electrolito salino.

El trabajo de elaboración fue perfeccionado llegando a lo que después se conoció como liquidación del jabón haciéndose así un nuevo proceso. Este era lento, constaba de lixiviación de cenizas, alcalinización con cal, formación del jabón potásico, transformación de sódico por medio de la sal con prolongada hervido, separación y liquidación.⁴

En 1783, el químico sueco Carl Wilhelm Scheele simuló de forma accidental la reacción que se produce hoy en el proceso de hervido en la fabricación del jabón, cuando el aceite de oliva, hervido con óxido de plomo, produce una sustancia de sabor dulce que él denominó Ölsüss, pero que hoy se conoce como glicerina. El descubrimiento de Scheele permitió al químico francés Michel Eugéne Chevreul investigar la naturaleza química de las grasas y los aceites que se usan en el jabón.

Mientras tanto, en 1791, el químico francés Nicolás Leblanc inventó un proceso para la obtención de carbonato de sodio o sosa, utilizando sal ordinaria, que revolucionó la fabricación del jabón.

Luego en 1864 el belga Ernest Solvay, descubrió otro sistema,

³ Orsini S. Manufactura de Jabones. 1985. Omar Novara. Lima.

⁴ Spitz L. Soap Technology for the 1990's. 1ed. 1990. American Oil Chemists' Society. EEUU.

partiendo igual de la sal, pero siempre se debía de caustificar con cal para obtener la soda cáustica. Y luego a procedimiento electrolítico que proporcionó a la industria de la soda cáustica al estado líquido que podía ser concentrado en evaporadores hasta un contenido de 98-99% de NaOH para facilitar su transporte y almacenamiento.⁵

Desde entonces la industria jabonera y de detergentes se ha desarrollado paulatinamente tomando mucho auge a partir de 1916 cuando se produjo el primer **detergente sintético**. Hoy en día se produce gran cantidad y variedad de jabones, desde barras hasta jabones líquidos, con distintas características según los aditivos que se incluyan en estos para la acción detergente y limpiadora y de otros aditivos con acciones específicas según la necesidad del cliente.⁶

B. Acción limpiadora del agua

El agua es un líquido ampliamente utilizado para las labores de limpieza, ya que dentro de sus propiedades está la de presentar una tensión superficial determinada. Esta tensión superficial, hace que se limite la acción limpiadora del agua misma, pues evita su dispersión o penetración en la superficie que se quieren limpiar. Para que la limpieza sea óptima, esta tensión superficial del agua debe de ser reducida y así ayudar a que el agua pueda penetrar a las superficies más difíciles de limpiar, mojarlas y arrastrar las partículas de suciedad.⁷

Los químicos que realizan la acción efectiva de disminuir la tensión superficial del agua son los llamados, agentes surfactantes.

⁵ Spitz L. Soap Technology for the 1990's. 1ed. 1990. American Oil Chemists'Society. EEUU.

⁶ Orsini S. Manufactura de Jabones. 1985. Omar Novara. Lima.

⁷ Spitz L. Soap Technology for the 1990's. 1ed. 1990. American Oil Chemists'Society. EEUU.

C. *Surfactantes*

El término surfactante es un anglicismo derivado de la definición técnica *surface active agente*, la cual da cuenta de la característica primordial de este tipo de compuestos: su actividad superficial. Los surfactantes son moléculas que por sus características estructurales se adsorben principalmente en las interfases de sistemas gas-líquido, líquido-líquido y sólido-líquido, alterando de manera significativa el comportamiento interfacial de los mismos.⁸

Los surfactantes ejecutan otras acciones importantes en los procesos de limpieza, actúan como emulsificantes y promueven a suspensión de sólidos hasta que sean arrastrados por el agua, así mismo proveen alcalinidad, la cual remueve la suciedad ácida.⁹

Dado que la gran mayoría de los procesos industriales (y muchos eventos naturales) implican el contacto entre diferentes fases, el uso de los surfactantes se encuentra ampliamente extendido en la industria del petróleo (emulsiones asfálticas), alimenticia (producción de margarina, mayonesa, bebidas achocolatadas, etc.), del papel (reciclaje de papel por destintado), de artículos de limpieza y uso personal (jabones, detergentes, pañales desechables, toallas sanitarias, cremas dentífricas y cosméticas, etc.), farmacéutica (jarabes, emulsiones, productos adelgazantes, etc.) y del control de la contaminación (tratamiento de efluentes industriales), entre muchas otras.¹⁰

D. *Jabón*

Son surfactantes aniónicos. El término jabón comprende de las

⁸ <http://www.abacovital.com>

⁹ <http://www.revik.com/>

¹⁰ Orsini S. *Manufactura de Jabones*. 1985. Omar Novara. Lima.

sales de sodio o potasio de varios ácidos grasos, pero principalmente de oléico, esteárico, pálmico, láurico y mirístico, y solubles en agua.¹¹

Agente limpiador o detergente en cuya elaboración, a fin de paliar sus alto índice de alcalinidad, suelen intervenir aceites vegetales. Ej. Aceite de coco, aceite de oliva. Si se emplea únicamente aceite de coco, se obtiene un jabón demasiado insoluble para usarlo con agua fresca; sin embargo, hace espuma con el agua salada, por lo que se usa como jabón marino. La mayoría de los jabones eliminan la grasa y otras suciedades debido a que algunos de sus componentes son agentes activos en superficie o agentes **Tensoactivos**. Debido al aumento de la contaminación del agua, debemos rechazar el empleo de jabones que incluyan compuestos químicos dañinos como los fosfatos, substituyéndolos por jabones biodegradables, que además de eliminarse con facilidad, pueden ser asimilados por algunas bacterias.¹²

Existen varios tipos de jabones:

- A. **Jabones marmorizados y veteados:** Han ido desapareciendo, pero es utilizado para jabones de lavandería. Los veteados son los de varios colores, pueden ser usados también como jabones de tocador.
- B. **Jabones transparentes:** Su producción es reducida, pero se introdujo el secado bajo vacío y el uso de trefiles múltiples. El proceso es laborioso y costoso.
- C. **Jabones en polvo:** Esta producción disminuyó desde que el detergente sintético ha demostrado su efectividad en el lavado de pisos, etc., o sea exactamente donde el mayor empleo tenía el

¹¹ <http://www.abacovital.com>

¹² Orsini S. Manufactura de Jabones. 1985. Omar Novara. Lima.

jabón en polvo. Aunque la gente que quiere lavar ropa fina lo prefiere ya que son menos agresivos que los detergentes.

- D. **Jabones flotantes:** Son usados para baños corporales de tinajas, por su propiedad de flotar en el agua. Por la agitación que se le da a la pasta en su preparación, el aire penetra haciendo que el peso molecular de la pasilla sea menor.
- E. **Jabones líquidos:** Se usan principalmente en distribuidores automáticos y pertenecen a la categoría de jabones potásicos. El principio de la fabricación está basado en la misma teoría de los jabones transparentes por método antiguo, se el uso de potasio cáustico para la saponificación de las materias grasas, en lugar de soda cáustica.¹³

El alcohol, la glicerina y las soluciones de azúcar funcionan como solventes y contribuyen a formar con el agua soluciones densas. Cabe mencionar que el agua debe ser destilada purificada.

Después de la fabricación se debe de mantener la preparación en descanso el tiempo necesario para que precipiten las sustancias insolubles, para ser sucesivamente filtrado.

Actualmente se usan soluciones de detergentes sintéticos en lugar de jabones líquidos.

Algunas de las materias primas principales a utilizar para la fabricación del jabón líquido son:

¹³ Orsini S. Manufactura de Jabones. 1985. Omar Novara. Lima.

1. Lauril éter sulfato de sodio
2. Amida de Coco
3. Cloruro de sodio
4. Fragancia,
5. Ácido cítrico, etc.

E. Agentes tensoactivos:

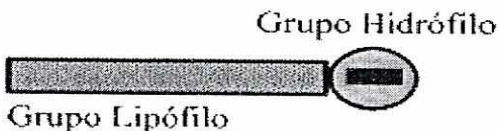
Los agentes tensoactivos son compuestos químicos que al disolverse en agua o en otro disolvente se orienta a la interfase entre el líquido y una fase sólida, líquida o gaseosa, modificando las propiedades de interfase.¹⁴

La fabricación del jabón es uno de los principales tensoactivos.

Los tensoactivos se pueden clasificar según la naturaleza de la cadena hidrofílica. Pueden ser:

1. Aniónicos
2. Catiónicos
3. Anfóteros

1.1. Tipo aniónicos:



Un tensoactivo es de tipo aniónico si la carga eléctrica presente en el grupo hidrófilo es negativa. Hay casos de tensoactivos, por ejemplo

¹⁴Wittcoff H. Productos Químicos Orgánicos Industrial. Vol. II. 1999. Limusa-Noriega editores. México.

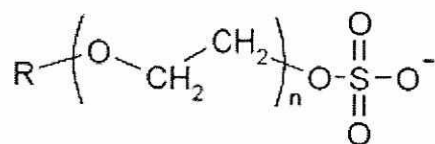
ácidos carboxílicos, que a bajo pH no presentan carga eléctrica neta, pero que a pH más elevados son aniónicos.¹⁵

Los *tensoactivos aniónicos* se clasifican en cinco familias y éstas, a su vez, en diversas subfamilias: Las cuales pueden ser:

- Acil-aminoácidos
- Ácidos carboxílicos y sus sales
- Ésteres del ácido fosfórico (y sales)
- Ácidos sulfónicos (y sales)
- Ésteres del ácido sulfúrico¹⁶

Este último es la familia de estudio de interés para el presente trabajo.

A. Ésteres de ácido Sulfúrico. Composición química:



Y a su vez se divide en la subfamilia de: **Alquil éter Sulfatos**

Propiedades fisicoquímicas:

- Estos compuestos raramente son sustancias puras, sino que son mezclas, debido a la impureza de la materia prima (alcohol) y a que el grado de etoxilación es un valor medio¹⁷
- Estas sustancias tienen buena solubilidad en agua y su actuación no se ve afectada por la dureza.

¹⁵ Wittcoff H. Productos Químicos Orgánicos Industrial. Vol. II. 1999. Limusa-Noriega editores. México.

¹⁶ <http://www.biosalud.com>

¹⁷ <http://www.biosalud.com>

- Los alquil éter sulfatos están disponibles comercialmente como soluciones acuosas (con alrededor del 25% al 60% de materia activa). Su espuma es buena, pero su densidad de espuma y su volumen son inferiores que las de los alquilsulfatos. Los alquil éter sulfatos presentan un punto de turbidez menor que los alquil sulfatos.¹⁸

Aplicaciones:

- El uso principal de los alquil éter sulfatos es como detergente de geles de baño, jabones líquidos y champús¹⁹
- Los alquil éter sulfatos pueden ser combinados con alquil sulfatos y otros tensoactivos aniónicos y no iónicos, para conseguir los niveles deseados de propiedades espumantes y detergentes.²⁰

Estabilidad:

- Los alquil éter sulfatos poseen una estabilidad aceptable en productos cosméticos y en los rangos de pH usuales.²¹

Precauciones:

- Sus propiedades de compatibilidad con la piel son calificadas como mayores que las de los alquil sulfatos. Las propiedades de penetración dérmica son aproximadamente iguales.

Ejemplos:

- Lauril sulfato de sodio, lauril sulfato de magnesio, amonio Lauril sulfato, trietanolamida, laurel éter sulfato de sodio.²²

¹⁸ <http://www.biosalud.com>

¹⁹ <http://www.biosalud.com>

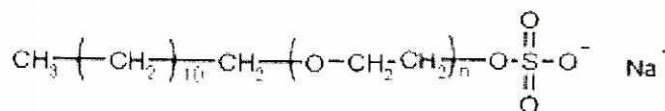
²⁰ <http://www.biosalud.com>

²¹ <http://www.biosalud.com>

²² <http://www.revik.com/>

*Lauril Éter Sulfato de Sodio.

Este es un tensoactivo, aniónico que pertenece a la familia de ésteres del ácido sulfúrico y sus sales y que además también entra en los Alquil ester sulfatos. Su molécula está compuesta por:



Denominación química: Lauril éter sulfato sódico

Propiedades Fisicoquímicas :

- *Composición.* Lauril éter sulfato sódico
- *Aspecto.* Dependiendo de su concentración, varía desde un líquido amarillento hasta una pasta
- *Datos técnicos:*
 Concentración de sustancia activa 27-30 %
 Cloruro sódico máx. 0.1%
 Sulfato sódico máx. 0.5
 Valor de Ph 6.4 - 7.5
 Viscosidad a 20 °C máx. 200 cP
 Punto de enturbiamiento inf. a 0%
 Densidad a 20 °C aprox. 1.05 g/cc

Propiedades:

- Este producto presenta una notable insensibilidad frente a los endurecedores del agua e incluso a bajas temperaturas es capaz de desarrollar todo su poder espumante.
- Su alta compatibilidad con la piel y su capacidad humectante y emulsionante, hacen que sea una de las materias primas más usadas en cosmética. A estas propiedades hay que sumarle su

ligero olor que permite que sea perfumado sin ningún problema. En cuanto a su coloración, si se presenta en forma de pasta es levemente turbio, pero una vez diluido toma un aspecto claro más o menos transparente según el grado de impurezas; esto permite que también sea fácilmente coloreado.

- Se suele combinar con alcanolamidas de ácidos grasos para sobreengrasar y espesar el producto. Una manera de aumentar la viscosidad de estos compuestos es mediante la adición de sal común (cloruro sódico) El Lauril éter sulfato sódico se puede mezclar con un gran número de sustancias detergentes, en cualquier proporción, y también con otros principios activos y aditivos especiales.²³

Aplicaciones.

- El Lauril éter sulfato sódico es una excelente sustancia para la preparación de shampoos, jabones líquidos y geles de baño.
- Debido a la gran calidad detergente y de limpieza se puede emplear en el ramo químico-técnico para la elaboración de agentes enjuagantes y de limpieza de líquidos.
- Comercialmente existen distintas presentaciones para el Lauril éter sulfato sódico, dependiendo de la pureza de las materias primas, del estado físico (líquido, pasta...) del tensoactivo, su concentración (que puede llegar en algunos casos al 70%) y de la casa que lo comercialice.²⁴

F. Cocamide DEA

Propiedades:

- Este es un líquido transparente, estabilizador de espuma con

²³ <http://www.revik.com/>

²⁴ <http://www.revik.com/>

propiedades emulsificantes, pertenece a las alcanolamidas que son emulsificantes no iónicos secundarios usa dos generalmente con un tensoactivo aniónico en una relación 1:4.²⁵

- Las alcanolamidas con cadenas saturadas cortas (12 átomos de carbono), Cocamide DEA, tienden a ser mejores reforzadores de espuma aquellas con cadenas insaturadas.²⁶
- Se deriva de los ácidos grasos de coco. Es excelente emulsificador y un buen estabilizador de espumas.²⁷

Propiedades fisicoquímicas:

- Aspecto: Líquido transparente
- Color: gardner, 4 max
- Olor: Suave
- Índice de acidez: 1 max
- % de aminas libres: 7 max
- pH: 1%

Aplicaciones:

- Ayudan a incrementar la viscosidad, mejorar la capacidad de deslizamiento del tensoactivo y modificar y estabilizar la espuma.²⁸

G. *Electrólitos, cloruro de sodio (sal)*

Se utiliza como un espesante de muy bajo costo. Su uso es necesario para ayudar a disolver el a lauril éter sulfato de sodio en agua. Su presencia en exceso puede llegar a reseca las manos.

²⁵ Croda. Folleto Técnico del Cuidado personal. 1995. Croda Incorporate. EEUU.

²⁶ Croda. Folleto Técnico del Cuidado personal. 1995. Croda Incorporate. EEUU.

²⁷ Croda. Folleto Técnico del Cuidado personal. 1995. Croda Incorporate. EEUU.

²⁸ Croda. Folleto Técnico del Cuidado personal. 1995. Croda Incorporate. EEUU.

H. *Fragancia*

Es un aceite esencial utilizado en bajo porcentaje. Esta esencia aromática generalmente extraída de las plantas mediante destilación, disolución o prensado. Posee un olor agradable y volátil. Se utiliza en cosmética como suavizante, regenerante o tonificante, para que el producto sea más agradable al olfato.²⁹

I. *Ácido cítrico*

Ayuda a llevar el pH alcalino a valores neutrales

J. *Botaina de coco:*

Estabilizador de espuma,, reduce la espuma y la vuelve más fina, provee un buen enjuague y sensación posterior, Soluble en agua y en alcohol, especialmente para jabones líquidos y campos, acondicionadores y limpiadores faciales.

k. *Métodos y Fórmulas*

1. *Formulaciones:*

a. **Parte A**

Agua	al 100%
Lauril éter sulfato de sodio	13.00%
Amida de Coco	4.00%

b. **Parte B**

Cloruro de Sodio	1.55%
------------------	-------

c. **Parte C**

Ácido cítrico	0.40%
---------------	-------

²⁹ <http://www.abacovital.com>

	Preservante	0.80%
d.	Parte D	
	**Antibacterial	0.01%
e.	Parte E	
	Perfume	qs
	Colorante	qs
2.	Formulaciones:	
a.	Parte A	
	Agua	10.00%
	**Antibacterial	0.03%
	Lauril éter sulfato de sodio	10.00%
	Amida de Coco	2.50%
	Betaina de Coco	3.00%
b.	Parte B	
	Agua	al 100%
	Cloruro de Sodio	1.50%
	Ácido cítrico	qs
	Preservante	1.00%
c.	Parte C	
	Colorante	qs
	Perfume	qs

**El antibacterial puede ser yodo, Triclosán, o cloruro de benzalconio.

2. Los métodos sugeridos son:
- a.
- Con agitación rápida (1750 rpm) disolver todo el Lauril éter sulfato de sodio en la totalidad del agua a utilizar, agitar por tres minutos,
 - Luego ir agregando con la misma agitación la amida de coco y lentamente el cloruro de sodio, y agitar cinco minutos más.
 - Luego con una agitación de 180 rpm agregar, el preservante, antibacterial.
 - Nivelar el pH con ácido cítrico
 - Por último agregar el preservante y el perfume.
 - Dejar en reposos por 8 horas y envasar
- b.
- Mezclar el Lauril éter sulfato de sodio, con 10 % del agua a utilizar, agitar a (1750 rpm) hasta que haya homogenizado la mezcla
 - Con la misma agitación, agregar la amida de coco a la mezcla anterior, hasta que se haya incorporado en su totalidad.
 - Luego agregar el cloruro de sodio, y agitar por dos minutos.
 - Bajar las revoluciones de la agitación y agregar el resto de los ingredientes, ácido cítrico hasta lograr el pH neutro, el preservante, el antibacterial, el colorante y el perfume.
 - Dejar reposar durante 5 horas.
 - Envasar

La integración de Lauril éter sulfato de sodio con el agua, puede llegar a ser un momento crítico del procesos, ya que se necesita una completa integración de los componentes y no debe de quedar "grumo" alguno, ya que se necesita que el jabón tenga una apariencia homogénea sin ninguna partícula flotante.

Se necesita instalar un tratamiento del agua en la fabricación del jabón antibacterial para manos, para esto se pueden utilizar varios métodos de purificación como filtración, lámpara UV o de filtro carbón activado. El tratamiento de agua es otro aspecto a evaluar y tener control.

Otro momento crítico es la llenadora, se necesita que esta área sea higiénica, al igual que el almacenamiento de los envases. Los envases pueden ser de plástico, ya sea de PET (polítilen-tereftalato), entre sus propiedades se encuentra su alta resistencia a la alta tensión, transparencia alto brillo. Sus características son, elasticidad, difícil de rayar olor irritante durante la combustión se un de en el agua. También otra opción de envase sería, el HDPE (polietileno de alta densidad), ya que entre sus propiedades se encuentra su alta resistencia a los químicos, y a la humedad, de color mate superficie de apariencia encarada.

Para la elaboración de este producto se necesita contar con mezcladora y tanque de reserva. Los mezcladores pueden tener varias capacidades de acuerdo al ritmo de producción, son fabricados de tal manera que puedan ser vaciados por volteo así como también por medio de compuertas inferiores.

L. Funciones del jabón

La mayoría de los jabones eliminan la grasa y otras suciedades debido a que algunos de sus componentes son agentes activos en superficie o agentes tensoactivos. Estos agentes tienen una estructura molecular que actúa como un enlace entre el agua y las partículas de suciedad, soltando las partículas de las fibras subyacentes o de cualquier otra superficie que se limpie. La molécula produce este efecto porque

uno de sus extremos es hidrófilo (atrae el agua) y el otro es hidrófugo (atraído por las sustancias no solubles en agua). El extremo hidrófilo es similar en su estructura a las sales solubles en agua. La parte hidrófuga de la molécula está formada por lo general por una cadena hidrocarbonada, que es similar en su estructura al aceite y a muchas grasas. El resultado global de esta peculiar estructura permite al jabón reducir la tensión superficial del agua (incrementando la humectación) y adherir y hacer solubles en agua sustancias que normalmente no lo son. El jabón líquido es una disolución de jabón blando de potasio disuelto en agua.

Al hablar de flora transitoria o flora contaminante o flora no colonizante, se refiere a todos los microorganismos aislados en la piel que no están en la mayoría de los individuos. Se pueden transmitir con las manos a menos que se la remueva con la fricción mecánica con agua y jabón o sea destruida con antisépticos Incluye bacilos negativos como E. Coli.

Existe el Jabón común o no antimicrobiano: que con una buena lavada basada en detergentes en cualquier forma (barra, líquido, rallado, polvo). Se usa para remover suciedad y microorganismos transitorios. Trabajan por acción mecánica y no tienen actividad antimicrobiana. Ya que su acción primaria es remover mecánicamente microorganismos transitorios y suciedad.

Ahora bien, también existen los jabones tipo antimicrobiano, el cual es un Jabón que contiene un ingrediente antimicrobiano con actividad in vivo o in vitro contra la flora de la piel.

Limpieza de las manos, para que un jabón sea antibacterial hay

que agregarle algunos activos, tales como:

1. Triclosán
2. Yodo
3. Cloruro de Benzalconio

A. Triclosán. Derivado del amonio cuaternario, muy utilizado como antiséptico por su buena tolerancia cutánea. Es un desinfectante persistente y de muy rápida acción. Tiene una actividad excelente como antibacterial y desinfectante sobre todos frente a bacterias gram-positivas y gram negativas, hongos, levaduras y muchos virus (como por ejemplo Hepatitis virus tipo A, Hepatitis virus tipo B. Está comprobado que el Triclosán matará las bacterias instantáneamente si se mantienen una concentración de 100ppm o 0.01% cuando se aplica a numerosos productos cosméticos.³⁰

El Triclosán es altamente inocuo, no es tóxico, ni causa alergia, irritación o efectos secundarios en el ser humano. Se ha comprobado que los productos contienen Triclosán antibacterial-Desinfectante de ropa son seguros y no tienen ningún tipo de problema para su uso en contacto con el ser humano.³¹

Cuando el Triclosán se aplica a productos cosméticos, en la concentración que se usa el Triclosán no da ningún tipo de problemas ni alergias, ni irritación. La ventaja del Triclosán es que tiene un poder de esterilización muy potente a un nivel de concertación muy bajo. Por lo que no ningún problema de olor, color o sabor. Es altamente seguro.³²

³⁰ Folleto de Proquiber Co. Información técnica del Triclosán.

³¹ Folleto de Proquiber Co. Información técnica del Triclosán.

³² Folleto de Proquiber Co. Información técnica del Triclosán.

El Triclosán se puede utilizar en jabones perfumados, medicinales, limpiadores faciales, jabones líquidos, desinfectantes etc.³³

Cuando el Triclosán se aplica en desinfectantes médicos como un componente de esterilización en desinfectantes líquidos para limpieza el equipo de médicos o como en jabón de manos, tiene realmente un efectivo poder desinfectante.

El Triclosán tiene estabilidad y no se descompone fácilmente en presencia de luz o calor, además tiene una muy buena compatibilidad con los ingredientes normalmente utilizados en cosméticos.³⁴

B. Yodo (I): Fue descubierto en 1811. Sólido poco soluble en agua y fácilmente sublimable en vapores de color violeta, que posee un gran importancia farmacológica. Así el yodo elemental es muy activo y se caracteriza por ejercer una intensa acción sobre proteínas con las que forma combinaciones hábiles que permite su óptima penetración en los que tejidos lo que explica los efectos antisépticos.

La tintura de yodo (7 partes de yodo, 3 de yoduro potásico , 5 de agua y 85 de alcohol al 95C) se utiliza para la desinfección de la piel y las heridas cutáneas. El yodoformo, ejerce una acción antiséptica y levemente hemostática.³⁵

El PVP Yodo, ha sido usado en solución como un antésptico. Este componente está compuesto por un polyvinylpirrolidone y yodo.³⁶

³³ Folleto de Proquiber Co. Información técnica del Triclosán.

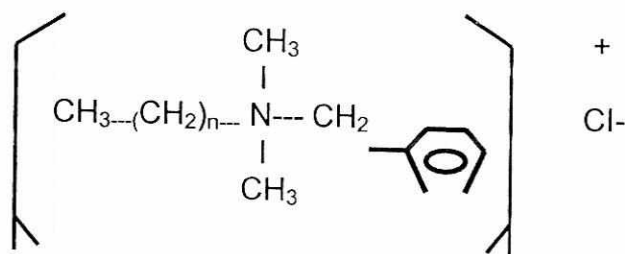
³⁴ Folleto de Proquiber Co. Información técnica del Triclosán.

³⁵ Folleto de BASF. Información técnica del PVP-Yodo.

³⁶ Folleto de BASF. Información técnica del PVP-Yodo.

La povidona penetra la pared celular. Tiene una actividad frente a gram positivos, gram negativos, Mycobacterium Tuberculosis, hongos y virus, poca actividad contra esporas. Se neutraliza con materia orgánica (sangre, esputo. Irrita la piel, efecto de hipersensibilidad. La absorción es por piel y mucosas.³⁷

C. Cloruro de Benzalconio: Composición. Mezcla de cloruros de alquil-dimetilbencil-amonio de formula general:



El largo radical alquílico comprende los miembros pares de 12 hasta 18 átomos de carbono y, en el reparto de las longitudes de cadena, corresponde el ácido graso del aceite de coco una proporción de un 50% de C₁₂.³⁸

Las sales cuaternarias de amonio del tipo del Cloruro de Benzalconio poseen un extraordinario poder bactericida frente a las bacterias gram positivas, exterminándose incluso los microorganismos gram negativos con soluciones considerablemente diluidas de materia activa.

El efecto bactericida frente a las bacterias gramnegativas (por ejemplo, Bacterias. Coli, Bact. Pyocyaneum) queda notablemente

³⁷ Folleto de BASF. Información técnica del PVP-Yodo.

³⁸ Folleto de Clariant Información técnica de Dodigen 226.

reforzado por la adición de sales de amina grasa de coco tanto como al Cloruro del Benzalconio en una proporción de aprox. 1:3.³⁹

El cuadro que figura a continuación indica las concentraciones germicidas límites para una serie de bacterias y hongos que sirven de ensayo, de conformidad con las normas para la determinación de la acción de los productos desinfectantes de la sociedad Alemana de Agricultura (DLG) y la Sociedad Alemana de Higiene y Microbiología (DGHM).⁴⁰

Las diluciones están referidas a materia activa desinfectante; tiempo de acción 5 min., temperatura 20°C, pH 7.

**Cuadro No. 1: Acción Microbiana del Cloruro de Benzalconio
(determinada por el método de suspensión)**

Tipos de Bacterias		Microorganismos de ensayo según		Dilución
		DLG	DGHM	
1.-	Bact. Coli	+	+	1:12 000
2.-	Bact. Pyocyaneum	+	+	1:05 000
3.-	Staph. aureus haemolyt. SG 511	+	+	1:20 000
4.-	Strept. glyc.	+		1:10 000
5.-	Mycobact. phlei	+		1:10 000
6.-	Oospora lactis	+		1:50 000
7.-	Bact. proteus		+	1:06 500
8.-	Candida albicans		+	1:06 000
9.-	Trichophyton mentagrophytes		+	1:05 000
10.	Epidermophyton interdigitale		+	1:05 000

³⁹ Folleto de Clariant Información técnica de Dodigen 226.

⁴⁰ Folleto de Clariant Información técnica de Dodigen 226.

La acción microbiológica del Cloruro del Benzalconio viene influenciada por diversos factores. Así, una temperatura elevada, un valor creciente de pH y un mayor tiempo de acción refuerzan el efecto. Puede producirse una cierta reducción de la actividad por el uso de un agua muy dura. Esta influencia negativa se contrarresta adicionando carbonatos, ortofosfatos, pirofosfatos o tripolifosfatos alcalinos.⁴¹

Cuando los objetos a desinfectar están excesivamente sucios, todos los desinfectantes experimentan una disminución de su actividad. En estos casos hay que llevar a cabo, siempre que sea posible, un lavado previo con un producto detergente.⁴²

En los casos de difícil desinfección (presencia de pequeñas cantidades de inactivadores), es aconsejable trabajar con una concentración mínima del 0.05% de materia activa de Cloruro de Benzalconio y, para casos más sencillos, con una concentración del 0.025%.⁴³

1. Preparación de productos comerciales

1.1. Productos líquidos: se obtienen tomando como base la fórmula siguiente:

1-20% de Cloruro de Benzalconio

1-20% de productos detergentes no iónicos materias

aromáticas y formadoras de complejos, tales

como tetracetato de etilendiamina o ácido glucónico.

Resto: Agua

⁴¹ Folleto de Clariant Información técnica de Dodigen 226.

⁴² Croda. Folleto Técnico del Cuidado personal. 1995. Croda Incorporate. EEUU.

⁴³ Folleto de Clariant Información técnica de Dodigen 226.

M. Buenas Prácticas de Manufactura

Al elaborar productos cosméticos, una empresa está obligada a cumplir los principios de las **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**.⁴⁴

La calidad de los productos cosméticos depende directamente de la calidad de las materias primas con que son elaborados.

Las BPM exigen procedimientos establecidos de operación y manejo de materiales.⁴⁵

Los ingredientes cosméticos susceptibles a un ataque microbiológico deben ser manejados con cuidado, debido a que usualmente contienen preservantes. Los procesos deben diseñarse para que la acción preservante no se vea limitada en ninguna etapa de la producción o durante el almacenamiento.⁴⁶

Las áreas de almacenamiento deben ser limpias, sin humedad y con los materiales claramente identificados.

Los pasos previos a la producción de cosméticos dictan, entre otros, que las áreas de la producción deban estar claramente separadas de las áreas auxiliares; todas las superficies en las áreas de producción deben ser lisas para permitir la limpieza y desinfección rápida y efectiva.⁴⁷

Asímismo, es importante considerar que los recipientes en la

⁴⁴ Scholtyseek, R. Buenas Prácticas de manufactura. 2000. Skin care Forum. Cognis. México

⁴⁵ Scholtyseek, R. Buenas Prácticas de manufactura. 2000. Skin care Forum. Cognis. México

⁴⁶ Scholtyseek, R. Buenas Prácticas de manufactura. 2000. Skin care Forum. Cognis. México

⁴⁷ Scholtyseek, R. Buenas Prácticas de manufactura. 2000. Skin care Forum. Cognis. México

producción, como tambores y toneles que se ocupen en áreas de trabajo, deben protegerse de polvo y tierra durante almacenamiento y manejo.

Los equipos utilizados para producción, llenado y almacenamiento deben limpiarse y desinfectarse regular y adecuadamente para la prevenir la contaminación microbiana.

Los agentes de limpieza y desinfección deben ser capaces de llegar a todas las superficies que están en contacto con el producto.

Cuando los materiales y productos son transportados de zonas no limpias a las áreas de producción y llenado, fácilmente se exponen en diferentes contaminaciones de microorganismos.

Debe educarse al personal en la frecuente desinfección de las manos, ropa de trabajo, planta, además de reglas elementales de higiene, tales como no fumar, comer o beber en el área de trabajo.

Los equipos de llenado y envasado como los otros equipos de las líneas de producción deberán limpiarse y desinfectarse regularmente.

Para evitar fuentes potenciales de error se recomienda diagramar e ilustrar los procedimientos específicos para cada área individual de producción.

III. JUSTIFICACIÓN

En Guatemala es muy poco lo que se conoce de jabones líquidos antibacteriales por lo que se presentaron tres fórmulas diferentes con variantes de rangos de uso a nivel antibacterial, para su uso doméstico e industrial.

El jabón líquido antibacterial, por ser un líquido viscoso, al utilizarse necesita depositarse en un dispensador, permitiendo que la utilización de este sea más higiénica, por lo que se dice que el jabón líquido es de fácil uso y de excelente presentación además que se contaminará menos comparada con el jabón de trozo. Siendo así adecuado y recomendado su utilización en hogares, oficinas, hoteles, o en industrias e instituciones en donde no exista una gran acumulación de suciedad grasienta en la piel.

Por esto se diseñará la línea de producción de jabón líquido antibacterial a nivel de mediana industria, en donde se presentarán tres diferentes fórmulas de jabón.

La línea a diseñar consta desde la producción hasta el llenado en envase del producto.

El jabón líquido transparente es de aceptación en los países extranjeros por lo que este trabajo es una guía para el desarrollo de proyectos a mayor escala.

IV. OBJETIVOS:

A. *Generales:*

- Crear el diseño de una línea de producción y de una etapa de llenado de jabón líquido de manos que contenga funciones antibacteriales, apto para la higiene personal.

B. *Específicos:*

1. Realizar, tres fórmulas que posean diferentes productos antibacteriales, siendo económicamente accesibles al consumidor.
2. Desarrollar fórmulas que cumplan con los parámetros a nivel antibacterial.
3. Obtener el costo del producto de acuerdo con los insumos y utilidades.

V. PROBLEMA A RESOLVER

- En Guatemala, existe poca comercialización de jabón líquido antibacterial para manos, y la mayoría de los existentes, en el mercado, son importados. Además en este país hay un gran número de infecciones estomacales causadas por la mala higiene de manos.

VI. METODOLOGÍA

A. Determinar la fórmula a utilizar como jabón líquido antibacterial, para manos.

- En esta etapa se experimentará con diferentes fórmulas para lograr obtener la de mejor calidad y de bajo costo o costo competitivo.
- Se harán encuestas ara establecer el color y la fragancia.
- Se realizarán nueve fórmulas de jabón para evaluar ciertas características físicas, y las de mejor poder antibacterial. (Para esto se realizan pruebas en un laboratorio certificado para esto).
- El equipo de laboratorio necesario para realizar las muestras son:
 - 9 beaker de 500 mL + 0.5mL
 - 1 Balanza + 0.05g
 - 1 pizeta
 - 2 espátulas
 - 1 agitador magnético
 - 3 varillas de vidrio
 - 1 probeta de 250 mL

B. Se realizará el diseño preeliminar de la planta, para una idea del equipo que realmente se necesitará y poder cotizarlo. Se evaluará la capacidad que tendrá la línea de producción.

C. Se evaluarán las cotizaciones de las diferentes maquinaria y equipo a utilizar como:

- Bombas.
- Elegir por medio de cotizaciones y funciones el tratamiento de agua a utilizar (carbón activado, filtros, o lámpara UV).
- Cotización de dos mezcladores, dos agitadores.

- Cotización de un tanque.
 - Cotización de una llenadora.
- D. Diseño de la línea de producción del jabón líquido antibacterial.
- Se realizarán los planos de la planta, el plano de la línea de producción y de llenado.
- E. Estudio económico del costo del producto.
- F. Estudio de centros de comercialización del producto.

VII. RESULTADOS

A. Jabón líquido a fabricar:

Cuadro No. 2: Características del jabón líquido a fabricar.

Propiedades	características
Color	Rosado
Aroma	Herbal
PH	6.5
Viscosidad (cp)	3300
Activo antibacterial	Triclosán al 0.3 %

Las características del jabón a realizar fueron determinadas según los resultados obtenidos en las encuestas, 1 y 2 (anexo) también según los resultados de las pruebas de estabilidad de cada una de las muestras (anexo C.1 y C.2) y el resultado del laboratorio como el mejor antibacterial para jabón de manos

B. Capacidad de la planta

La planta empezará produciendo 7000 litros de jabón líquido, antibacterial diarios 1000 litros en cada lote en un tiempo de 245 minutos (4.08 horas). Ya que la línea de producción y los tiempos permites únicamente esta cantidad.

Por capacidad real de la planta en un futuro al invertir en más maquinaria es del 100 % más de producción del jabón líquido.

Esta capacidad se obtuvo según el equipo y maquinaria a utilizar para producir el jabón antibacterial. (Cuadro No. 4, página 23 y diagrama de flujo, página 25).

C. Detalle del costo del jabón líquido antibacterial.

Cuadro No. 3: Detalle del costo del producto en unidad de un litro.

	Costo en Q
Costos directos	unidad 1 litro
Costo de materia prima	1.92000
Costo de empaque	1.28000
Mano de obra directa	0.10480
Electricidad	0.00500
Agua	0.00100
Transporte (combustible etc.)	0.01000
Total costos directos	3.32080
Costos fijos	
Depreciación de edificios	0.01906
Depreciación de maquinaria	0.00977
Depreciación de transporte	0.00714
Alquiler	0.23807
Total de costos fijos	0.27404
Costos Indirectos	
Gastos de oficina y lab	0.00149
Combustibles	0.00714
Reparación de vehículos	0.00298
Mantenimiento	0.00536
Seguros	0.00298
Total de costos indirectos	0.01994
Gastos de administración	
Mano de obra indirecta	0.34240
Teléfonos y faxes	0.00500
Gastos de oficina	0.00714
Mantenimiento de oficinas	0.00036
Depreciación	0.00179
Total de gastos administrativos	0.35669
Costo total unitario del jabón líquido antibacterial	3.97

Precio de venta del producto: Q6.55 cada litro. Este precio incluye IVA.

D. Descripción y costos del equipo

Cuadro No. 4: Descripción y costo del equipo a utilizar en el tratamiento de agua

Cant.	Nombre de equipo	Características	Especifica	Costo Q
1	Bomba centrífuga	Capacidad 1Hp 1 fase, con tanque hidroneumático de 35 gal con manómetro de 0-100PSI	1HP	5,587.96
1	Filtro de sedimentación	Filtro para sedimentos de Melamina de 5 micrones	5gal/min	
1	Prefiltro de carbón activado	Filtro de carbón activado para absorción orgánica para eliminar químicos, cloro, mal olor, y mal sabor del agua	5gal/min	
1	Lámpara de luz ultravioleta	purificadora de agua, con cámara que esteriliza a base de luz UV, Provee el agua libre de microorganismos, virus, bacterias, s	5gal/min	
		Total de costo de filtros y lámpara UV		5,000.00
1	Deionizador	Sistema desmineralizador, para remover granos, con capacidad De trabajo de Sin agregar químicos.	4-6 gal/min manual	15,360.00
		Mano de Obra por instalación, accesorios y materiales estimados		2,000.00
		Total de costo de Tratamiento de Agua		27,947.96

Cuadro No. 5: descripción y tratamiento a Utilizar en el área de proceso

	Equipo de línea de Producción		capacidad	Costo en Q
2	Tanques	acero inoxidable con capacidad de 1000 litros cada uno, con tapadera en dos secciones. Salida con válvula para conectar a	1000litros c/u 264.55 gal c/u	
		llenadora de líquidos de d1 1/2		
1	Mezclador	velocidad fija de 100 rev/min		
		total de tanques y mezcladora		69,000.00
1	Llenadora	Dedos cilindros con capacidad de llenado de 1 litro por 40 unidades		

	Equipo de línea de Producción		capacidad	Costo en Q
		por minuto. De acero inoxidable.		
		Dedos cilindros con capacidad de llenado de 1 litro por 40 unidades		30,000.00
2	Torqueadoras	de tapones con motor monofásico de 1/4 hp, con tres diferentes conos,		
		estructura de acero al carbono con rodos giratorios		9,000.00
1	Engomado	engomadora de etiqueta con variador de velocidad, acero inoxidable, estructura de aluminio		3,500.00
1	Banda transportadora	de acero inoxidable con banda de 6" . Bancada laterales de 6" y 8" de largo		22,000.00
		Total de costo de equipo de línea de producción		134,000.00

Cuadro No. 6: Descripción del equipo de ventilación a utilizar en el área de proceso

	Equipo de Ventilación		capacidad	Costo en Q
1	Inyector de aire	con motor trifásico de 0.75 HP		16,372.13
1	Caja de filtro	para la inyección de aire limpio, formada por tres prefiltros y 3 filtros de bolsa, que son los indicados para este proceso		
3	Filtros de bolsa	para filtrar aire		4,374.00
1	Extractor de aire	con motor trifásico de 1/4 HP y 550 RPM	11.00 m3/hora	4,864.86
1	persiana de gravedad	para el extractor fabricada de aluminio para evitar la filtración de polvo y agua		1,796.26
2	Guarda motores	con caja para protección eléctrica y arranque del equipo		1,310.00
	Instalación			2,200.00
	instalación eléctrica			2,381.40
		Total de costo de ventilación del área de producción		33,298.65

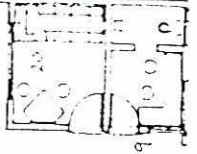
Inversión total del equipo a utilizar

Q. 195,746.61

E. Plano de la planta de jabón líquido

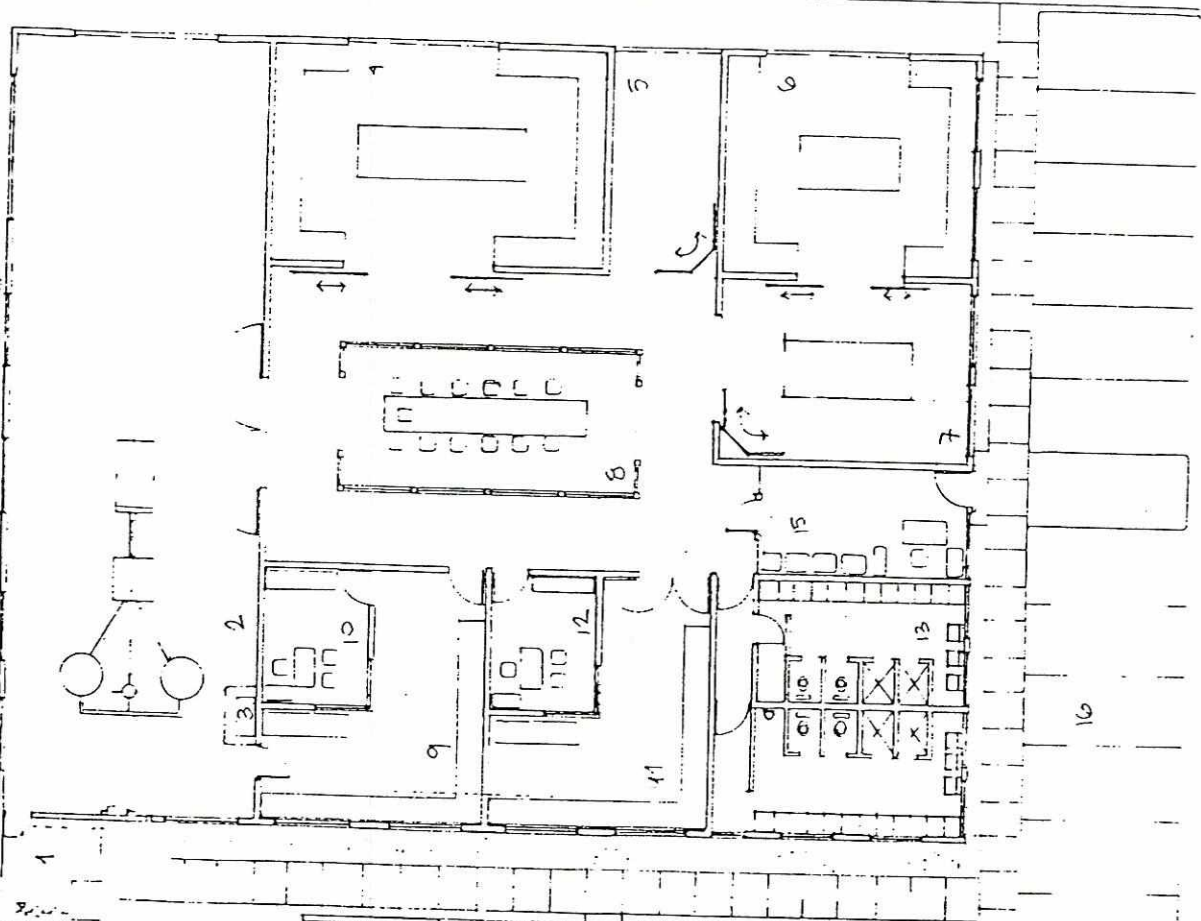
Cuadro No.7: Descripción de áreas de la fábrica de jabón líquido antibacterial.

	Area	Area en m ²
1	Tratamiento de agua	9
2	Producción	147
3	Pesado	2.25
4	Bodega materia prima	54
5	Bodega de empaques y botes	18
6	Bodega de producto terminado	42
7	Empacado	42
8	Etiquetas	96
9	Laboratorio	30
10	Oficina de laboratorio	12
11	Bodega de cajas	30
12	Oficina de bodega	12
13	Servicios sanitarios vestidores	49
14	Descarga y carga de materiales y productos	390
15	Secretaria de planta	
16	Parqueos	180
17	Oficinas	117
18	Cafetería	65
19	Garita	9
20	Guardianía	9
21	Jardín	180

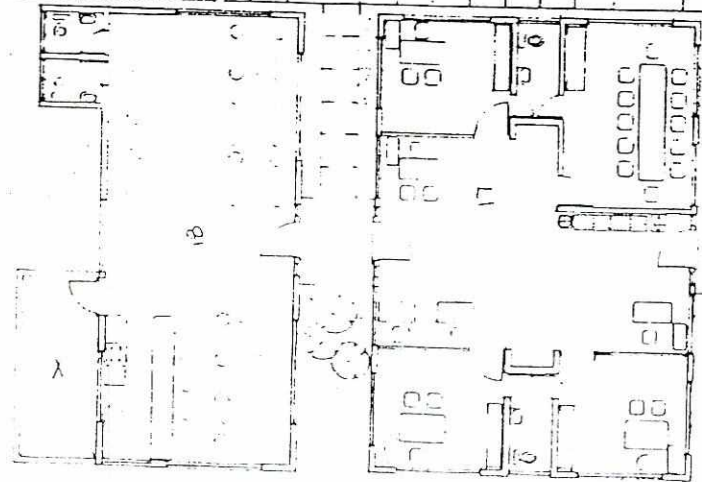


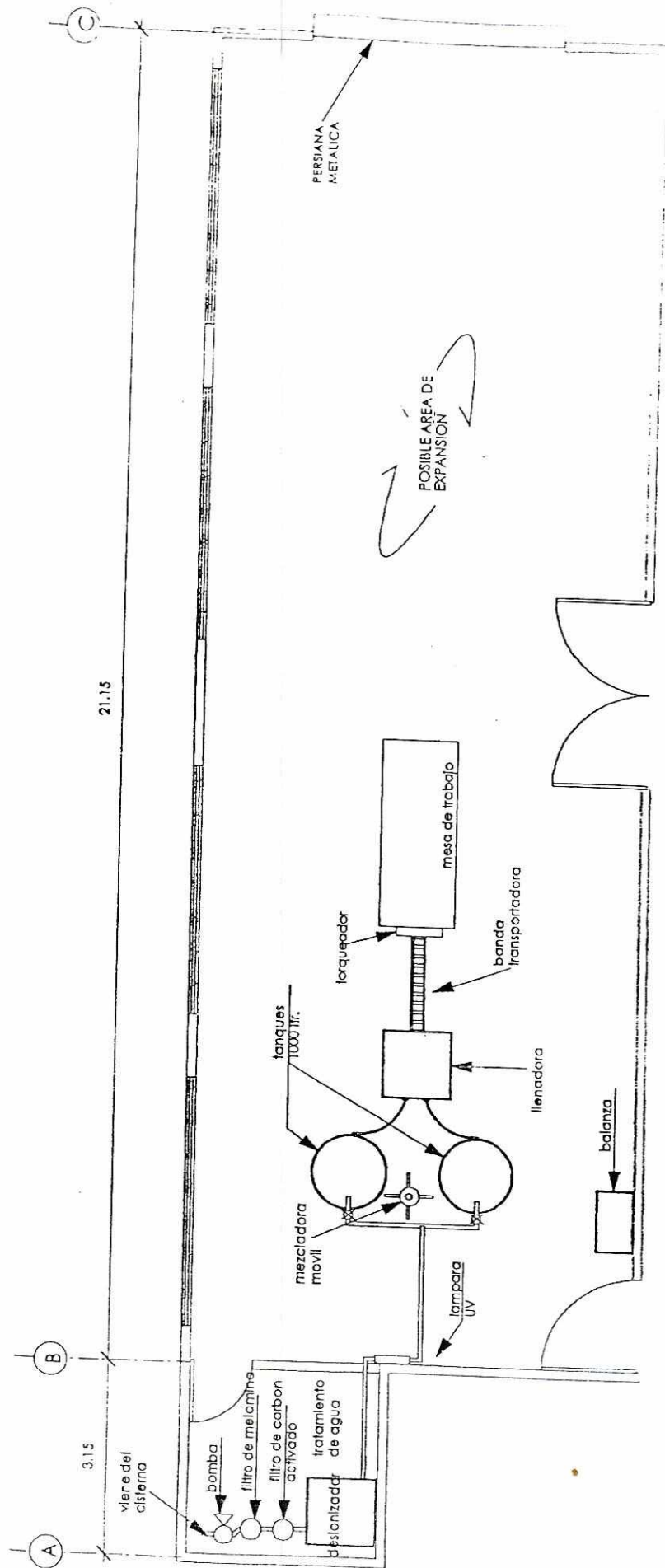
19

14



21





planta área procesos

escala 1:100

G. Edificios y terreno

Cuadro No.8: Área y costo del terreno

	Área Total M2	Costo M2 Q	Costos Total M2 Q
Terreno 54* 39 M	2,106.00	200.00	421,200.00
		Total en Terreno	421,200.00

- El terreno se encuentra en una superficie no montañosa. Localizada en Mixco por sus facilidades para localización de industrias.

Cuadro No. 9: Áreas y costo de construcción, con acabados totales.

Área	Área en M2	Costo Total en Q
Área de producción	147	368,916.54
Laboratorio	42	130,690.44
Bodega de cajas y etiquetas	33	103,690.44
Servicios sanitarios	49	120,972.18
Área de empaçado	35	79,002.24
Bodega de producto terminado	42	103,690.44
Bodega de empaques y botes	18	44,438.76
Bodega materia prima	54	133,316.28
Área de etiquetas	42	188,854.94
Área de oficinas, garita, guardiania	117	210,600.00
Área de cafetería	65	117,000.00
Total	644	1,601,172.26

H. Costo de las materias primas a utilizar

Cuadro No. 10: Ingredientes a utilizar para el jabón líquido antibacterial, las cantidades en kilos para un lote reproducción, y el precio de cada kilo de producto

Ingredientes	Cantidad	Cantidad	Precio en Q c/Kg.
	para 1 Kg.	para 1000kg	
Agua	0.83669	836.69	0.00
Lauril éter sulfato de Sodio	0.10000	100.00	10.12

Ingredientes	Cantidad	Cantidad	Precio en Q
	para 1 Kg.	para 1000kg	c/Kg.
Amida de coco	0.02000	20.00	16.50
Betaina de coco	0.02000	20.00	8.00
Cloruro de sodio	0.01500	15.00	1.10
Triclosán	0.00030	0.30	358.00
Preservante	0.00500	5.00	25.00
Fragancia herbal	0.00300	3.00	56.00
Colorante	0.00001	0.01	96.00
Total	1.00000	1000.00	

I. Insumos

1. **Agua.** El suministro de agua que se utilizará en la planta la proveerá el servicio municipal de Mixco.

El agua de fabricación se utiliza como materia prima por lo tanto debe cumplir con las normas de ser agua talmente purificada. Por esto se colocará un tratamiento de agua que consta de: 1 filtro de melamina, 1 filtro de carbón activado, un intercambiador iónico, y una lámpara UV.

VIII. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se diseñó una línea de producción de jabón líquido antibacterial, para esto se tomaron en cuenta todos los parámetros necesarios para la producción de este jabón.

A. Fórmulas

Lo primero a realizar fueron las tres diferentes formulaciones (anexo B.1, página 41), en donde luego de encuestar a 50 panelistas y de evaluar las propiedades físicas (anexo B.2, página 43) se observó que la formulación preferida por el público y con las características físicas más aceptadas fue la No. 2, que es muy similar a las existente en el mercado. Para público consumidor es muy importante el aroma y el color del jabón líquido, por lo que luego de realizar las 50 encuestas No.2 y de evaluar las propiedades físicas y las pruebas de estabilidad del jabón, se concluyó que la fragancia favorita y con mejores resultados era la combinación de las fragancia herbal con el color rosado, muestra B. Se pudo observar además que la fragancia de sandía provocaba cambios de viscosidad y de turbidez en el jabón, en especial la muestra D, que es la combinada con el colorante amarillo, esto pudo haber sido causada porque la fragancia no era hidrosoluble, por lo que esta muestra a pesar que tuvo preferencias se descartó para posible otra opción de producción en un futuro. La fragancia vainilla, no fue la preferida, por ser una fragancia muy dulce., posiblemente para crema humectante, puede tener más éxito.

Se pudo observar en las gráficas (anexo J, página 63) que las respuestas de los 50 panelistas, estuvieron equitativas, es decir no hubo preferencia especial por diferencia de edad o sexo, generalmente las

respuestas eran divididas por igual. Este es un factor muy importante, ya que como este jabón líquido está enfocado a todo público, con estas gráficas nos demuestran que las preferencias por aroma y color tienden a ser generales casi parecidas, así que para futuras combinaciones de fragancia y color tenderá a gustar o no gustar a todo el público.

B. Antibacteriales

Se probaron los siguientes antibacteriales: Yodo PVP, Triclosán y Cloruro de benzalconio, y los tres resultaron efectivos para un jabón desinfectante que mata microorganismos, ya que ninguno sobre pasó los 15 minutos de la prueba antibacterial. Pero los resultados de laboratorio indican que el de mejor eficacia antibacterial es el Yodo PVP, ya que a los 2.30 minutos ya no se presentó crecimiento de microorganismo alguno, pero este activo torneaba el jabón a un color café morado, perdiendo totalmente las características del jabón líquido, haciéndolo poco atractivo para el consumidor.

Se logró ver la eficacia del Cloruro de benzalconio a los 10 minutos, por lo que este puede llegar a ser efectivo especialmente en un desinfectante de pisos y no recomendable en un jabón de manos. Se pudo observar que la muestra presentó un precipitado blanco, lo que significa que este antibacterial provocaría que a la hora de fabricarlo se tuviera que agitar mucho más, para poder disolver totalmente el producto, además de algún sistema de homogenización y esto implica más tiempo de producción, reduciendo así la eficiencia de la misma y por lo tanto también los posibles porcentajes de ganancias.

El segundo de mejor eficacia fue el Triclosán en su efecto antibacterial. Esta eficacia se logró observar a los 5 minutos. Este es

tiempo realmente necesario para lavarse y desinfectarse las manos y aceptable según las BPM. No se observaron precipitados, ni cambios físicos, olor o color en el jabón líquido, por esto se escogió como el antibacterial a utilizar en la línea de producción.

C. Diseño planta

Se realizó el diseño de la planta de producción tomando en cuenta varios aspectos. Se creó por un espacio recto, para dejar provisto una posible ampliación de la línea o diversificación de productos, además de dejar un paso de salida con persiana de caso de emergencia o en caso se necesitara agregar algún tipo de maquinaria o equipo de grandes dimensiones.

Todas las tuberías pueden ser de PVC y únicamente las válvulas y las llaves de acero inoxidable, grado USP. Se prefirió utilizar PVC, por su bajo costo, pero al mismo tiempo este material no permite la oxidación y es fácilmente desinfectable y de lavar. En el sistema de agua se usan uniones universales de PVC, para realizar posibles desmontajes para limpieza y desinfección.

Uno de las principales áreas a colocar es la del tratamiento de agua de la línea de producción, ya que se está produciendo jabón líquido antibacterial, y cualquier contaminación puede provocar la mala de eficacia del jabón, o bien que éste se eche a perder. Además el agua se utilizo como materia prima o agua de fabricación y debe de cumplir con los grados USP.

El agua es provista de la municipalidad, llegará a una cisterna con capacidad de 17,570.45 litros de agua (aproximadamente 5000.00

galones) y de 18 m³, no se diseñó un pozo de agua, porque la localización de la planta en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala, aún permitía obtener agua suficiente. Además, el agua de pozo requiere un tratamiento especial, que provocaría más gastos en compra de filtros y un desionizador más potente, y algunos otros químicos. Luego se colocó una bomba de 1 HP de fuerza, suficiente para proveer agua a la línea de producción y tener un flujo de 5 gal/min, . El agua pasará por un filtro de Melamina de 5 micrones, que se utilizará para filtrar los sedimentos, sólidos e impurezas y algunos microorganismos, luego se pasará por el filtro de carbón activado, que le quitará olor, sabor , químicos y color del agua. El tratamiento de agua se comprará en SAISA, ya que el precio es más económico y la funcionalidad y calidad del equipo es similar a la del otro proveedor. El desionizador propuesto a instalar es el de ECO-TEC, un intercambiador iónico manual, esta decisión fue tomada ya que la diferencia de precio con un intercambiador iónico semi automático, es muy alta pero se puede dejar la opción que en un futuro se coloque uno de estos y así evitar que la limpieza de este equipo sea manual. El área de tratamiento estará colocado en una habitación sobre la cisterna, ya que de esta manera se separa el área de producción. Esta área al igual que el de la línea de producción, cumplirán con las normas de calidad de construcción.

Dentro del área de producción se colocará la lámpara UV, ya que esta necesita estar lo más cercano posible a la toma de agua para producción, para evitar que crezcan los microorganismos en el transcurso de la tubería. Se utilizarán dos tanques con capacidad de 1000 litros cada uno de acero inoxidable 314, grado USP, esa capacidad de los tanque es suficiente, ya que tanques mayores puede provocar dificultades a la hora de mezclado o tiempos de proceso más

largos. Se escogió un mezclador 100 rpm, ya que uno de revoluciones más altas, por estar manejando surfactantes puede provocar grandes cantidades de espuma, dificultando el proceso de fabricación del jabón líquido. Además este agitador es movable, para trasladarlo de un tanque al otro sin mayor problema.

Se escogieron tanques, llaves, válvulas, llenadora y las bancadas laterales de la banda transportadora, de acero inoxidable No. 314 grado USP, ya que como una de las materias primas el cloruro, de sodio, éste puede corroer u oxidar, y además este material no contaminará el jabón.

La llenadora es de pistón con capacidad de llenar 40 litros por minuto. Los envases serán de PET (poli(tereftalato de etileno)) de 1 litro, porque este polímero es de alta resistencia no contaminará el producto, es transparente y brillante, también es de alta resistencia a la tensión, elasticidad y no se quiebra tan fácilmente, todas estas características del polímero lo hace más atractivo y aceptable por el consumidor.

Para poder transportar el litro a la mesa en donde se encontrará la torquedadora, se utilizó una banda transportadora, ésta tiene unas bancadas laterales, para colocar litros de producto que presenten alguna anomalía, como que no estén lo suficientemente llenos etc., y sacarlo de la línea de producción y que no causen obstrucción. Llegará a las dos torquedadora, lo que hará que la colocación de la tapa sea semi-automática. Todo esto cumple para una producción de llenado y taponado, etiquetado, empaquetado y almacenado de 1000 frascos de 1 litro, en un tiempo de 245 minutos por cada lote de producción. Por lo que la línea de producción tendrá capacidad de fabricar 7000 litros de

jabón antibacterial diarios., en una jornada de trabajo de 8 horas de lunes a viernes.

Luego, en carretón se transportarán los frascos de litro del jabón antibacterial, al área de etiquetado que está colocada en medio de la planta por facilidad de espacio y accesibilidad, por lo que colocar una banda transportadora causaría obstrucción de paso.

De igual manera se transportarán los litros de jabón antibacterial al área de empaclado en cajas, y junto a esta área se diseñó la bodega de producto terminado, en la cual se colocará el producto terminado en anaqueles en orden de fechas de fabricación, es decir la de fecha más reciente hasta la parte de atrás y en la partes más altas y lo fabricado más antiguo en la parte de afuera. Aunque se tiene pensado que en esta bodega haya la mínima cantidad de producto terminado, ya que se pretende tener una línea de distribución inmediata.

C. Especificaciones de construcción de la línea de producción

Ésta fue diseñada de manera que cumpla la premisa de seguridad y salud, desempeño, comodidad y necesidades mayores, por esto el área de fabricación de la planta necesita requerimientos especiales, como:

- Piso de granito de color uniforme y claro, preferible blanco; que no presente superficie resbaladizas.
- Paredes totalmente alisadas, con pintura epóxica.
- La altura del techo debe de ser de 2.50 m, para que sea de fácil limpieza, y además debe de ser totalmente liso y también con pintura epóxica.
- Una puerta doble en la entrada al área de producción , hermética

y de 3 m de ancho y de 2m de alto., totalmente lisa y al nivel del suelo, con ventana de vidrio, para poder observar el área desde afuera. Las puertas, una que da hacia el laboratorio y la otra hacia el cuarto de tratamiento de aguas, deben de ser lisas y de color claro y que estén al raz del piso; con 1.50m de ancho y 1.90m de alto. La puerta que da hacia el laboratorio se creó para tener acceso directo y fácil con esta área y así poder pesar productos de pequeñas cantidades como el colorante, fragancia, y preservante dentro del laboratorio.

- La iluminación natural, es preferible, por esto se colocaron las ventanas en la parte superior de la pared con 2 m de largo y 0.8 m de alto c/u. Las lámparas serán de neón blanca, y estarán colocadas con una pantalla protectora lisa, incrustada en el techo de manera que también quede al raz, del mismo.
- La ventilación será provista por un ventilador, que consta de un extractor e inyector de aire, (tabla No. 6, página 24) el extractor en la parte inferior de la pared y el inyector en la parte superior provocando así flujo de aire laminar, y permitiendo la ventilación del área no contaminada ya que tiene sus filtros para atrapar insectos, no permitir la entrada de la tierra, polvo etc. al área de producción.
- La unión del techo con la pared y pared con el piso, deben de ser redondas, media cuenca, para evitar la acumulación de suciedad en las esquinas.
- Todo el cableado eléctrico irá por la parte externa, dentro de un tubo liso, esto es por si en un futuro se quiere colocar otra máquina o necesita alguna extensión eléctrica no haya que botar o hacer agujeros en la pared, del área de producción, ni mucho menos interrumpir el proceso.

- El techo debe ser de 2.50 m de alto a lo máximo, ya que más alto puede provocar fuentes de contaminación y sería más complicada la limpieza de los techos.

Todas estas normas de calidad de construcción también son para evitar todo tipo de contaminación microbiológica dentro del área de producción y seguir las normas de BPM de fabricación.

Esta misma línea de producción se puede agrandar y colocar otras líneas cosméticas, incluso esta misma, sin cambiar o necesitar más equipo, excepto la fórmula y algunas de las materias primas se podría realizar en un futuro shampoo para cabello y jabón líquido para ducha.

Toda la planta (plano No.1, página 27) está localizada y diseñada de manera que queden áreas separadas pero accesibles a cada uno. Las áreas de bodega cerca del área de carga y descarga. Los sanitarios y vestidores a la entrada de la fábrica para que los trabajadores se cambien desde que inicia su jornada de trabajo. La cafetería y oficinas separados del área de producción.

D. Análisis Económico y Estudio de mercado

Los valores de inversión, que incluye el equipo, instalación, terreno y edificios asciende a Q 2,233,618.87 Para poder financiar este monto se puede recurrir a fuentes externas como internas. Se asume un préstamo bancario del 65 % del capital total (1451,852.27) a una tasa del 16% anual a 10 años plazo. El resto del capital será aportado por los accionistas o dueños. El flujo de caja de la inversión (anexo 37.1), demuestra un TIR del 51%, lo que indica, que el proyecto es factible ya que la mayoría de las tasa bancarias no sobrepasa en 35% de interés.

El costo unitario del jabón líquido antibacterial es de Q3.97 c/litro, y el precio a la venta será de Q 6.35 c/litro, ya que de esta manera el tiempo de recuperación sería de 2.04 años y además el precio de venta aún se coloca en el mercado como competitivo aun con los jabones líquidos existentes que tienen los precios más bajos.

Este jabón se venderá para llenar dispensadores de jabón, por esto la tapa no es con válvula.

El sector en que se enfoca la venta de este jabón es :

- Instituciones educativas, fábricas alimenticias, fábricas Industriales, para venta de supermercados, distribuidores de abarrotes, restaurantes, hoteles, cafeterías etc.

Con esto se logrará llegar a todas las áreas y como la venta no será al menudeo sino por mayor, por esto se pretende vender a distribuidores de abarrotes y supermercados. Además, de vender el jabón líquido antibacterial se proporcionara manuales a cada institución, fábrica, hotel o restaurante para enseñar cómo lavarse correctamente las manos y así, de alguna manera, educar a las personas para evitar el exceso infecciones nosocomiales.

IX. CONCLUSIONES

1. La fragancia Herbal y el color rosado fueron los elegidos para producir el jabón líquido antibacterial.
2. Los tres antibacteriales evaluados, Triclosán, Cloruro de Benzalcoio y Yodo, son efectivos para colocarse en productos antibacteriales, pero el antibacterial a utilizar es el Triclosán al 0.3 % por su eficacia al eliminar las bacterias y además no le cambia las propiedades físicas al jabón líquido. El yodo no se utilizará, ya que cambia de color a la fórmula, haciéndolo poco atractivo al consumidor; y el Clorruo de benzalconio tampoco se utilizará, ya que su efecto antibacterial es hasta los 10 minutos, demasiado tiempo para un jabón de manos, y además es difícil de disolver haciéndolo más complicada la producción.
3. Previo a la línea de producción de un jabón líquido antibacterial se encuentra un tratamiento de agua, que consta de un filtro de melamina, un filtro de carbón activado, de un intercambiador iónico y de una lámpara UV, todo esto para eliminar totalmente los microorganismos y contaminantes del agua.
4. El área de producción consta de dos tanques de mezclado de 1000 litros c/u, un agitador de 100 rpm, una llenadora de pistón, una banda transportadora, dos torquedoras.
5. La línea de producción tiene capacidad para 1000 litros de jabón líquido por cada lote en 245 minutos y con una capacidad de producción de un total de 7 lotes diarios, en una jornada de trabajo de 8 horas.

6. Toda la distribución de las áreas, así como los acabados de la planta están orientados al cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.
7. La planta tiene capacidad de expansión para otras líneas de jabón antibacterial o para otros productos cosméticos como shampoo, o cremas.
8. El costo unitario del producto es de Q3.97 por cada litro y el precio de venta es de Q 6.55 cada litro. Este precio es totalmente competitivo en el mercado, incluso más económico que la mayoría de los jabones líquidos antibacteriales actuales. El tiempo de recuperación de inversión con este precio de venta es de 2.04 años.
9. La inversión de maquinaria, equipo, terrenos etc., asciende a los Q2,233618.87 Para financiarlo se puede hacer un préstamo al banco del 65 % de capital , Q 1,451852.27 , a una tasa del 10 % de interés anual.
10. El producto está enfocado para una venta institucional, y al por mayor, por ejemplo, escuelas, hoteles, restaurantes, distribuidores etc., en presentaciones de un litro para llenar los dispensadores de jabón.

X. RECOMENDACIÓN

- Se puede llegar a utilizar en el tratamiento de agua, el intercambiador iónico de SAISA, en vez de el de ECO-TEC, que es manual. Con esto la limpieza del equipo sería automatizada.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Austin, G. 1988. *Manual de Procesos Químicos en la Industria*. Tomo II. Mac Graw Hill. 5ed. México.
2. Mc Cabe, W. 1995. *Operaciones básicas de Ingeniería Química* 4ed. Mc GrawHill. México .
3. Orsini S. 1985. *Manufactura de Jabones*. Omar Novara. Lima.
4. Spitz L. 1990. *Soap Technology for the 1990's*. 1ed. American Oil Chemists`Society. EEUU.
5. Wittcoff H. 1999. *Productos Químicos Orgánicos Industrial*. Vol. II. Limusa-Noriega editores. México.
6. Croda. 1995. *Folleto Técnico del Cuidado personal*. Croda Incorporate. EEUU.
7. <http://www.abacovital.com>
8. <http://www.biosalud.com>
9. <http://www.revik.com/>
10. Folleto de Clariant Información técnica de *Dodigen 226*.
11. Folleto de Proquiber Co. Información técnica del *Triclosán*.

12. Folleto de BASF. Información técnica del PVP-Yodo.
13. Scholtýseek, R. 2000. Buenas Prácticas de manufactura. Skin care Forum. Cognis. México

XII. ANEXOS

A. Glosario.

1.1. Aniónico: El ión activo de una sustancia ionizada es su anión (negativo).

1.2 Agente Antibacterial: Un compuesto sintético o natural el cual inhibe el crecimiento y la división de bacteria.

1.3 Cloruro de Benzalconio: Mezcla de cloruros de alquil-dimetilbencil-amonio. El largo radical alquílico comprende los miembros pares de 12 hasta 18 átomos de carbono

1.4 Fragancia: Esencia aromática extraída de las plantas mediante destilación, disolución o prensado. Posee un olor agradable y volátil. Se puede inhalar, ingerir, aplicar sobre la piel mediante masajes o mezclar en el agua del baño. Se utiliza en cosmética como suavizante, regenerante o tonificante. Está compuesto por ésteres, acetonas, aldehídos y alcoholes

1.5. Inmiscible: Incapaz de mezclarse (como el aceite con el agua).

1.6. Jabón:Agente limpiador o detergente en cuya elaboración, a fin de paliar sus alto índice de alcalinidad, suelen intervenir aceites vegetales. La mayoría de los jabones eliminan la grasa y otras suciedades debido a que algunos de sus componentes son agentes activos en superficie o agentes TENSIOACTIVOS.

1.7 **Morbilidad:** La frecuencia con la que se produce una enfermedad en una determinada población o área.

1.8. **Noso:** Prefijo que significa, relativo a la enfermedad.

1.9. **Infección nosocomial:** Infección adquirida durante hospitalización a menudo causada por una bacteria o virus.

1.10. **pH (Potencial de Hidrógeno):** Este símbolo corresponde a la escala de valoración de la acidez y la alcalinidad de una solución. El pH neutro es igual a 7.0, según sea el pH inferior o superior a 7, el producto será respectivamente ácido o alcalino. Una piel sana posee un pH ligeramente ácido. El pH neutro dermatológicamente hablando, corresponde a 5.5.

1.11. **Piel:** Envoltura exterior del cuerpo, muy elástica, altamente sensitiva al tacto y a los cambios de temperatura. Su principal función es proteger el interior del organismo de todos aquellos agentes que puedan perjudicarlo. Consta de tres capas: Epidermis, Dermis, hipodermis

1.12. **Saponificación:** Elaboración de jabón; reacción de una grasa o aceite con un álcali para formar un jabón.

1.13. **Surfactante:** Agente activo de superficie. Una sustancia que en virtud de sus propiedades anfílicas, es capaz de actuar en la superficie de un líquido o en la interfase entre dos líquidos reduciendo la tensión superficial y mejorando su miscibilidad

1.14. **Tensoactivas:** Moléculas solubles en agua, muy utilizadas como agentes limpiadores en los champús, por su capacidad para actuar sobre la tensión superficial del agua

1.15. **Triclosán** Derivado del amonio cuaternario, muy utilizado como antiséptico por su buena tolerancia cutánea.

1.16. **Viscosidad:** Consistencia, grado de espesamiento; propiedad de los fluidos que se mide por la velocidad de salida a través de un tubo. Hace referencia a la movilidad o fluidez de un líquido, a mayor viscosidad menor fluidez.

1.17. **Yodo PVP:** El PVP Yodo, ha sido usado en solución como un antiséptico. Este componente está compuesto por un polyvinylpirrolidone y yodo.

B. Fórmulas de jabón líquido

1. Fórmulas de jabón utilizadas para la encuesta No. 1: Propiedades Físicas de los jabones líquidos, muestras 1, 2, 3.

a. Fórmula de jabón líquido 1

Parte A

- Agua 82.10 %
- Lauril Éter Sulfato de Sodio 13.00 %
- Amida de Coco 4.00%

Parte B

- Cloruro de Sodio 1.50%
- Preservante 0.50%
- Acido Cítrico qs

b. Fórmula de jabón líquido 2

Parte A

- Agua 84.10%
- Lauril Éter sulfato de Sodio 10.00%
- Amida De Coco 2.00%
- Botaina de Coco 2.00%

Parte B

- Cloruro de Sodio 1.80%
- Preservante 0.50%
- Acído Cítrico qs

c. Fórmula de jabón líquido 3

Parte A

• Agua	84.10%
• Lauril Éter sulfato de Sodio	10.00%
• Amida de Coco	2.00%
• Botaina de Coco	2.00%
• Glicerina	1.50%

Parte B

• Cloruro de Sodio	1.80%
• Preservante	0.80%
• Ácido cítrico	qs

C. Procedimiento

- **Para las tres fórmulas su procedimiento fue el siguiente:**

Mezclar los ingredientes de la parte A, hasta obtener una mezcla totalmente homogénea. Luego se agregaron los ingredientes de la parte B. Se siguió revolviendo hasta lograr su total incorporación y la viscosidad deseada.

1. Cristalería y equipo utilizado

Cuadro No. 11 Cristalería utilizada para la realización de las muestras en laboratorio

Cristalería	Marca	cantidad	capacidad mL	Incertidumbre ± mL
Beaker	Pyrex	3	1000	0.01
Beaker	Pirex	2	50	0.01
varillas de vidrio	Pirex	3		
Probetas	Pirex	1	500	0.01
Probetas	Pirex	1	50	0.01
embudo	Guateplast	1		
espátulas		2		

Cuadro No.12: Equipo utilizado para la realización de las muestras en el laboratorio

Equipo	marca	capacidad	incertidumbre
Potenciómetro	Mertur	**	**
viscosímetro	BrookfielVLF	300 g	**
balanza	Revuelta	5 kilos	± 0.01 kilos
balanza analítica	Revuelta	1 kilo	± 0.0001 kilos

2. Datos de las muestras:

Cuadro No. 13 Propiedades Físicas de los jabones líquidos 1,2,3

características/clasificación	1		2		3	
Viscosidad	3550cp		3300 cp		2500 cp	
pH	6.5		6.5		6.5	
Color	*característico		*característico		*característico	
Olor	*característico		*característico		*característico	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
sedimentación		x		x		X

- color característico: amarillo muy claro
- olor característico: casi inodoro

Cuadro No. 14 Propiedades físicas de los jabones líquidos A, B, C, D, E, F, G, H, I

características/ clasificación	A		B		C		D		E		F		G		H		I	
Viscosidad cp	3300		3300		3300		3400		3350		3300		3000		3300		3300	
pH	7.0		6.5		6.5		7.0		6.5		6.5		7.0		6.5		6.5	
Color	r		r		r		a		a		a		T		T		T	
Olor	sandía		herbal		vainilla		sandía		herbal		vainilla		sandía		herbal		vainilla	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
sedimentación		x		x		x		x		x		X		x		X		X

Cuadro No.15 Propiedades físicas de los jabones líquidos, A, B, C, D, E, F, G, H, I, después de las pruebas de estabilidad a 38 C durante 240 horas (10 días)

características/ clasificación	A		B		C		D		E		F		G		H		I	
Viscosidad cp	3300		3300		3300		3450		3350		3300		3000		3300		3300	
pH	7.2		6.5		6.8		7.2		6.5		6.8		7		6.5		6.5	
Color	r		r		r		a		a		A		t		T		t	
Olor	sandía		herbal		vainilla		sandía		herbal		vainilla		sandía		herbal		vainilla	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
cambio de color		X		x		X	X			x		x		x		X		x
cambio de olor		x		x		X		x		x		x		x		X		x
sedimentación	x			x	x		x			x		x		x		X		x
Crecimiento antibacterial		x		x		x		x		x		x		x		X		x

- r: rosado,
- a; amarillo
- t: transparente

Cuadro No.16 Pruebas físicas del jabón líquido, con los antibacteriales: Triclosán, Cloruro de benzalconio y Yodo.

características/ clasificación	Triclosán		Cloruro de Belzanconio		Yodo	
Viscosidad	3300		3300		2500	
pH	6.8		6.5		6.5	
Color	característico		Blanco		Café-morado	
Olor	característico		característico		Característico	
Observaciones	No perdió ninguna propiedad el jabón		Se volvió totalmente Turbio el jabón líquido		El jabón tornó a un color café-morado Bajó la viscosidad.	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
sedimentación		x	x			x

Cuadro 17 No. Pruebas físicas del jabón líquido, con los antibacteriales:
Triclosán, Cloruro de benzalconio y Yodo, luego de tres días de
estabilidad a 40 C.

características/ clasificación	Triclosán		Cloruro de Belzanconio		Yodo	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
viscosidad						
pH						
color						
olor						
Observaciones	presenta las mismas propiedades El jabón		Se formó todo un precipitado blanco, mezcla no homogénea		bajó la viscosidad	
cambio de color		X		X		X
cambio de olor		X		X		X
sedimentación		X		X		X
crecimiento antibacterial		X		X		X

C. Encuestas

1. Encuesta No.1

Propiedades físicas de los jabones líquidos 1, 2, 3.

Ocupación _____

Sexo F M

Edad: 20-35 35-50 50 - adelante

1. ¿Qué jabón cree usted que tiene la mejor sensación al tacto ?
 1 2 3
2. ¿Qué jabón cree que tiene mejor espuma?
 1 2 3
3. ¿Qué jabón tiene la espuma más pequeña?
 1 2 3
4. ¿Qué jabón cree que le quitó mejor la suciedad?
 1 2 3
5. ¿Qué jabón le parece que tiene la mejor viscosidad?
 1 2 3
6. ¿Qué jabón le deja las manos más suaves?
 1 2 3
7. ¿Algún jabón le causó irritabilidad en la piel?
 1 2 3 ninguno
8. ¿Qué jabón cree que le dejó residuos en las manos?
 1 2 3 ninguno
9. ¿Qué jabón cree que es más transparente?
 1 2 3
10. ¿Qué jabón le gusto más?
 1 2 3

Observaciones:

Ya que la fórmula No. 2 fue la elegida, por tener los mejores resultados en las pruebas físicas y fue la de más preferencia en el grupo de panelistas, según las encuestas realizadas. Se procedió efectuar las siguientes combinaciones de color y aroma, para elegir una combinación:

Cuadro No.18 . Combinaciones de color y aroma

fragancia/ color	rosado	amarillo	Transparente
Sandía	A	D	G
Herbal	B	E	H
Vainilla	C	F	I

2. Encuesta No. 2

Color aroma de los jabones líquidos A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Ocupación _____

Sexo F M

Edad: 20-35 35-50 50 - adelante

- ¿Qué jabón líquido tiene el mejor aroma?
 A B C D E F G H I
- ¿Qué color le gusta más para un jabón líquido antibacterial?
 Transparente t amarillo a rosado r.
- ¿Qué combinación de color y aroma le gustaría para un jabón antibacterial jabón líquido antibacterial ?
 A B C D E F G H I

3. Resultados totales en porcentaje a la preguntas de la encuesta No. 1 realizada a 50 panelistas.

1. *El Jabón líquido que tiene la mejor sensación al tacto:*
La fórmula 2 con el 44 %.
2. *Jabón líquido con mejor espuma:*
La fórmula 2 con el 62 %
3. *Jabón líquido con la espuma más pequeña:*
Fórmula 1 con el 54%
4. *Jabón líquido que removió mejor la suciedad en las manos:*
Fórmula 2 con el 50%
5. *Jabón líquido con mejor viscosidad:*
Fórmula 2 con el 62%
6. *Jabón líquido que deja las manos más suaves:*
Fórmula 2 con el 46%
7. *Jabón líquido que causó irritabilidad en la piel:*
Ninguno con el 98%
8. *Jabón líquido que cree que le dejó residuos en las manos:*
Ninguno con el 74%
9. *Jabón líquido que cree que es más transparente*
Fórmula 2 con el 54%
10. *Jabón líquido que le gusto más:*
Fórmula 2 con el 68%

4. Resultados totales en porcentaje a la preguntas de la encuesta No. 2 realizada a 50 panelistas.

1. *Jabón líquido que tiene el mejor aroma:*
La muestra B, que es aroma Herbal, con 44%
2. *Color que más gustó más para un jabón líquido antibacterial:*
Color Rosado

3. *Combinación de color y aroma que más gustaría para un jabón líquido antibacterial* : La muestra B, que es aroma Herbal combinado con color rosado, con 44 %.

5. Datos de las encuestas

Cuadro No.19 Respuesta de los 50 panelistas a la encuesta 1.

No.	ocupación	sexo	edad	PREGUNTAS ENCUESTA No. 1									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	estudiante	F	20-35	2	2	1	2	2	3	x	2	2	2
2	estudiante	F	20-35	2	2	1	2	2	3	x	1	3	2
3	estudiante	F	20-35	1	2	1	2	1	3	x	2	3	2
4	estudiante	F	20-35	2	2	1	2	2	3	x	x	3	2
5	estudiante	F	20-35	1	1	2	2	2	2	x	1	2	1
6	estudiante	F	20-35	2	2	2	2	2	2	x	x	3	2
7	estudiante	F	20-35	3	2	1	1	2	2	x	x	2	3
8	ingeniera	F	20-35	3	2	1	2	2	3	x	x	3	2
9	ingeniera	F	20-35	3	2	1	1	2	3	x	x	3	2
10	administradora	F	20-35	2	2	1	1	1	2	x	x	3	2
11	administradora	F	20-35	1	2	1	1	2	3	x	x	2	3
12	secretaria	F	20-35	3	2	1	1	1	1	x	x	2	2
13	estudiante	M	20-35	2	1	2	2	2	3	x	x	2	3
14	estudiante	M	20-35	3	2	3	1	2	1	x	x	3	2
15	estudiante	M	20-35	3	1	2	3	2	1	x	x	3	2
16	estudiante	M	20-35	1	3	2	1	3	2	x	x	3	2
17	ingeniero	M	20-35	2	3	1	2	1	3	x	x	3	3
18	ingeniero	M	20-35	2	2	1	2	2	3	x	x	2	2
19	ingeniero	M	20-35	2	1	3	2	2	3	1	x	2	2
20	administrador	M	20-35	3	2	3	1	1	2	x	x	3	3
21	ama de casa	F	35-50	1	2	2	2	1	3	x	x	2	2
22	ama de casa	F	35-50	2	2	1	1	2	3	x	1	2	2
23	ama de casa	F	35-50	2	2	1	2	3	1	x	x	2	2
24	secretaria	F	35-50	1	2	1	1	2	2	x	x	3	2
25	secretaria	F	35-50	2	2	1	2	2	3	x	x	2	1
26	secretaria	F	35-50	1	2	3	1	2	2	x	1	2	1
27	comerciante	F	35-50	1	3	2	2	2	2	x	3	2	2
28	comerciante	F	35-50	2	3	1	1	2	1	x	2	3	2
29	doctor	M	35-50	1	2	3	2	1	2	x	x	2	3
30	doctor	M	35-50	3	1	2	3	2	2	x	x	3	2
31	ingeniero	M	35-50	2	2	2	3	1	3	x	1	3	2
32	ingeniero	M	35-50	1	2	1	3	1	1	x	x	2	2
33	ingniero	M	35-50	3	1	1	2	2	2	x	x	2	2
34	ingeniero	M	35-50	1	2	3	2	2	3	x	x	1	2
35	ingeniero	M	35-50	3	2	1	1	1	2	x	x	1	3
36	adminstrador	M	35-50	2	1	1	3	1	2	x	3	2	1
37	administrador	M	35-50	2	2	1	2	2	2	x	x	2	1
38	ama de casa	F	50-adelante	1	2	3	1	2	1	x	x	1	1

No.	ocupación	sexo	edad	PREGUNTAS ENCUESTA No. 1									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	ama de casa	F	50-adelante	3	2	1	2	2	3	x	x	3	3
40	ama de casa	F	50-adelante	2	2	1	2	2	2	x	x	3	2
41	ama de casa	F	50-adelante	3	2	2	3	2	2	x	x	2	2
42	ama de casa	F	50-adelante	2	1	2	2	3	3	x	x	2	2
43	ama de casa	F	50-adelante	2	3	1	2	1	2	x	x	2	2
44	ama de casa	F	50-adelante	2	3	2	2	2	3	x	x	2	1
45	comerciante	F	50-adelante	1	2	1	1	2	2	x	1	2	2
46	comerciante	M	50-adelante	3	3	3	1	3	3	x	x	3	3
47	economista	M	50-adelante	2	1	2	1	2	2	x	3	2	2
48	auditor	M	50-adelante	3	2	2	1	1	2	x	2	1	2
49	abogado	M	50-adelante	2	3	2	1	1	2	x	x	2	2
50	agrónomo	M	50-adelante	3	2	1	2	1	2	x	x	2	2

Cuadro No. 22: Resultados totales a las preguntas de la encuesta 1.

Formula	Número de Preguntas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13	6	27	19	15	7	1	6	4	5
2	22	31	14	25	31	23	0	4	27	34
3	15	13	9	6	4	20	0	3	19	11
X	0	0	0	0	0	0	49	37	0	0

Cuadro No. 23: Respuesta de los 50 panelistas a las preguntas de la encuesta 2

No.	Ocupación	sexo	edad	PREGUNTAS		
				1	2	3
1	Estudiante	F	20-35	H	t	B
2	Estudiante	F	20-35	B	t	B
3	Estudiante	F	20-35	A	r	A
4	Veterinaria	F	20-35	B	r	B
5	Estudiante	F	20-35	A	r	A
6	Estudiante	F	20-35	B	r	B
7	Estudiante	F	20-35	B	t	H
8	Ingeniera	F	20-35	H	t	H
9	Ingeniera	F	20-35	B	r	B
10	administradora	F	20-35	G	t	G
11	administradora	F	20-35	H	t	G
12	Estudiante	M	20-35	B	r	B
13	Estudiante	M	20-35	H	t	B
14	Estudiante	M	20-35	E	a	E
15	Estudiante	M	20-35	A	r	B
16	Estudiante	M	20-35	H	r	B
17	Ingeniero	M	20-35	B	r	A
18	Ingeniero	M	20-35	H	t	G
19	Ingeniero	M	20-35	B	r	B
20	guardia seguridad	M	20-35	B	r	A
21	ama de casa	F	35-50	A	r	A
22	Arquitecta	F	35-50	B	r	A
23	Dentista	F	35-50	B	t	G
24	Secretaria	F	35-50	B	r	B
25	Secretaria	F	35-50	E	a	E
26	Secretaria	F	35-50	E	a	F

No.	Ocupación	sexo	edad	PREGUNTAS		
				1	2	3
27	comerciante	F	35-50	A	r	C
28	bioquímica	F	35-50	B	r	B
29	Guardia seguridad	M	35-50	G	t	H
30	Guardia seguridad	M	35-50	B	r	E
31	Guardia seguridad	M	35-50	E	a	E
32	Ingeniero	M	35-50	C	r	F
33	Ingeniero	M	35-50	E	a	D
34	Ingeniero	M	35-50	B	r	A
35	trabajador	M	35-50	G	t	A
36	administrador	M	35-50	E	a	E
37	administrador	M	35-50	B	r	B
38	ama de casa	F	50-adelante	B	r	B
39	comerciante	F	50-adelante	A	r	C
40	ama de casa	F	50-adelante	F	a	i
41	ama de casa	F	50-adelante	A	r	B
42	ama de casa	F	50-adelante	B	r	B
43	ama de casa	F	50-adelante	B	t	H
44	ama de casa	F	50-adelante	B	r	B
45	ama de casa	F	50-adelante	G	t	H
46	comerciante	M	50-adelante	A	a	A
47	economista	M	50-adelante	B	r	B
48	Ingeniero	M	50-adelante	B	r	B
49	Abogado	M	50-adelante	A	r	B
50	Agrónomo	M	50-adelante	A	r	B

Cuadro No.24 Resultados totales a las preguntas 1 y 3 de la encuesta 2

Pregunta No./ Respuesta	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	10	22	1	0	6	1	4	6	0
3	9	22	2	1	4	2	4	5	1

Cuadro No. 25: Resultado totales a la pregunta 2 de la encuesta 2

Color	Número de respuestas
Rosado	30
Amarillo	8
Transparente	12

Cuadro No.26: Resultado a las preguntas 1 y 3, indicando el sexo

Pregunta	1									3								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Sexo/respuesta																		
F	5	13	0	0	2	1	2	3	0	4	11	2	0	1	1	3	4	0
M	4	9	1	0	4	0	3	3	0	5	9	0	1	4	0	1	1	1

Cuadro No. 27: Resultado a la pregunta 2, indicando sexo

Color/sexo	F	M
Rosado	14	14
Amarillo	3	5
Transparente	9	3

Cuadro No. 28: Resultado a las preguntas 1 y 3 de la encuesta 2, indicando edades

Pregunta	1									3								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Edad/respuesta																		
25-35	1	7	0	0	2	0	3	7	0	7	9	0	0	0	0	3	1	0
35-50	0	7	1	0	5	0	2	1	0	7	2	1	0	0	2	2	2	0
50- adelante	1	8	0	1	0	1	1	1	0	5	2	3	0	0	0	0	3	0

Cuadro No.29: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta 2, indicando edades

colores/edades	20-35	35-50	50- adelante
rosado	10	9	9
amarillo	1	5	2
transparente	8	3	1

D. Fórmula:

Cuadro No. 30: Fórmula obtenida para la fabricación del jabón líquido antibacterial, para cada Lote de producción.

Parte A	%	cantidad
Agua	70.00%	700.00 litros
Parte B		
Lauril Éter sulfato de Sodio	10.00%	100.00 kilos
Amida De Coco	2.00%	20.00 kilos
Botaina de Coco	2.00%	20.00 kilos
Parte C		
Agua	13.20%	132.00 litros
Cloruro de Sodio	1.50%	15.00 kilos
Triclosán	0.50%	5.00 kilos
Parte D		
Preservante	0.50%	5.00 kilos
Ácido cítrico	0.10%	1.00 Kilo
Fragancia	0.30%	3.00 kilos
Colorante: Rojo No. 3	0.01%	0.10 kilos

*La formulación No. 2 y su procedimiento, realizada en el laboratorio para encuestas, fue modificada para adaptarla al proceso de producción

Cuadro No. 31: Porcentaje de materia prima, especificando las cantidades a utilizar, en kilos, hasta para la producción de un mes de jabón líquido antibacterial

Ingredientes	%	Cantidad para 1 Kg.	Un lote	Un día	Un mes
			Cantidad para 1000kg	Cantidad para 7000kg	Cantidad para 140000 Kg.
Agua	83.669	0.83669	836.69	5856.83	117136.60
Lauril éter sulfato de Sodio	10.000	0.10000	100.00	700.00	14000.00

Ingredientes	%	Cantidad para 1 Kg.	Un lote	Un día	Un mes
			Cantidad para 1000kg	Cantidad para 7000kg	Cantidad para 140000 Kg.
Amida de Coco	2.000	0.02000	20.00	140.00	2800.00
Betaina de Coco	2.000	0.02000	20.00	140.00	2800.00
Cloruro de Sodio	1.500	0.01500	15.00	105.00	2100.00
Triclosán	0.030	0.00030	0.30	2.10	42.00
Preservante	0.500	0.00500	5.00	35.00	700.00
Fragancia Herbal	0.300	0.00300	3.00	21.00	420.00
Colorante	0.001	0.00001	0.01	0.07	1.40
Total		1.00000	1000.00	7000.00	140000.00

E. Costos

Cuadro No. 32: Costos de cada materia prima a utilizar hasta para la producción de un mes de jabón líquido antibacterial

Ingredientes	Precio c/Kg.	para 1 litro de jabón	Para 1 lote	Para 7 lotes	Para 140 lotes
			de 1000 lt MP en Q	7000 lt MP en Q	mensuales MP en Q
Agua	0.00	0.00	0.84	5.86	117.14
Lauril éter sulfato de Sodio	10.12	1.01	1,012.00	7,084.00	141,680.00
Amida de Coco	16.50	0.33	330.00	2,310.00	46,200.00
Betaina de Coco	8.00	0.16	160.00	1,120.00	22,400.00
Cloruro de Sodio	1.10	0.02	16.50	115.50	2,310.00
Triclosán	358.00	0.11	107.40	751.80	15,036.00
Preservante	25.00	0.13	125.00	875.00	17,500.00
Fragancia Herbal	56.00	0.17	168.00	1,176.00	23,520.00
Colorante	96.00	0.00	0.96	6.72	134.40
Total		1.92	1,920.70	13,444.88	268,897.54

Cuadro No. 33: Costos de material de empaque del jabón líquido antibacterial

	Precio Q	Precio Q	Precio Q	Precio Q
Material empaque	1	1000	7000	140000
	unidad	unidad	unidad	unidad
Etiqueta	0.05	50.00	350.00	7,000.00
Envase y tapa	1.08	1,080.00	7,560.00	151,200.00
Caja	0.15	150.00	1,050.00	21,000.00
Total	1.28	1,280.00	8,960.00	179,200.00

Cuadro No. 34: Descripción de los costos y gastos de la fábrica de jabón líquido antibacterial

	Costo en Q	Costo en Q	Costo en Q
	unidad 1 litro	mensual	anuales
Costos Directos			
Costo de materia prima	1.92000	268,800.00	3,225,600.00
Costo de empaque	1.28000	179,200.00	2,150,400.00
Mano de obra directa	0.10480	14,672.00	176,064.00
Electricidad	0.00500	700.00	8,400.00
Agua	0.00100	140.00	1,680.00
Transporte (combustible etc.)	0.01000	1,400.00	16,800.00
Total costos directos	3.32080	464,912.00	5,578,944.00
Costos fijos			
Depreciación de edificios	0.01906	2,668.62	32,023.45
Depreciación de maquinaria	0.00977	1,367.69	16,412.33
Depreciación de transporte	0.00714	1,000.00	12,000.00
Alquiler	0.23807	33,329.88	399,958.56
Total de costos fijos	0.27404	38,366.19	460,394.34
Costos indirectos			
Gastos de oficina y laboratorio	0.00149	208.33	2,500.00
Combustibles	0.00714	1,000.00	12,000.00
Reparación de vehículos	0.00298	416.67	5,000.00
Mantenimiento	0.00536	750.00	9,000.00
Seguros	0.00298	416.67	5,000.00
Total de costos indirectos	0.01994	2,791.67	33,500.00

	Costo en Q	Costo en Q	Costo en Q
<i>Costos Directos</i>	unidad 1 litro	mensual	anuales
<i>Gastos de administración</i>			
Mano de obra indirecta	0.34240	47,936.00	575,232.00
Teléfonos y faxes	0.00500	4,200.00	50,400.00
Gastos de oficina	0.00714	1,000.00	12,000.00
Mantenimiento de oficinas	0.00036	50.00	600.00
Depreciación	0.00179	3,000.00	36,000.00
Total de gastos administrativos	0.35669	56,186.00	674,232.00
Total de costo unitario del producto	3.97	562,255.86	6,747,070.34

Cuadro No. 35: Datos importantes de trabajo de cada lote de producción

Capacidad por lote	1000 litros
Días de trabajo al mes	20
Horas de trabajo al día	8
Lote por día	7
Número de Lote disponibles al mes	140
Masa teórica a producir por lote	1000 Kg.
Masa teórica a producir por día (7 lote)	7000kg

F. Inversión:

Cuadro No. 36: Inversión inicial del proyecto de planta de jabón líquido antibacterial

Inversión	Cantidades en Q
Terreno	1,601,172.26
Edificios	421,200.00
Equipo/maquinaria e instalación	195,246.61
Mobiliario	16,000.00
Total	2,233,618.87

Cuadro No. 37: Descripción del préstamo a realizar al Banco, con una tasa de interés del 16% anual (Banco G&T)

Descripción Bancaria	Cantidades en Q
Inversión	2,233,618.87
Préstamo	1,451,852.27
Intereses Mensual	19,358.03
Capital Mensual	12,819.19
Total pago al banco Mensual	32,177.22

Cuadro No. 37.1 Flujo de Caja del proyecto						
	0	1	2	3	4	5
Ventas		Q11,004,000.00	Q11,554,200.00	Q12,131,910.00	Q12,738,505.50	Q13,375,430.78
Costos variables		Q2,200,800.00	Q2,310,840.00	Q2,426,382.00	Q2,547,701.10	Q2,675,086.16
Costos fijos		Q1,650,600.00	Q1,650,600.00	Q1,650,600.00	Q1,650,600.00	Q1,650,600.00
Comisiones		Q165,060.00	Q173,313.00	Q181,978.65	Q191,077.58	Q200,631.46
Gastos de venta		Q2,751,000.00	Q2,888,550.00	Q3,032,977.50	Q3,184,626.38	Q3,343,857.69
Gastos administrativos		Q231,000.00	Q247,170.00	Q264,471.90	Q282,984.93	Q302,793.88
Depreciación obra física		Q21,060.00	Q40,014.00	Q36,012.60	Q32,432.40	Q29,189.16
Depreciación de maquinaria.		Q9,762.33	Q18,548.43	Q16,693.59	Q15,033.99	Q13,530.59
Amortización intangible		Q223,361.87	Q120,000.00	Q120,000.00	Q120,000.00	Q120,000.00
Utilidad bruta		Q4,198,079.54	Q4,105,164.57	Q4,402,793.76	Q4,714,049.12	Q5,039,741.84
Impuestos sobre la renta (9.2%-UB)		Q0.00	Q0.00	Q405,057.03	Q433,692.52	Q463,656.25
Utilidad neta		Q4,198,079.54	Q4,105,164.57	Q3,997,736.74	Q4,280,356.60	Q4,576,085.59
Depreciación obra física		Q15,000.00	Q14,992.50	Q14,985.00	Q14,977.51	Q14,970.02
Depreciación maquinaria		Q8,000.00	Q7,996.00	Q7,992.00	Q7,988.01	Q7,984.01
Amortización intangible		Q220,000.00	Q220,000.00	Q220,000.00	Q220,000.00	Q220,000.00
Terreno		Q1,601,172.26				
Obra física		Q421,200.00				Q150,000.00
Maquinaria		Q195,246.61				Q200,000.00
Intangibles		Q16,000.00				Q20,000.00
Capital de trabajo en un año		Q6,669,600.00				Q20,000.00
Valor de desecho						
Flujo de caja del proyecto		Q8,903,218.87	Q4,441,079.54	Q4,348,153.07	Q4,240,713.74	Q4,449,039.62
	B	19,643,159.08	20,007,517.64	21,180,474.54	22,409,569.26	23,697,868.48
	C	6,805,920.46	7,449,035.43	7,729,116.24	8,024,456.38	8,256,649.32
Valor actual neto		16,970,323.06	550,200.00			
Valor actual neto equivalente		3,503,995.31				
Tasa de retorno contable			0.40	0.40	0.39	0.41
Tasa interna de retorno		0.52				
Tiempo de recuperación		2.04 Años				
Tasa neta de retorno		0.10				
Tasa de costo beneficio		2.89	2.69	2.74	2.79	2.69
Punto de equilibrio			0.44	0.42	0.43	0.45
UNIDADES VENDIDAS						
COSTOS DE OPERACIÓN		Q11,004,000.00	Q11,554,200.00	Q12,131,910.00	Q12,738,505.50	Q13,375,430.78
VENTAS TOTALES		Q1,680,000.00	1,764,000.00	1,852,200.00	1,944,810.00	2,139,291.00
		Q6,998,460.00	Q7,270,473.00	Q7,856,989.99	Q8,172,969.19	Q9,302,578.92
		Q11,004,000.00	Q11,554,200.00	Q12,131,910.00	Q12,738,505.50	Q13,375,430.78

G. Localización de la planta

La planta de fabricación se podrá ubicar en z. 6 de Mixco, porque presenta las siguientes facilidades.

Cuadro No. 38: Localización de la planta

Características de la ubicación	
1	Capacidad de crecimiento
2	Disponibilidad de materia prima
3	Vías de transporte
4	Tipografía
5	Costos de transporte
6	Disponibilidad de mano de obra
7	Recursos energéticos
8	Líneas de comunicación
9	Disponibilidad del agua
10	Accesibilidad
11	Facilidades bancarias
12	Cercanías del mercado
13	Seguridad

H. Salarios, y descripciones de puestos laborales

Cuadro No. 39: Descripción de puesto y salario de cada empleado de mano de obra directa

Cargo	Cantidad empleados	Salario mensual de c/ empleado en Q	Prestaciones en Q	Salario total en Q	Salario mensual en Q de los empleados	Salario Diario en Q de los empleados	Salarios en Q Totales anual
Gerente general	1	9500.40	2499.60	12000.00	12000.00	600.00	144000.00
Secretaria	2	1583.40	416.60	2000.00	4000.00	200.00	48000.00
Gerente administrativo	1	6333.60	1666.40	8000.00	8000.00	400.00	96000.00
Gerente de producción	1	6333.60	1666.40	8000.00	8000.00	400.00	96000.00
Contabilidad	2	1504.23	395.77	1900.00	3800.00	190.00	45600.00
Ventas	3	791.70	208.30	1000.00	3000.00	150.00	36000.00
Compras	1	1583.40	416.60	2000.00	2000.00	100.00	24000.00

Cargo	Cantidad empleados	Salario mensual de c/ empleado en Q	Prestaciones en Q	Salario total en Q	Salario mensual en Q de los empleados	Salario Diario en Q de los empleados	Salarios en Q Totales anual
Laboratorista	1	1583.40	416.60	2000.00	2000.00	100.00	24000.00
					42800.00	2140.00	513600.00
Gastos de IGSS, IRTRA, INTECAP: 12%					5136.00	256.80	61632.00
Total de salarios de mano de obra indirecta					47936.00	2396.80	575232.00

Cuadro No. 40: Descripción de puesto y salario de cada un empleado de mano de obra indirecta

Cargo	Cantidad empleados	Salario mensual de c/ empleado en Q	Prestaciones en Q.	Salario total en Q	Salario mensual en Q de los empleados	Salario Diario en Q de los empleados	Salarios en Q Totales anual
Operarios de proceso	3	870.87	229.13	1100.00	3300.00	165.00	39600.00
Operarios de llenado	1	870.87	229.13	1100.00	1100.00	55.00	13200.00
Operarios de etiqueta	2	870.87	229.13	1100.00	2200.00	110.00	26400.00
Operarios de empacado	2	79.17	20.83	100.00	200.00	10.00	2400.00
Supervisor	1	1187.55	312.45	1500.00	1500.00	75.00	18000.00
Jefe de bodega	1	1187.55	312.45	1500.00	1500.00	75.00	18000.00
Bodegueros	2	870.87	229.13	1100.00	2200.00	110.00	26400.00
Transportista	1	870.87	229.13	1100.00	1100.00	55.00	13200.00
					13100.00	655.00	157200.00
Gastos de IGSS, IRTRA, INTECAP: 12%					1572.00	78.60	18864.00
Total al año de mano de obra Indirecta					14672.00	733.60	176064.00

Cuadro No. 41: Planilla , mensual, diaria, anual de la fabrica de jabón líquido antibacterial

	Salario en Q.
Total mensual	62,608.00
Total Diario	3,130.40
Totales anual	751,296.00

I. Estudio de Mercado

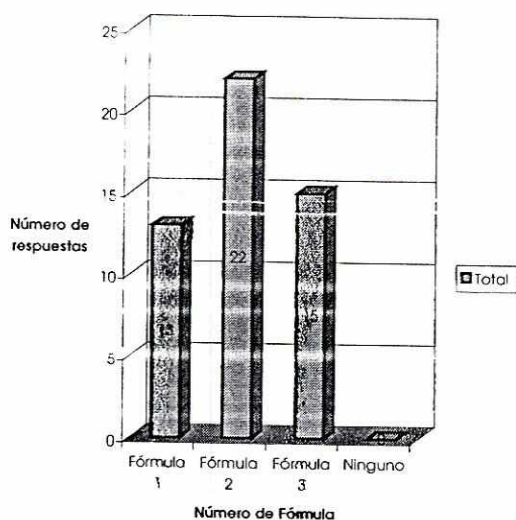
Cuadro No. 42: Estudio de mercado de los jabones líquidos antibacteriales, que actualmente se venden en supermercados y fabricas

						Equivalencia
Nombre del Producto	Nombre del proveedor	color del Jabón	fragancia	Presentación	Precio en Q	Precio en Q por cada litro
Olimpo	Isthme	naranja	limón	galón	45.25c/galón	11.97 c/litro
Jabón líquido antibacterial	Promuay	Azul	cítrico	galón	23.00 c/galón	7.40 c/litro
Plus Cream	La Luz	naranja	cítrico	galón	32.00 c/galón	8.46 c/litro
DK12	Profisa	naranja	cítrico	455 mL	13.00 c/455mL	28.57 c/litro
Protex	Colgate Palmolive	naranja	floral	galón	30.00 c/galón	7.93 c/litro
Jabón líquido mata bacterias	Zelsa	Rosado	frutal	galón	45.00 c/galón	11.90 c/litro
Sek	Unilever	Transparente	frutal	litro	40.00c/galón	10.58 c/litro
Palmolive	Colgate Palmolive	Transparente	herbal/floral	221 mL	15.00 c/221mL	67.38 c/litro
Ivory	EEUU	Transparente	herbal/floral	221mL	15.00 c/221mL	67.38 c/litro

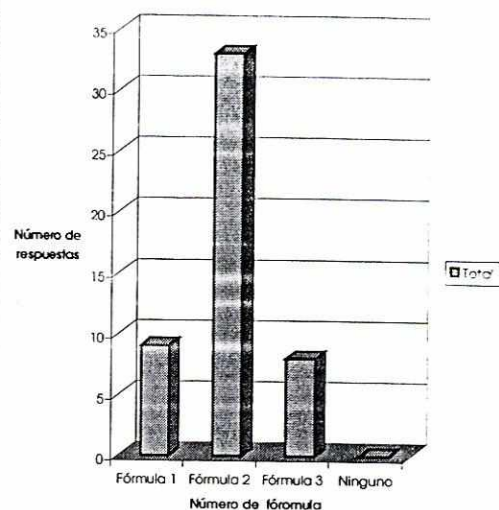
Se puede observar que por los precios de algunas marcas , están enfocados únicamente a cierto sector o público en especial, ya que son demasiado elevados.

J. Gráficas de resultados de la encuesta No. 1 y encuesta No. 2

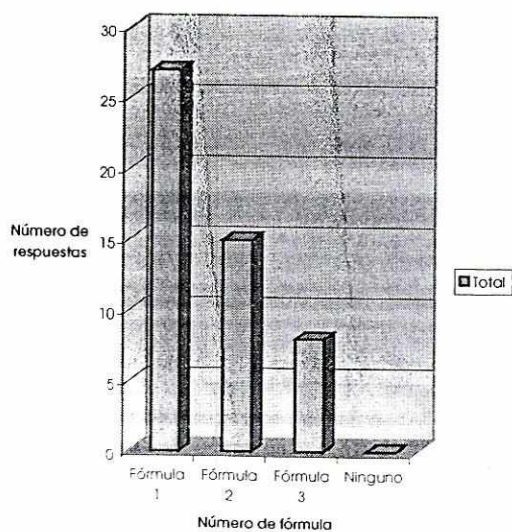
Gráfica No. 1, Número de respuestas totales a la pregunta 1 de la encuesta 1.



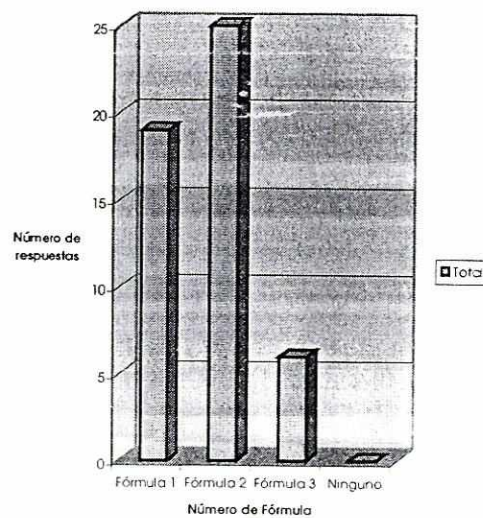
Gráfica No. 2 : Número de respuestas totales a la pregunta 2 de la encuesta 1



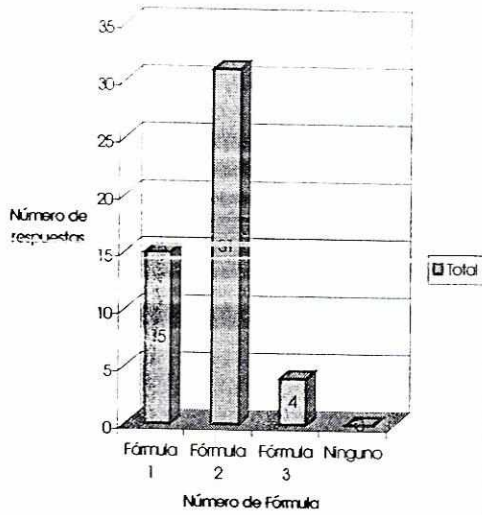
Gráfica No. 3: Número de respuestas totales a la pregunta 3, de la encuesta 1.



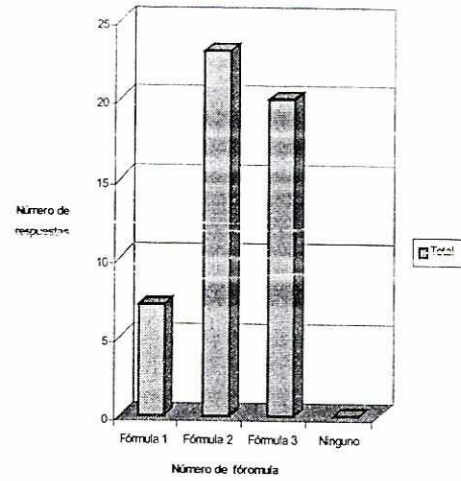
Gráfica No. 4 : Número de respuestas totales a la pregunta 4, de la encuesta 1,



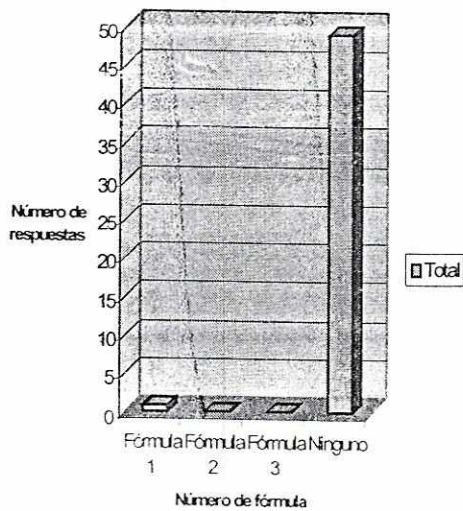
Gráfica No. 5, Número de respuestas totales a la pregunta 5 de la encuesta 1.



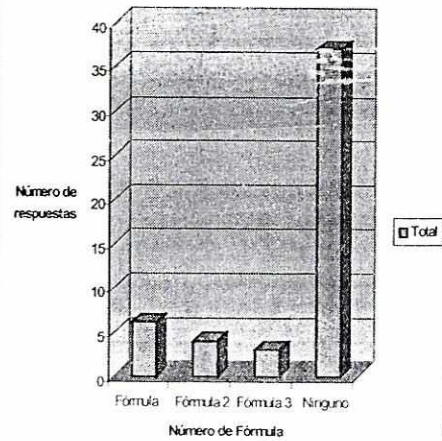
Gráfica No. 6 : Número de totales a la pregunta 6 de encuesta



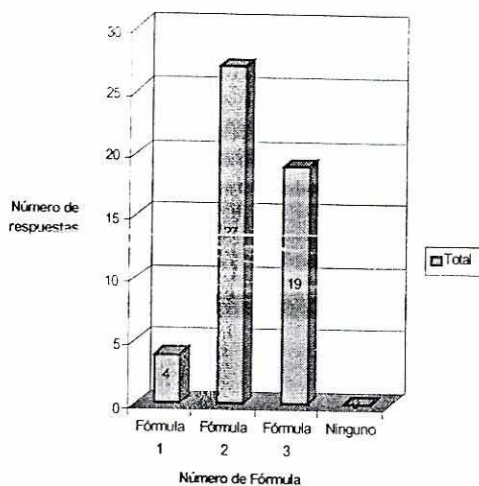
Gráfica No. 7: Número de a la pregunta 7 , de la



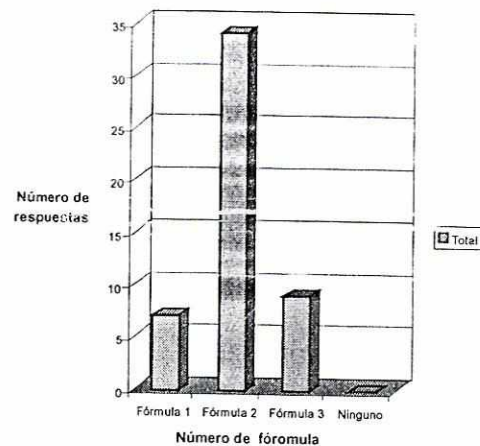
Gráfica No. 8 : Número de totales a la pregunta 8 , de la 1,



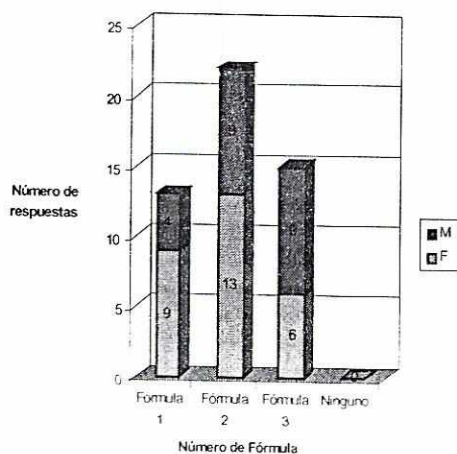
Gráfica No. 9, Número de totales a la pregunta 9 de encuesta



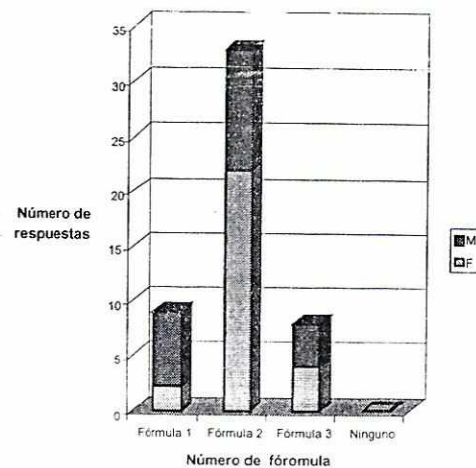
Gráfica No. 10 : Número de respuestas totales a la pregunta 10 de la encuesta 1



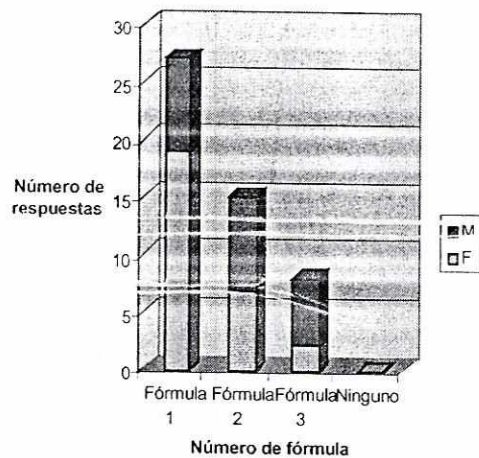
Gráfica No. 11: Número de respuestas a la pregunta 1 de la encuesta 1, indicando el sexo de las personas.



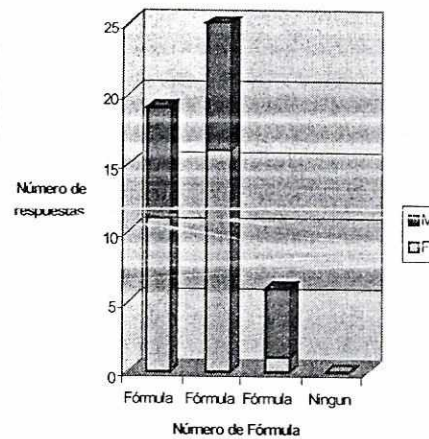
Gráfica No. 12 : Número de respuestas a la pregunta 2 de la encuesta 1, indicando el sexo de las personas



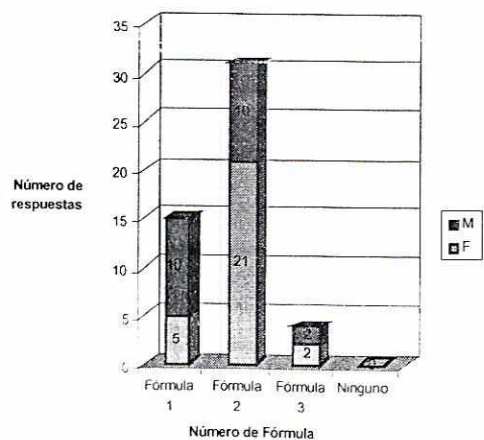
Gráfica No. 13: Número de la pregunta 3, de la encuesta indicando el sexo de la



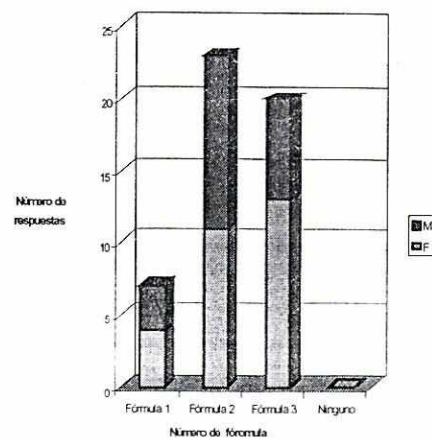
Gráfica No. 14: Número de a la pregunta 4, de la encuesta 1, indicando el sexo de la



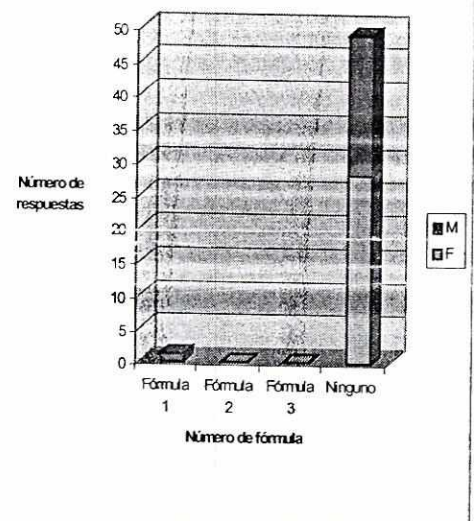
Gráfica No. 15: Número de respuestas a la pregunta 5 de la encuesta 1, indicando el sexo de las personas.



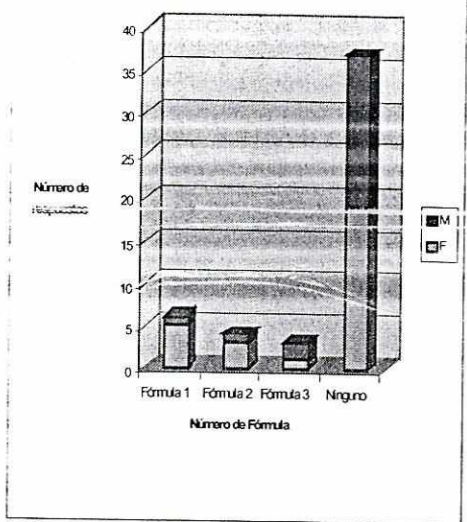
Gráfica No. 16: Número de respuestas a la pregunta 6 de la encuesta 1, indicando el sexo de las personas



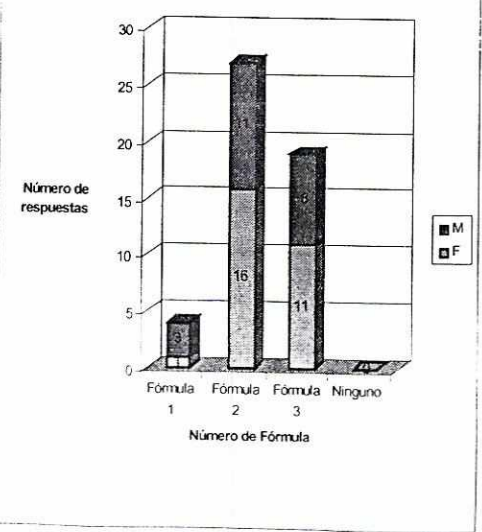
Gráfica No. 17: Número de respuestas a la pregunta 7, de la encuesta 1, indicando el sexo de la persona



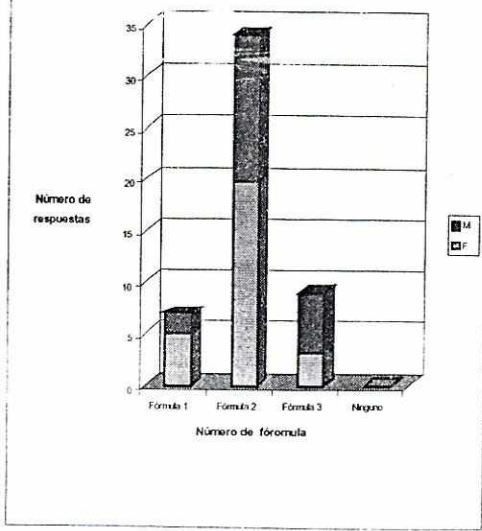
Gráfica No. 18: Número de respuestas a la pregunta 8, de la encuesta 1, indicando el sexo de la persona



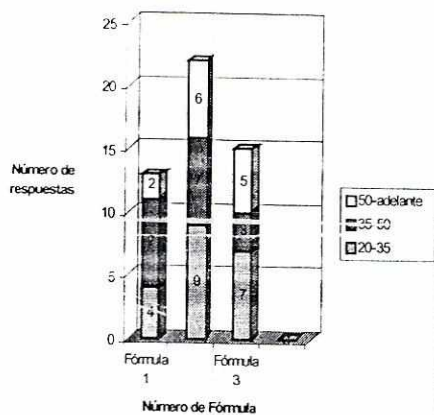
Gráfica No. 19: Número de respuestas a la pregunta 9, de la encuesta 1, indicando el sexo de las personas.



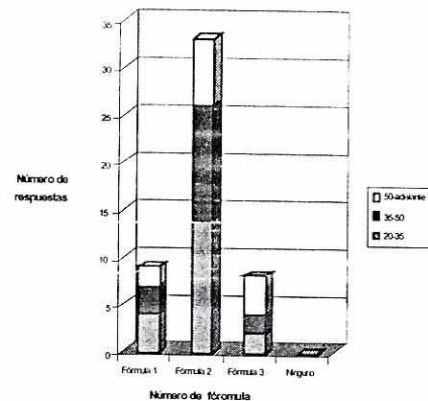
Gráfica No. 20: Número de respuestas a la pregunta 10 de la encuesta 1, indicando el sexo de las personas



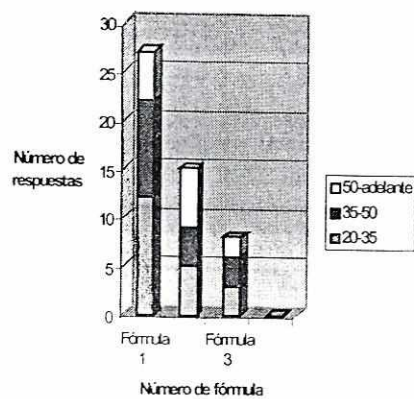
Gráfica No. 21: Número de respuestas a la pregunta 1 de la encuesta 1, indicando la edad de las personas.



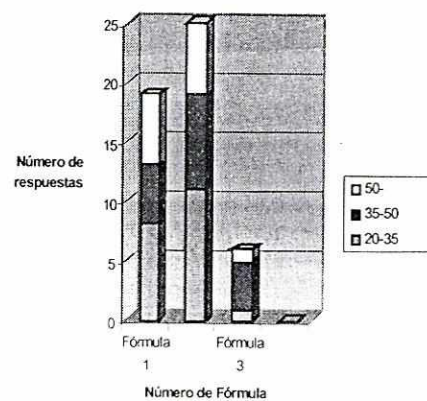
Gráfica No. 22: Número de respuestas a la pregunta 2 de la encuesta 1, indicando la edad de las personas.



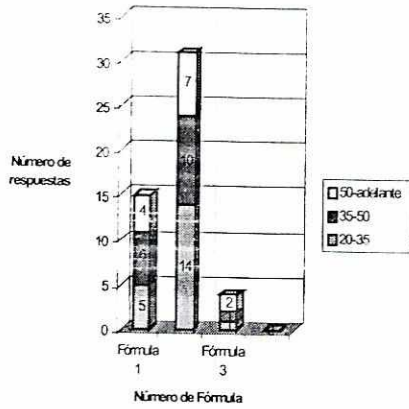
Gráfica No. 23: Número de respuestas a la pregunta 3, de la encuesta 1 indicando la edad de la persona.



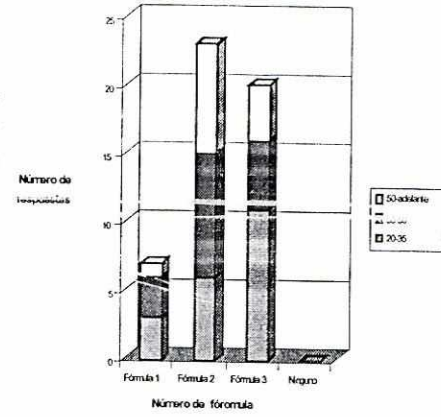
Gráfica No. 24: Número de respuestas a la pregunta 4, de la encuesta 1, indicando la edad de la persona.



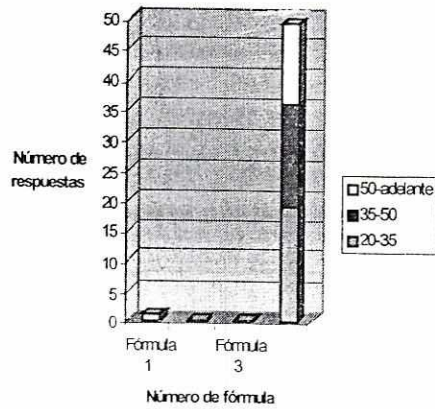
Gráfica No. 25: Número de respuestas a la pregunta 5 de la encuesta 1, indicando la edad de las personas.



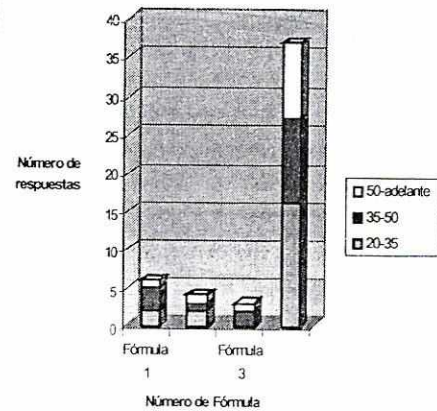
Gráfica No. 26: Número de respuestas a la pregunta 6 de la encuesta 1, indicando la edad de las personas.



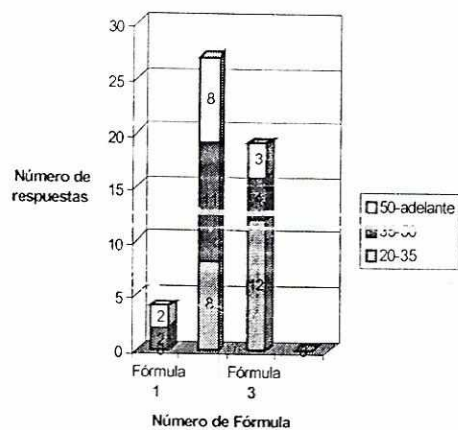
Gráfica No. 27 Número de la pregunta 7, de la indicando la edad de la



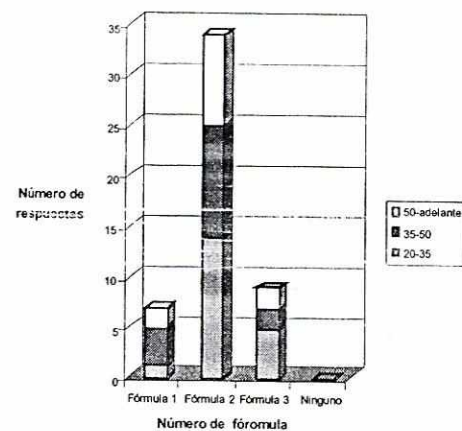
Gráfica No. 28 : Número de a la pregunta 8, de la indicando la edad de la



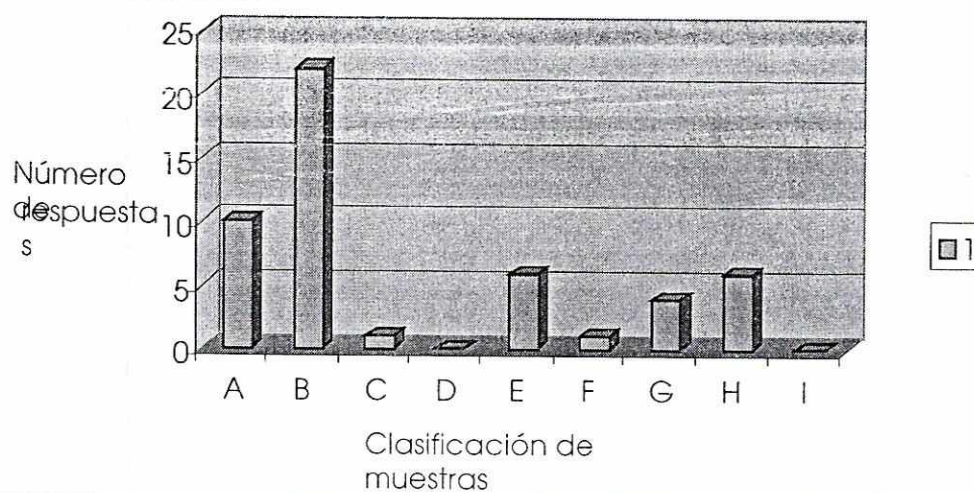
Gráfica No. 29, Número de la pregunta 9 de la indicando la edad de las



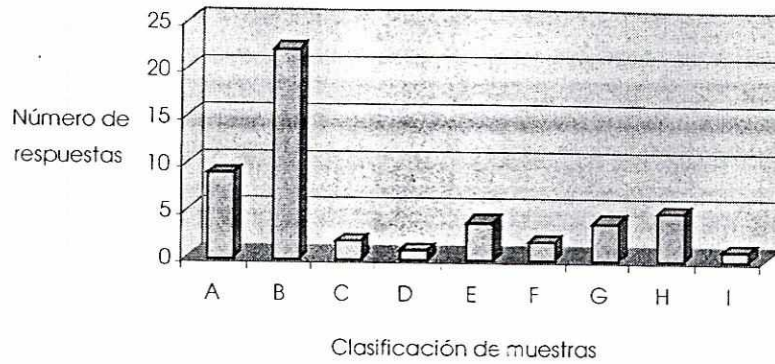
Gráfica No. 30: Número de a la pregunta 10 de la indicando la edad de las



Gráfica No. 31: Respuestas totales a la pregunta 1, encuesta # 2

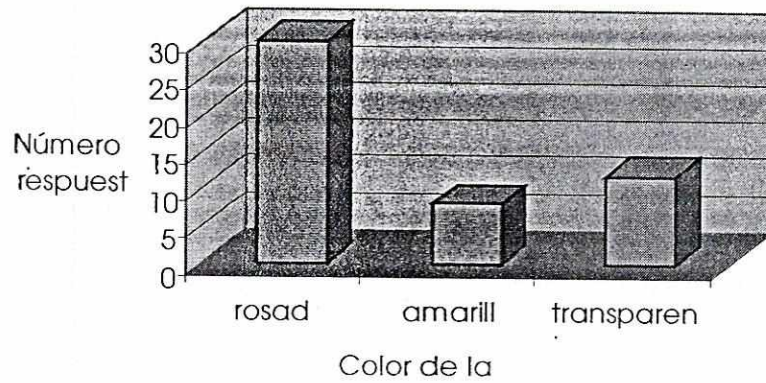


Gráfica No. 32: Respuestas totales a la pregunta 3, de la encuesta # 2



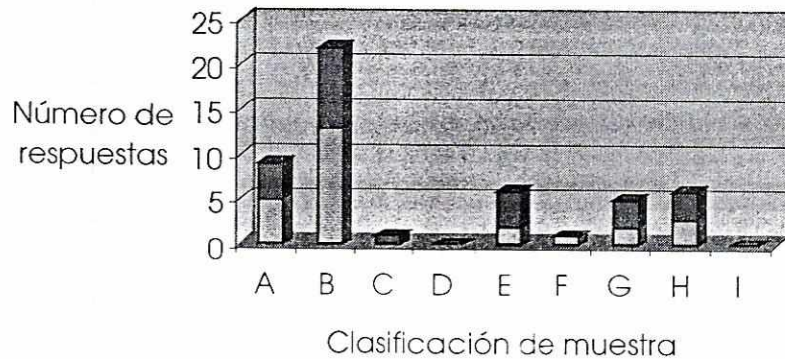
3

Gráfica No. 33: Respuestas totales a la pregunta 2,



#

Gráfica No. 34: Respuesta a la pregunta 1 de la encuesta 2, indicando sexo

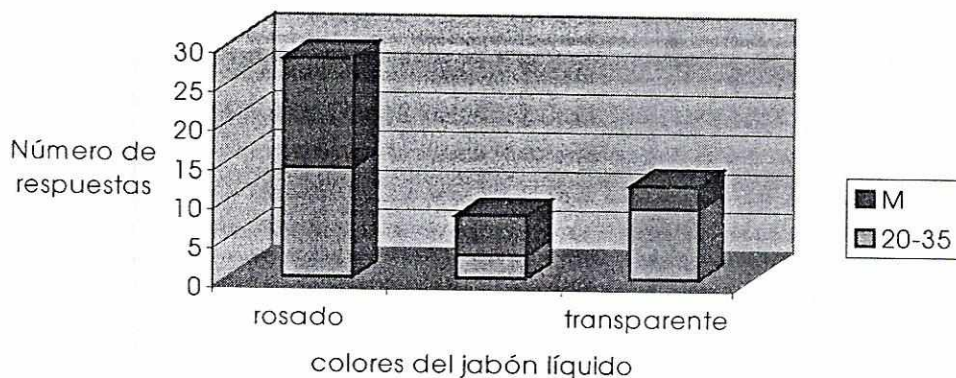


M
F

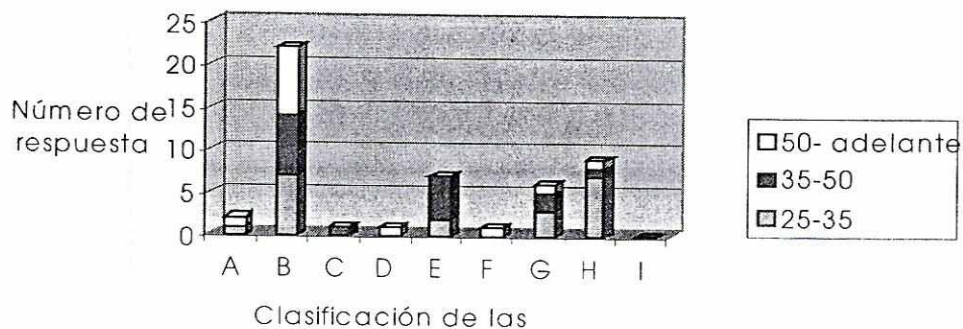
Gráfica No. 35: Respuesta a la pregunta 3 de la encuesta 2. indicando sexo



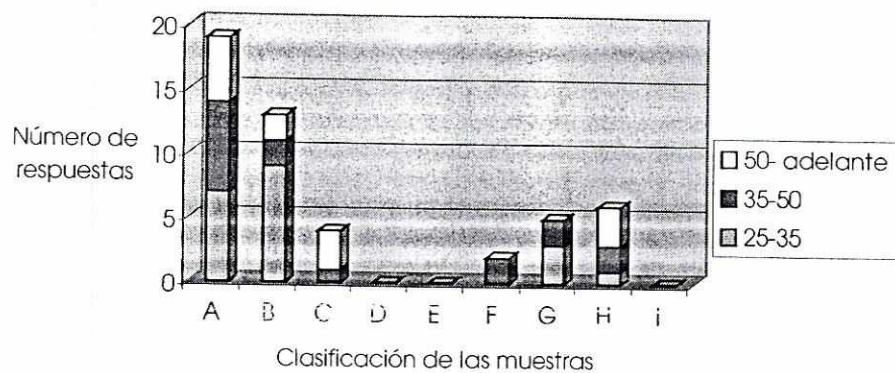
Gráfica No. 36 : Resultado a la pregunta 2 de la encuesta 2, indicando sexo.



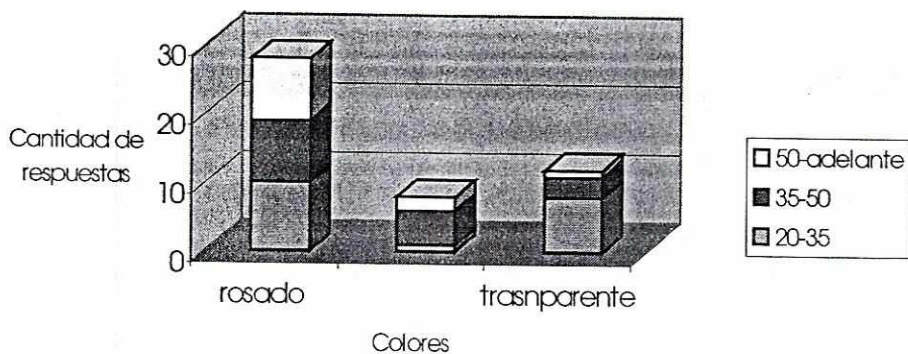
Gráfica No. 37: Respuesta a la pregunta 1, encuesta 2 edades

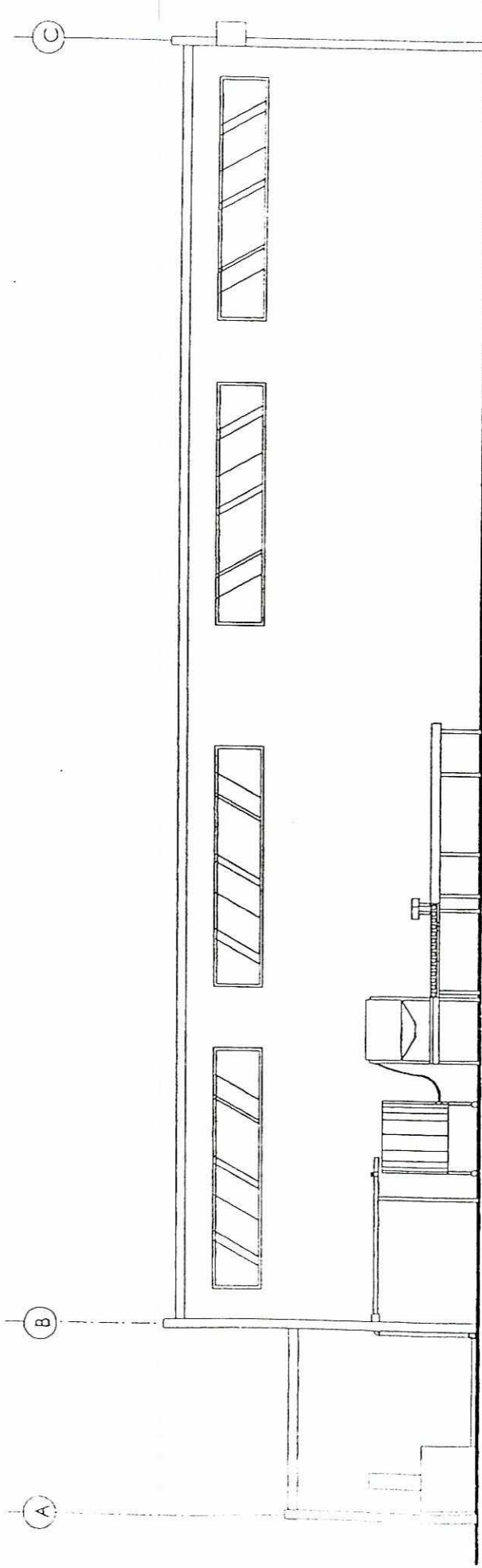


Gráfica No. 38: Respuesta a la pregunta 3, encuesta 2 indicando edades.



Gráfica No. 39: Respuesta a las pregunta 2 de la encuesta 2, indicando edades





elevación área procesos

escala 1:100

Programación

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	<p>Determinar la fórmula a utilizar como jabón líquido antibacterial, para la realización de tres fórmulas de jabón para evaluar ciertas características físicas como espuma, textura, viscosidad.</p> <p>Se diseñará un plan de trabajo en función de estabilidad a 40°C de agua y una fórmula de jabón líquido con alta tensión de jabón líquido dentro una población (de 25 personas que incluyen, omni de sexo, estudiantes universitarios).</p> <p>Se determinará la fórmula, se agregará al jabón los tres diferentes antibacteriales (propilacido).</p> <p>Se diseñará un protocolo de estabilidad</p> <p>a. Se evaluarán algunos de las características del jabón, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Viscosidad 2. Densidad 3. Alcalinidad 4. Emulsión al tacto 5. Estabilidad del producto. 6. Capacidad Antibacterial en las manos de jabón líquido a realizarse en un laboratorio certificado <p>b. Se evaluará el jabón producido.</p> <p>2. Se evaluará el jabón producido y el activo antibacterial que se utilizará según los resultados de las evaluaciones y de laboratorios, se realizará el diseño preliminar del jabón</p> <p>Se evaluarán las cotizaciones de los materiales requeridos y equipo a utilizar, como</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bomba b. Fregi por medio de cotizaciones y funciones el tratamiento de agua a utilizar (carbón activado, filtro, o lámpara UV). c. Cotización a mezcladores, agitadores. d. Cotización de un tanque e. Cotización de un molde <p>Ya elegidos, según funcionalidad, capacidad y precio el equipo realizar el diseño de la línea.</p> <p>Se realizará el diseño del área de lavado del producto.</p> <p>Se diseñará un plano de la planta en donde se establecerá esta línea de producción de jabón líquido, indicando únicamente el área de bodega de materia prima, producto terminado, oficinas, áreas de servicio, control de calidad, etc.</p>																																																																																																			
2	<p>Estudio económico del costo del producto</p> <p>Tomando en cuenta los gastos de servicios, gastos de compra de maquinaria, materia prima, equipo, se realizará el estudio económico del estudio producido.</p>																																																																																																			
3	<p>Elaboración del Producto</p> <p>Según el costo, proponer ideas de lugares para comercializar el producto terminado y empaquetado.</p>																																																																																																			

INFORME DE RESULTADOS
Análisis Microbiológico

Muestras:	Antisépticos
Tipo de muestra:	Actividad Antiséptica
Refiere:	Claudia Drellana
Fecha toma de muestra:	19 de abril, 2002
Fecha reporte:	29 de abril, 2002

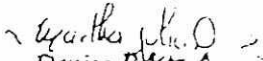
RESULTADOS

Nombre del Antiséptico	TIEMPO	Concentración fenol 5%p/v
Cloruro de Benzalcordio	30 segundos	+
	60 segundos	+
	2 minutos	+
	2.5 minutos	+
	5 minutos	+
	10 minutos	+
	15 minutos	0
Triclosan	30 segundos	+
	60 segundos	+
	2 minutos	+
	2.30 minutos	+
	5 minutos	+
	10 minutos	0
	15 minutos	0
Yodo	30 segundos	+
	60 segundos	+
	2 minutos	+
	2.5 minutos	0
	5 minutos	0
	10 minutos	0
	15 minutos	0

Interpretación de Resultados:

+ = crecimiento, 0 = no crecimiento

OBSERVACIONES: La evaluación se realizó contra una suspensión de fenol al 5% p/v y se utilizó *Staphylococcus aureus* ATCC 28923


 Denise B. A.
 Químico Biólogo
 C.O. No. 1493

Guatemala 22 de abril del 2002

Claudia María Orellana
Presente

Estimada Señorita Orellana, le saludo de la manera más atenta. A continuación le estoy cotizando las siguientes materias primas:

Producto	PRECIO Q c/ kilo	Casa	Empaque
Lauril Eter sulfato de sodio	10.00	KDF (Alemania)	160 kilos
Amida de Coco	17.20	KDF (Alemania)	200 kilos
Betaina de Coco	8.00	Croda (USA)	68.06 kilos
Triclosán	403.20	Soquiber (España)	25 kilos
Preservante	80.00	Croda (USA)	25 kilos
Fragancia Herbal	80.00	H&R (Alemania)	20 kilos

Los productos anteriormente detallados Ya incluyen IVA.
Tiempo de entrega : un día después de la orden de compra.

Esperando que la información que le estoy entregando sea de su utilidad,
Me suscribo,
Atentamente,


Juan Fernando Jiménez
DIVSA
División Químicos



Toda Clase de Trabajos para la Industria Farmacéutica y Alimenticia,
Especialidad en Trabajos de Acero Inoxidable.

Guatemala, 14 de abril de 2002.

Sra.
Claudia Orellana.
Telefono 7120858 - 3673175.
Guatemala, Ciudad.

Estimada Sra. Orellana:

Para nosotros es un gusto poderle cotizar equipo el cual le detallamos a continuación:

Por fabricación de dos forqueadoras de tapones con motor monofasico de 1/4 hp. Con tres diferentes conos, estructura de acero al carbono con rodos giratorios.

PRECIO Q. 9,000.00


Por fabricación de faja transportadora para trabajar en linea, fabricada en acero inoxidable con banda de 6". Bancadas laterales de 4" y 8" de largo.

PRECIO Q. 22,000.00

La forma de pago al recibir su orden de compra es de 60% de anticipo y 40% a la entrega de lo solicitado, los precios estan sujetos a cambio despues de 8 dias.

Esperando que la presente satisfaga su necesidad de inversión, y en espera de su respuesta favorable, quedo de usted,

Atentamente,


Daniel Guillermo Hernández R.
Talleres Hernández

c.c.archivo
DGHR/alhv

13 Avenida 4-27, Zona 1 • Tel/fax: (502) 220-2635 Tel.: (502) 251-5512
(502) 230-3403 - (502) 230-3387 • Guatemala, Guatemala, C.A.
e:mail: Thernan@Intelnet.net.gt

