



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“INCORPORACIÓN DE PULPA DE SÁBILA EN LA ELABORACIÓN
DE JABONES DE TOCADOR (SULFURADOS, HUMECTANTES Y
ANTISÉPTICOS)”**

Tesis presentada como requisito para optar por el título de:

Ingeniero Agroindustrial

Autores: Fuertes Rosero Yeny Y.

Martínez Haro Lorena A.

Director: Ing. Walter Quezada.MSc

Ibarra – Ecuador

Mayo-2007

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“INCORPORACIÓN DE PULPA DE SÁBILA EN LA

ELABORACIÓN DE JABONES DE TOCADOR

(SULFURADOS, HUMECTANTES Y ANTISÉPTICOS)”

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agroindustrial

APROBACION

Ing. Walter Quezada Moreno **Director** _____

Dra. Lucía Toromoreno **Asesor** _____

Dr. Alfredo Noboa **Asesor** _____

Ing. Ángel Satama **Asesor** _____



Los comentarios, conceptos, cuadros, figuras, resultados y más información que se encuentran en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de las autoras.

Yeny Fuertes R.

Lorena Martínez H.

DEDICATORIA

A Dios quien con su divina presencia ha colmado de bendición cada día de mi vida, y ha guiado mis pasos con amor, fortaleza y fe para cumplir uno de mis más anhelados sueños.

A mis Padres Favio y Magdalena por haberme dado el don de la vida e inculcado en mí los valores que necesité para seguir creciendo como persona, ya que con sus consejos, esfuerzo diario y apoyo incondicional hicieron que culminara una mas de mis etapas estudiantiles.

A mis hermanos Darwin, Aleida, a mi cuñado Javier y a mi sobrina Helen por estar siempre conmigo durante toda la realización de éste trabajo.

Una dedicatoria muy especial al Dr. Nelson Martínez, a su Sra. Esposa Rosario Haro y sus queridas hijas Lorena y Andrea, quienes no solo compartieron conmigo situaciones de alegría y

tristeza, sino que además me ofrecieron su ayuda en forma voluntaria y desinteresada tanto en la realización de ésta investigación como en mi vida cotidiana.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a culminar con éxito mi profesión.

Yeny F.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme concedido la vida, haciéndome descubrir con sus maravillas obras cuan grande puede ser el hombre, porque día a día llenó mi corazón y mi mente con la fortaleza necesaria para llegar a cumplir uno de mis mas grandes sueños.

A mis padres, Nelson y Rosario por el cariño, apoyo, confianza y esfuerzo depositados a lo largo de mi vida, tengan por seguro que no los defraudaré y que verán muchos mas logros como éste, porque llevaré siempre presente el lema que desde niña me inculcaron: “la mujer es artífice de su propia historia”

A mi hermana Andrea Karolina, por ser la amiga incondicional en los buenos y malos momentos, porque a pesar de tu corta edad has sabido actuar con madurez cuando más te necesité.

Al Sr. Ing. Fausto Morán y su querida esposa Sra. Nancy Calderón, por abrirme las puertas de su hogar y ser cómplices de mis alegrías, travesuras, tristezas y logros como estudiante y mujer, haciéndome sentir sin duda alguna como una hija mas y parte de la familia en éstos cinco años de carrera universitaria.

A mis abuelitos, Nelson, Blanquita y María, por sus sabios consejos, que me han ayudado a ser una persona de bien. A ti, abuelito Gerardo, porque tu presencia es como el aire, no te veo pero aún te siento.

A una gran amiga y parte de la familia Lichito, tu cariño y paciencia han sido parte fundamental de éste gran logro.

Finalmente a todas aquellas personas, que desinteresadamente colaboraron conmigo, para alcanzar tan ansiada meta con éxito.

Lorena M.

AGRADECIMIENTO

“Creemos que el propósito de la vida es ser feliz y servir a los demás, porque en el mundo encontrarás que el éxito está en la voluntad del hombre, ya que muchas carreras se han perdido antes de haberse corrido y muchos cobardes han fracasado antes de empezar su trabajo”.

Por ello en ésta parte de nuestras vidas, y después de haber culminado con éxito nuestros estudios universitarios queremos agradecer:

Primero a Dios por habernos dado la vida y la oportunidad de vivir para servir a los demás, gracias Señor nuestra riqueza eres tu!

A la Universidad Técnica del Norte, en especial a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales “F.I.C.A.Y.A”, ejemplo de ciencia y trabajo.

Al Ing. Walter Quezada, director de tesis, quien con su capacidad y sabios consejos hizo que este trabajo sea mas objetivo y profesional.

A nuestros asesores: Dra. Lucía Toromoreno, Dr. Alfredo Noboa e Ing. Ángel Satama, quienes desinteresadamente y con una gran mística docente colaboraron diariamente con nosotras.

Al Ing. Marco Cahueñas, Biometrista de la Escuela, gracias por su bondad y paciencia.

Al Sr. Tarquino Vallejo, nuestro proveedor de materia prima, quien en ningún momento dudo en apoyarnos en nuestro proyecto.

A los señores trabajadores de los laboratorios de nuestra facultad, por su buena voluntad y gran colaboración en nuestras prácticas.

A Nuestros queridos maestros catedráticos, mil gracias les recordaremos siempre, sus conocimientos impartidos los pondremos en práctica en el día a día de nuestra labor profesional.

A nuestros entrañables compañeros por haber disfrutado de su amistad, sabremos valorar siempre su sinceridad y su lealtad.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
RESUMEN.....	I
SUMMARY.....	III
 CAPITULO I: GENERALIDADES	
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 JUSTIFICACION.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 General.....	5
1.3.2 Específicos.....	5
1.4 HIPOTESIS.....	6
 CAPITULO II: MARCO TEORICO	
2.1 La planta de sábila.....	7
2.1.1 Partes y clasificación botánica.....	7
2.1.1.1 Partes de la planta de sábila.....	7
2.1.1.2 Clasificación botánica.....	9
2.1.2 Tipos de aloe vera.....	10

2.1.3	Usos generales del aloe vera.....	11
2.1.4	La hoja de sábila.....	11
2.1.4.1	Componentes de la hoja de sábila.....	11
2.1.5	Gel de aloe vera.....	12
2.1.5.1	Composición química del gel de aloe vera.....	12
2.1.5.2	Propiedades del aloe vera.....	15
2.1.5.3	Usos del gel de aloe vera.....	15
2.2	SUSTANCIAS QUIMICAS UTILIZADA EN LA INDUSTRIA DE LA COSMETOLOGIA.....	18
2.3	LOS JABONES	19
2.3.1	Tipos de jabones.....	20
2.3.2	Propiedades generales de los jabones.....	22
2.3.3	Usos de los jabones.....	23
2.3.4	Materias primas.....	24
2.3.5	Recetas básicas.....	24

CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS

3.1	MATERIALES.....	28
3.1.1	Materia prima e insumos.....	28
3.1.2	Equipos y materiales de laboratorio.....	28
3.2	METODOS.....	29
3.2.1	Localización.....	29
3.2.2	Factores en estudio.....	31
3.2.2.1	Jabón Sulfurado.....	32
★	Combinación de tratamientos jabón sulfurado.....	32

*	Características del experimento jabón sulfurado.....	33
*	Diseño experimental jabón sulfurado.....	33
*	Esquema del análisis de la varianza jabón sulfurado.....	33
*	Unidad experimental jabón sulfurado.....	34
*	Pruebas de significación jabón sulfurado.....	34
3.2.2.2	Jabón Antiséptico.....	34
*	Combinación de tratamientos jabón antiséptico.....	35
*	Características del experimento jabón antiséptico.....	35
*	Diseño experimental jabón antiséptico.....	36
*	Esquema del análisis de la varianza jabón antiséptico.....	36
*	Unidad experimental jabón antiséptico.....	36
*	Pruebas de significación jabón antiséptico.....	37
3.2.2.3	Jabón Humectante.....	37
*	Combinación de tratamientos jabón humectante.....	38
*	Características del experimento jabón humectante.....	38
*	Diseño experimental jabón humectante.....	38
*	Esquema del análisis de la varianza jabón humectante.....	39
*	Unidad experimental jabón humectante.....	39
*	Pruebas de significación jabón humectante.....	39
3.2.3	Variables evaluadas.....	40
3.2.3.1	Descripción de las variables cuantitativas.....	40
3.2.3.2	Descripción de las variables cualitativas.....	42
3.2.4	Manejo específico del experimento.....	43
3.2.4.1	Diagrama de bloques: Elaboración de jabones de tocador (sulfurado, antiséptico y humectante).....	44

3.2.4.2 Descripción del proceso de elaboración de jabón de tocador (sulfurado, antiséptico y humectante).....	45
--	----

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	54
4.1.1 Jabón Sulfurado.....	54
4.1.2 Jabón Antiséptico.....	64
4.1.3 Jabón Humectante.....	73
4.2 ANALISIS NO PARAMETRICO.....	80
4.2.1 Evaluación reológica.....	80
4.3 BALANCE DE MATERIALES.....	105
4.3.1 Diagrama de bloques del proceso de elaboración de jabón de tocador sulfurado.....	105
4.3.2 Diagrama de bloques del proceso de elaboración de jabón de tocador antiséptico.....	108
4.3.3 Diagrama de bloques del proceso de elaboración de jabón de tocador humectante.....	110

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	112
5.2 RECOMENDACIONES.....	118
BLIBLIOGRAFÍA.....	120

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1 Información nutricional del gel de Aloe-Vera.....	14
Cuadro 2 Porcentaje de sábila vs porcentaje de azufre.....	32
Cuadro 3 ADEVA. Jabón sulfuroso.....	33
Cuadro 4 Porcentaje de sábila vs porcentaje de óxido de zinc.....	35
Cuadro 5 ADEVA. Jabón antiséptico.....	36
Cuadro 6 Porcentaje de sábila vs porcentaje de glicerina.....	38
Cuadro 7 ADEVA. Jabón humectante.....	39
Cuadro 8 Valores obtenidos de pH en el producto terminado. Jabón sulfurado.....	55
Cuadro 9 ADEVA de la variable pH. Jabón sulfurado.....	56
Cuadro 10 Valores obtenidos del Nivel de Espuma en el producto terminado. Jabón Sulfurado.....	58
Cuadro 11 ADEVA de la variable Nivel de Espuma. Jabón sulfurado.....	59
Cuadro 12 Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: Nivel de Espuma. Jabón sulfurado.....	60
Cuadro 13 Pruebas de significación de DMS para el factor A (porcentaje de Sábila). Jabón sulfurado.....	60

Cuadro 14	Pruebas de significación de DMS para el factor S (porcentaje de azufre). Jabón sulfurado.....	61
Cuadro 15	Valores obtenidos de Humedad y materia Volátil en el producto terminado. Jabón sulfurado.....	62
Cuadro 16	ADEVA de la variable Humedad y materia Volátil. Jabón sulfurado.....	63
Cuadro 17	Valores obtenidos de pH en el producto terminado. Jabón antiséptico.....	64
Cuadro 18	ADEVA de la variable pH. Jabón antiséptico.....	65
Cuadro 19	Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: pH. Jabón antiséptico.....	66
Cuadro 20	Pruebas de significación de DMS para el factor A (porcentaje de sábila). Jabón antiséptico.....	66
Cuadro 21	Valores obtenidos del Nivel de Espuma en el producto terminado. Jabón antiséptico.....	67
Cuadro 22	ADEVA de la variable Nivel de Espuma. Jabón antiséptico.....	68
Cuadro 23	Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: Nivel de Espuma. Jabón antiséptico.....	69
Cuadro 24	Pruebas de significación de DMS para el factor A (porcentaje de sábila). Jabón antiséptico.....	69
Cuadro 25	Pruebas de significación de DMS para el factor O (porcentaje de óxido de zinc). Jabón antiséptico.....	70
Cuadro 26	Valores obtenidos de Humedad y Materia Volátil en el producto terminado. Jabón antiséptico.....	71
Cuadro 27	ADEVA de la variable Humedad y materia Volátil. Jabón antiséptico.....	72

Cuadro 28	Valores obtenidos de pH en el producto terminado. Jabón humectante.....	73
Cuadro 29	ADEVA de la variable pH. Jabón humectante.....	74
Cuadro 30	Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: pH. Jabón humectante.....	75
Cuadro 31	Pruebas de significación de DMS para el factor A (porcentaje de sábila). Jabón humectante.....	75
Cuadro 32	Valores obtenidos del Nivel de Espuma en el producto terminado. Jabón humectante.....	76
Cuadro 33	ADEVA de la variable Nivel de Espuma. Jabón humectante.....	77
Cuadro 34	Valores obtenidos de Humedad y Materia Volátil en el producto terminado. Jabón humectante.....	78
Cuadro 35	ADEVA de la variable Humedad y materia Volátil. Jabón humectante.....	79
Cuadro 36	Rangos obtenidos de las calificaciones para el color. Jabón sulfurado.....	81
Cuadro 37	Rangos obtenidos de las calificaciones para el color. Jabón antiséptico.....	83
Cuadro 38	Rangos obtenidos de las calificaciones para el color. Jabón humectante.....	84
Cuadro 39	Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor. Jabón sulfurado.....	86
Cuadro 40	Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor. Jabón antiséptico.....	87
Cuadro 41	Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor. Jabón humectante.....	89

Cuadro 42	Rangos obtenidos de las calificaciones para la consistencia. Jabón sulfurado.....	90
Cuadro 43	Rangos obtenidos de las calificaciones para la consistencia. Jabón antiséptico.....	92
Cuadro 44	Rangos obtenidos de las calificaciones para la consistencia. Jabón humectante.....	93
Cuadro 45	Rangos obtenidos de las calificaciones para la tersedad (suavidad al lavarse). Jabón sulfurado.....	95
Cuadro 46	Rangos obtenidos de las calificaciones para la tersedad (suavidad al lavarse) Jabón antiséptico.....	97
Cuadro 47	Rangos obtenidos de las calificaciones para la tersedad. (suavidad al lavarse) Jabón humectante.....	98
Cuadro 48	Rangos obtenidos de las calificaciones para la tersedad (grasa al lavarse). Jabón sulfurado.....	100
Cuadro 49	Rangos obtenidos de las calificaciones para la tersedad (grasa al lavarse). Jabón antiséptico.....	101
Cuadro 50	Rangos obtenidos de las calificaciones para la tersedad (grasa al lavarse) Jabón humectante.....	103

INDICE DE GRAFICOS

Contenido	Página
Gráfico 1 Hojas de sábila.....	8
Gráfico 2 Planta de sábila.....	9
Gráfico 3 Componentes de la hoja de Sábila.....	11
Gráfico 4 Efecto de la interacción del pH entre los porcentajes de sábila y porcentaje de azufre.....	56
Gráfico 5 pH. Jabón sulfurado.....	57
Gráfico 6 Nivel de espuma. Jabón sulfurado.....	59
Gráfico 7 Efecto de la interacción del Nivel de Espuma entre los porcentajes de sábila y porcentajes de azufre.....	61
Gráfico 8 Humedad y Materia Volátil. Jabón sulfurado.....	63
Gráfico 9 pH. Jabón antiséptico.....	65
Gráfico 10 Nivel de Espuma. Jabón antiséptico.....	68
Gráfico 11 Efecto de la interacción del Nivel de Espuma entre los porcentajes de sábila y porcentajes de óxido de zinc.....	70
Gráfico 12 Humedad y Materia Volátil. Jabón antiséptico.....	72
Gráfico 13 pH. Jabón humectante.....	74

Gráfico 14	Efecto de la interacción del pH entre los porcentajes de sábila y porcentajes de glicerina.....	76
Gráfico 15	Nivel de Espuma. Jabón humectante.....	77
Gráfico 16	Humedad y Materia Volátil. Jabón humectante.....	79
Gráfico 17	Color. Jabón sulfurado.....	82
Gráfico 18	Color. Jabón antiséptico.....	83
Gráfico 19	Color. Jabón humectante.....	85
Gráfico 20	Olor. Jabón sulfurado.....	86
Gráfico 21	Olor. Jabón antiséptico.....	88
Gráfico 22	Olor. Jabón humectante.....	89
Gráfico 23	Consistencia. Jabón sulfurado.....	91
Gráfico 24	Consistencia. Jabón antiséptico.....	92
Gráfico 25	Consistencia. Jabón humectante.....	94
Gráfico 26	Tersedad (suavidad al lavarse). Jabón sulfurado.....	96
Gráfico 27	Tersedad (suavidad al lavarse). Jabón antiséptico.....	97
Gráfico 28	Tersedad (suavidad al lavarse). Jabón humectante.....	99
Gráfico 29	Tersedad (grasa al lavarse). Jabón sulfurado.....	100
Gráfico 30	Tersedad (grasa al lavarse). Jabón antiséptico.....	102
Gráfico 31	Tersedad (grasa al lavarse). Jabón humectante.....	103

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Contenidos	Página
Fotografía 1 Pesado de materia prima e insumos.....	45
Fotografía 2 Fundido de materia prima e insumos.....	46
Fotografía 3 Adición de materia prima e insumos.....	47
Fotografía 4 Mezclado y agitado.....	48
Fotografía 5 Adición de colorante.....	48
Fotografía 6 Tamizado.....	49
Fotografía 7 Moldeo.....	49
Fotografía 8 Enfriamiento.....	50
Fotografía 9 Desmoldeo.....	51
Fotografía 10 Cortado.....	51
Fotografía 11 Acabado.....	52
Fotografía 12 Empacado y etiquetado.....	53

INDICE DE ANEXOS

Contenido	Página
Anexo 1. Fotografías tomadas en la evaluación reologica.....	124
Anexo 2. Diagrama de flujo para la elaboración de jabón de tocador sulfurado.....	125
Anexo 3. Diagrama de flujo para la elaboración de jabón de tocador antiséptico.....	126
Anexo 4. Diagrama de flujo para la elaboración de jabón de tocador humectante.....	127
Anexo 5. Diagrama ingenieril para la elaboración de jabón de tocador sulfurado, antiséptico y humectante.....	128
Anexo 6. Evaluación reologica.....	129
Anexo 7. Calificaciones de los panelistas a los tratamientos de acuerdo a las características reologicas planteadas.....	138
Anexo 8. Arreglo factorial de las variables cuantitativas para cada tipo de jabón.....	146
Anexo 9. Análisis Físico- químico del jabón de tocador sulfurado, antiséptico y humectante.....	148
Anexo 10. Ficha técnica: análisis fisico-químico del jabón base de glicerina.....	149

Anexo 11. Manual para elaboración de jabón de tocador mediante la incorporación de pulpa de sábila a partir de base casera.....	150
Anexo 12. Normas INEN para los diferentes análisis realizados.....	151

RESUMEN

El presente estudio INCORPORACIÓN DE PULPA DE SÁBILA EN LA ELABORACIÓN DE JABONES DE TOCADOR (SULFURADOS, HUMECTANTES Y ANTISÉPTICOS), se realizó con el propósito de obtener un producto nuevo de características y propiedades únicas que cumplan las necesidades y expectativas de los consumidores.

El uso de éste tipo de producto no se encuentra generalizado hoy en día a pesar de tener una serie de beneficios, especialmente medicinales por su alto contenido de nutrientes, vitaminas y minerales, componentes principales del Aloe-Vera.

La fase experimental se realizó en las unidades productivas de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, ubicadas en la parroquia El Sagrario de la ciudad Ibarra.

En el estudio experimental para la incorporación de pulpa de sábila en la elaboración de jabones de tocador (sulfurados, humectantes y antisépticos) se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial AxB, donde A es porcentaje de Sábila y B porcentaje de azufre, óxido de zinc y glicerina respectivamente. El número de repeticiones fue de tres por cada tratamiento, de los cuales se obtuvo 18 unidades experimentales para cada tipo de jabón.

Las pruebas de significación utilizadas fueron para tratamientos Tuckey al 5%, DMS para factores y para las variables no paramétricas se analizó mediante la prueba de Friedman al 1 y 5%.

Las variables cualitativas evaluadas fueron: color, olor, consistencia y tersedad (presencia de grasa y suavidad al lavarse). Éstas se evaluaron en dos partes: para los jabones sulfurados y antisépticos se realizó el análisis reológico en las farmacias de la ciudad de Ibarra y para los jabones humectantes se contó con el apoyo de las secretarías de la facultad. Los resultados de los mejores tratamientos según Friedman se indican a continuación.

En cuanto al jabón sulfurado el tratamiento 3 (20% sábila y 9% azufre), para el jabón antiséptico el tratamiento 4 (9% sábila y 1.5% óxido de zinc) y en el jabón humectante el tratamiento 5 (10% sábila y 1% glicerina).

Dentro de las variables cuantitativas se evaluó: pH, nivel de espuma y humedad y materia volátil. Luego del análisis de cada variable establecida se determinó los resultados siguientes:

En el jabón sulfurado el mejor tratamiento fue T1 (10% sábila y 9% azufre), presentando los siguientes valores: pH=7.69, nivel de espuma=15.79, humedad y materia volátil = 17.65%.

Para el jabón antiséptico el mejor tratamiento fue T3 (13% sábila y 3% óxido de zinc), presentando los siguientes valores: pH=7.72, nivel de espuma=15.72, humedad y materia volátil = 21.64%.

Dentro del jabón humectante el mejor tratamiento fue T1 (8% sábila y 2% glicerina), presentando los siguientes valores: pH=7.76, nivel de espuma=20.36, humedad y materia volátil = 22.76%.

SUMMARY

The research “Incorporación de pulpa de sábila en la elaboración de jabones de tocador (sulfurados, humectants y antisépticos)” was Developer in order to get a new product with unique characteristics and properties, so that it can satisfy the consumer’s needs and expectations.

The use of this kind of product is not very common in our country nowadays, even when it offers some benefits, especially the Aloe – Vera components which have a high percentage of minerals, nutrients and vitamins.

The testing process was carried out in the school of Ciencias Agropecuarias y Ambientales in Ibarra – Ecuador at Universidad Técnica del Norte.

In our experimental research “Incorporación de pulpa de sábila en la elaboración de jabones de tocador (sulfurados, humectants y antisépticos)” we used the stadistic model, totally at random (DCA) with the following parameter $A \times B$, where A represents the percentage of Sábila and B the percentage of sulfur, cinc oxide and gliceryn repeating it three times which gave us 6 different treatments and 18 different units in our experiment with each kind of soap.

To establish the differences among the different treatment we use the 5% TUCKEY formulae, to establish the difference between factors we use the DMS test, finally we used the 1 – 5% FRIEDMAN test to find out if the final product is accepted or rejected.

Presence of grease, smooth, color, aroma, and consistency were some of the variables that were tested throughout our investigation and these were classified into two categories:

Antiseptic and sulphide soaps in the drugstore of Ibarra and moisturizing soap with the help of the secretaries in our school.

According to Friedman test, we found out the following results: The best treatment in the sulphide soap was treatment 3 which contains (20% sábila and 9% sulfur), antiseptic soap treatment 4 (9% sábila and 1.5% zinc oxide) and moisturizing soap treatment 5 (10% sábila and 1% glycerin).

Among quantitative variables we tested pH, suds, moisture and volatile substances.

After the analysis of each of the variables we determined the following results: The best treatment for sulphide soap was T1 (10% sábila and 9 % sulfur) presenting the following outcome: 7.69 pH, 15.79 suds level, 17.65 moisture and volatile substances.

The best treatment for the antiseptic soap was treatment T3 (13% sábila and 3% zinc oxide) with the following outcome 7.72 pH, 15.72 suds level, 21.64% moisture and volatile substances.

The best treatment for moisturizing soap was T1 (8% sábila and 2% glycerin) presenting the following outcome: 7.76% pH, 20.36% suds level and 22,76% volatile substances.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El mundo contemporáneo exige una visión innovadora y tecnológica para lograr un desarrollo sostenible, el mismo que contribuirá a generar soluciones a los problemas de desempleo y pobreza. Las pocas empresas industriales existentes en el país y sobretodo en la provincia han incidido para que seamos dependientes de productos de otras ciudades y países

De manera concreta se trata de solucionar los inconvenientes que viene atravesando el sector productor sábila en la zona de Intag, cantón Cotacachi, concerniente a la sobreproducción de sábila. El deficiente aprovechamiento de los recursos existentes, especialmente plantas con características altamente medicinales, nutritivas y farmacológicas que pueden ser utilizada en la elaboración de productos de belleza, (jabones, shampoo, cremas y otros), a ésto se suma el desconocimiento de técnicas de procesamiento de la sábila y precios reducidos por la venta de la materia prima, son también aspectos que afectan a los sectores productores de sábila.

Considerando que la actividad agroindustrial, constituye una importante fuente de desarrollo económico, nacional e internacional, se ha impulsado la presente

investigación, la misma que trata sobre la “INCORPORACIÓN DE PULPA DE SÁBILA EN LA ELABORACIÓN DE JABONES DE TOCADOR (SULFURADOS, HUMECTANTES Y ANTISÉPTICOS)”.

La ejecución de ésta investigación, pretende contribuir con información que a futuro pueda ser tomada por los sectores industriales para fomentar fuentes de empleo y consecuentemente mejorar la calidad de vida de los habitantes, especialmente de los productores de dicho sector, que son las personas que se encargan del cultivo de la sábila.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la actualidad es necesario buscar nuevas alternativas de productos para competir de una forma equitativa con otros países, más aun hoy en día que estamos en un mundo globalizado. Esto hace que el sector agroindustrial se vea obligado a emprender un proceso de innovación, con el fin de obtener mayor productividad y dar valor agregado a los recursos existentes.

Debido a la gran demanda que ha adquirido en los últimos años la sábila, la importancia de la investigación radica en proporcionar un estudio con alternativas de procesamiento y diversificación de la misma. Elaborar productos nuevos con características farmacológicas; permitirá generar fuentes de trabajo y llegar a ser un potencial económico e industrial.

Una alternativa para procesar la sábila es obtener productos de belleza como jabones de tocador, utilizando a más de ésta, insumos (azufre, óxido de zinc y glicerina) que le dan propiedades específicas (curativas, antisépticas y humectantes), los mismos que permitirán que se conviertan en un producto único por su alto contenido de sábila, ya que actualmente éste tipo de productos no se encuentran en el mercado.

Los jabones obtenidos en ésta investigación, contienen un alto porcentaje de sábila, y en mínima cantidad sustancias químicas que habitualmente se usan en la

elaboración de jabones de tocador, por tal motivo se considera un producto altamente natural.

En la elaboración de jabones de tocador a pequeña escala no implica contar con una tecnología sofisticada, ya que se lo puede hacer con materiales sencillos que no ameritan grandes inversiones, a diferencia de la elaboración de los jabones que actualmente existen en el mercado.

Con ésta investigación contribuiremos a dar valor agregado a la hoja de sábila con un producto nuevo, ya que en la actualidad existe tendencia a la utilización de productos naturales. Por todo lo antes señalado, se justifica el presente estudio sobre "INCORPORACIÓN DE PULPA DE SÁBILA EN LA ELABORACIÓN DE JABONES DE TOCADOR (SULFURADOS, HUMECTANTES Y ANTISÉPTICOS)", con esto se aporta a dar solución a varios problemas como: sobreproducción de sábila existente en la provincia, innovación de productos naturales en el mercado y lo mas importante genera investigación para posibles fuentes de inversión con la generación de empresas en esta área.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

- ❖ Incorporar la pulpa de sábila en la elaboración de jabones de tocador.

1.3.2 Específicos

- ❖ Establecer los mejores porcentajes de pulpa de sábila a incorporarse en los jabones de tocador; (sulfurados, humectantes y antisépticos).
- ❖ Determinar los mejores niveles de azufre, óxido de zinc y glicerina a utilizarse en la elaboración de cada tipo de jabón.
- ❖ Evaluar la calidad del producto final, mediante un análisis físico-químico y reológicos, para los mejores tratamientos.
- ❖ Determinar los rendimientos de cada tipo de producto (jabones de tocador: sulfurados, humectantes y antisépticos).

1.4 HIPOTESIS

- Los porcentajes de pulpa de sábila influyen en la calidad del producto final.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 LA PLANTA DE SÁBILA

La sábila es una de las más de 250 especies de áloes conocidas, planta suculenta perteneciente a la familia de las liliáceas que se produce en zonas desérticas o semidesérticas, aunque su medio preferido es el clima templado con escasas precipitaciones. Sus hojas carnosas son capaces de acumular gran cantidad de agua, pudiendo aumentar de tamaño hasta alcanzar un largo de más de 50 cm y un considerable grosor. (<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/74/sabila.html>)

2.1.1 Partes y clasificación botánica

2.1.1.1 Partes de la planta de sábila

La planta de sábila esta compuesta de las siguientes partes: Raíz, hojas, inflorescencia, flores, fruto. Las mismas que son descritas según. (<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/74/sabila.html>)

- * **Raíz.** Es medianamente superficial, con estructura escamosa. **HOJAS.** Son lineales (largas y angostas), acuminadas (terminada en punta), los márgenes son espinosos-dentados; de textura coriácea (similar al cuero, resistente pero flexible);suculenta (jugosa, carnososa); de 30-60 cm. de longitud, se encuentran usualmente apiñadas en una roseta densa; de color intenso en tonos variables de verde.

GRAFICO 1: Hojas de Sábila



(http://ideas2003.iespana.es/Sabila/desc_sab.htm)

- * **Inflorescencia.** De 1-1.3 m de alto, simple o escasamente ramificado (una o dos ramificaciones laterales)
 - **Flores.** De color amarillo-verdoso; acompañadas de una bráctea membranosa, lanceolada (en forma de punta de lanza -más largo que ancho), de color blanco, rosada, con líneas oscuras de 6 mm; perianto cilíndrico, curvo, segmento erguido; estambres con 6 filamentos, tan largos como el perianto anteras oblongas basifijas;

ovario sésil, oblongo-triangular, con varios óvulos en cada cavidad; estilo filiforme; estigma pequeño.

- **Fruto.** Es una cápsula loculidial o septicidal, con paredes inconsistentes y se conforma de tres válvulas loculizadas, oblongas y triangulares.

2.1.1.2 Clasificación botánica

Según (<http://www.herbotecnia.com.ar/exotica-aloe.html>) La planta de sábila tiene la siguiente descripción y clasificación botánica.

GRAFICO 2: Planta de Sábila



Es una planta de larga vida, toda vez que esta preparada, para resistir las condiciones mas duras en épocas de escasez de lluvias por largos periodos.

Se desarrolla generalmente, en áreas 15° hacia al norte y hacia el sur del Ecuador. Los climas en que

se desarrolla van de tropicales y subtropicales a desérticos.

Prefiere clima seco, temperaturas entre 18 y 40°C, precipitación pluvial de 400 a 2.500 mm anuales y humedad relativa de 65 a 85%. Según Grindlay (1986) Aloe vera no crece en bosques lluviosos ni en desiertos áridos.

Otros sostienen que presenta aspecto suculento, el rizoma es largo y el tallo es corto, en torno al cual se agrupa un rosetón de hojas. Su tamaño puede variar de 30 cm. hasta 3 m. dependiendo de la variedad. Hojas finamente lanceoladas, 30-60 cm. de longitud; turgentes, verdes, márgenes con dientes espinosos separados,

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Liliopsida.

Orden: Liliales.

Familia: Liliáceas

Género: Aloe

Especie: Aloe vera.

Nombre Común: Sábila.

2.1.2 Tipos de aloe vera

Dentro de las principales variedades encontramos: Aloe saponaria has, aloe vahombe , Aloe ferox mili y Aloe barbadensis mill

- ✓ **Aloe Barbadosis Mill:** conocida como Aloe de Barbados, es una especie originaria del norte de África que se caracteriza por poseer un tronco corto y flores amarillas. Se encuentra íntimamente emparentado con Aloe Vera y Aloe Vulgaris. (<http://www.monografias.com/trabajos10/aloe.shtml>)

Esta variedad hoy en día es la mas utilizada en la industria de la cosmetología, por ende en la investigación se trabajó con este tipo de Aloe.

2.1.3 Usos generales

La Sábila es una planta que tiene una gran plasticidad de usos, para aplicaciones de uso externo, como catástico (laxante). A nivel industrial se emplea como componente de productos de belleza, jabones, perfumes, colonias, shampoo, etc.

La corteza de las hojas, es utilizada como un constituyente en el abono orgánico, así como también el acíbar, se usa como repelente insecticida para las plantas.

2.1.4 La hoja de sábila

2.1.4.1 Componentes de la hoja de sábila

GRAFICO 3: Componentes de la hoja de sábila



http://www.jengimiel.com/jengimiel_ingredientes_sa.asp

2.1.5 El gel de aloe-vera

El gel de aloe vera es un líquido claro y mucilaginoso de color blanco o ligeramente amarillento, casi transparente, obtenido al triturar las hojas de variedades cultivadas de aloe barbadensis sin eliminar la pulpa. Posee un olor característico y desagradable, nauseabundo y sabor amargo.

(<http://www.agrogestion.com/aloe/main.htm>)

La entrevista de (Noviembre-2006) al Sr. Tarquino Vallejo, propietario de 20 hectáreas de sábila en la zona de Intag, indica que el rendimiento de gel de aloe-vera por hoja de sábila es:

- 70%: gel de aloe-vera
- 30%: corteza o desperdicios

El Aloe Vera es considerado como planta milagrosa, debido a la innumerable cantidad de compuestos presentes en ella, tal como se detallan a continuación:

2.1.5.1 Composición química del gel de Aloe- Vera

Vitaminas.- Beta caroteno, Vitamina B 1, Vitamina B2, Acido fólico, Vitamina C, Vitamina B3, Vitamina B6, Vitamina E y Colina.

Minerales.- Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Hierro, Manganeso, Potasio, Cinc, Cromo y Cloro.

Aminoácidos.- Lisina, Treonina, Valina, Metionina, Leucina, Isoleucina, Fenilalanina, Triptofano, Histidina, Arginina, Hidroxiprolina, Acido aspártico, Serina, Acido glutámico, Prolina, Glicerina, Alanina, Cistina y Tirosina.

Antraquinonas.- Aloína, Isobarbaloína, Barbaloína, Acido cinámico, Emodina de Aloe, Estero de ácido cinámico, Antracena, Antranol, Acido aloético, Aceites etéreos, Resistanoles yAcido crisofánico,

Mono y polisacaridos.-. Celulosa, Glucosa, Manosa, Galactosa, Aldonentosa, L-ranosa, Acido uróniéo, Xilosa, Acido glucurónico y Arabinosa.

Enzimas.- Oxidasa, Amilasa, Catalasa, Lipasa y Alinasa.

<http://www.directomed.com/articulo/art/apuntesSaludables/sabila.asp>

Por todo lo antes lo antes señalado, se describe a continuación el siguiente cuadro con la información nutricional en partes por millón.

CUADRO 1: Información nutricional del gel de Aloe-Vera

NUTRIENTES	SABILA PURA (ppm)	GEL ESTABILIZADO (ppm.)
Calcio	458	484
Fósforo	20.1	30.4
Cobre	0.11	0.32
Hierro	1.18	1.84
Magnesio	60.8	92
Manganeso	1.04	3.49
Potasio	797	594
Sodio	84.4	176
AMINOACIDOS	SABILA PURA (ppm)	GEL ESTABILIZADO (ppm.)
Acido aspártico	43	27
Acido glutámico	52	35
Alanina	28	22
**Isoleucina	14	14
**Fenilalanina	14	14
**Treonina	31	30
Prolina	14	17
**Valina	14	14
**Leucina	20	34
Histidina	18	14
Serina	45	20
Glicina	28	14
**Metionina	14	14
**Lisina	37	41
Arginina	14	14
Tirosina	14	14
**Triptofano	30	30
Aminoácido	302	240
Proteínas	0.10%	0.10%

** Aminoácido esencial

(Quezada W. (2004) Separata de tecnología grasas, aceites y jabones. UTN Ibarra)

2.1.5.2 Propiedades del gel

- Inhibidora del dolor
- Antiinflamatorio
- Coagulante
- Querolítico
- Antibiótico
- Regenerador celular.
- Energético y nutritivo
- Digestivo
- Desintoxicante
- Rehidratante y cicatrizante
- Detergente natural (contiene saponinas)
- Gran vehículo de transporte
- Antipurítico
- Vaso dilatador

<http://elcaminoderegreso.tripod.comlaloevera.html>

2.1.5.3 Usos del gel de aloe vera

El gel de aloe vera es utilizado en algunas áreas, tales como: Industria farmacéutica, alimentación humana, área agronómica, y especialmente en:

✓ **Perfumería y Cosmetología**

Se aprovechan más sus cualidades emolientes, humectantes, hidratantes y desinfectantes, así como su contenido de saponinas, glucósidos y polisacáridos en la elaboración de cremas faciales, champú tonificante, jabones, lociones para la piel, filtros solares y otros.

✓ **Aplicaciones Terapéuticas**

El Aloe Vera es un ingrediente importante en muchos productos de belleza es por eso que tiene innumerables aplicaciones terapéuticas como:

- Contrarresta la acción de las bacterias dérmicas.
- Disuelve los depósitos grasos que obstruyen los poros.
- Destruye las células muertas, permitiendo su eliminación, y regula el pH en las tres capas de la piel (epidermis, dermis e hipodermis).
- Protege y regenera la dermis, ejerciendo sobre la piel una profunda acción bactericida, humectante y de limpieza.
- Funciones antiséptica y cicatrizante, ya que con sus nutrientes naturales ayudan a la regeneración de las células de todas las capas de la piel.
- Anti-inflamatorio, analgésico, antiviral, antitóxico.
- Hidrata en profundidad y es muy útil en pieles sensibles y estropeadas.

- Se puede utilizar como fortalecedor del cabello por sus agentes nutritivos, ya que proporciona suavidad, resistencia y flexibilidad.
- Contribuye a alisar las arrugas, reducir el tamaño de los poros y es excelente como filtro solar, al proteger de sus efectos nocivos.
- Ayuda a prevenir las quemaduras solares y también es muy efectiva para aliviar la piel que ha estado mucho tiempo expuesta al sol.
- Se reducen las manchas oscuras de la piel y soriasis aplicando tres veces al día durante varios meses. Los resultados no son rápidos, pero sí definitivos.
- En el tratamiento de la boca, ayuda a remediar las encías sangrantes e hinchadas. Aligera el dolor de las muelas, es preventivo de las caries y protege de los elementos agresivos que desgastan el esmalte de los dientes.

✓ **Uso medicinal**

- Hemorroides
- Varices
- Dolor de Cabeza, Sinusitis
- Ulceras
- Artritis y reumatismo

2.2 SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN LA INDUSTRIA DE LA COSMETOLOGIA

2.2.5 Azufre

Cuando el azufre se calienta justamente por encima de su punto de fusión, se forma un líquido fluido de color amarillo pálido, pero si la temperatura va aumentando el color oscurece, disminuyendo su fluidez. (Vidal Jorge.1984. pg: 85-86). A unos 180-200 °C el líquido es pardo oscuro y tan viscoso que no se vierte al dar vuelta el recipiente, pero si la temperatura se hace aún mayor, el líquido se vuelve otra vez fluido y a 444.6°C hierve.

El azufre tiene innumerables aplicaciones, entre las que podemos mencionar, para fabricar: Ácido Sulfúrico, Bermellón artificial, Sulfuro de Carbono, Cerillas, etc.

En medicina se aplica con éxito en forma de pomadas contra ciertas enfermedades de la piel.

2.2.6 Óxido de Zinc

Llamado también blanco de zinc, es un polvo blanco adherente que se forma en la combustión del metal.

En estado puro es utilizado en medicina bajo la forma de pomadas diversas, para combatir afecciones de la piel, a causa de sus propiedades antisépticas (Barcelo R. José. 1976. pg: 64-65). De ahí la importancia de utilizarlo en la elaboración de jabones de tocador antisépticos.

2.2.7 Glicerina

Se obtiene de los aceites y grasas como subproducto en la fabricación de jabones y ácidos grasos. Puede obtenerse sintéticamente a partir del propileno y también por fermentación de los azúcares en presencia de bisulfito.

Se usa como disolvente, humectante, edulcorante, cosméticos, jabones líquidos, y en la producción de ciertos antibióticos. (Vidal Jorge. 1984. pg: 88-90)

2.3 LOS JABONES

Químicamente se define a los jabones como una mezcla de las sales de sodio o de potasio de ácidos grasos de cadena larga, producidas por la hidrólisis (saponificación) de una grasa animal o vegetal con un álcali. Las grasas y los aceites son triglicéridos, es decir triésteres de glicerol con tres ácidos carboxílicos de cadena larga, no ramificada. (Karl Braun. 1982. pg: 55)

Los jabones ejercen su acción limpiadora debido a que los dos extremos de su molécula son muy diferentes. Uno de los extremos de la molécula es iónico, por tanto hidrófilo y tiende a disolverse en el agua. La otra parte es la cadena de

hidrocarburo no polar, por tanto lipófila o afin a la grasa y tiende a disolverse en ella. Una vez solubilizadas en agua, la grasa y la mugre pueden eliminarse.

(<http://html.rincondelvago.com/elaboracion-de-jabon.html>)

2.3.1 Tipos de jabones

Según la Norma INEN 841 (primera Revisión 1988-11). Menciona las siguientes variedades comerciales de jabón: (Ver anexo 12)

Jabón de tocador normal. Es el jabón de tocador que tiene un mínimo de 76% en masa de materia grasa total.

Jabón de tocador compuesto. Es el jabón de tocador que tiene un mínimo de 50% en masa de materia grasa total, y además, puede incluir en su composición aditivos aprobados para uso en productos higiénicos de acuerdo a su formula declarada.

Rodríguez I. (s.a.)[<http://www.monografias.com/trabajos/grasas/grasas.shtml#top>]

Menciona las siguientes variedades comerciales de jabones:

Según el hidróxido usado en la saponificación, los jabones obtenidos tienen distintas características; por ellas se clasifican en:

Jabones duros. Compuesto por sales de sodio

Jabones blandos. Compuestos por sales de potasio

Los jabones para lavar. Son jabones de sodio, elaborados a partir de materias primas de poco costo, como los sebos y las grasas animales. Si su elaboración no es cuidadosa, pueden contener restos de hidróxido de sodio.

Los jabones de afeitar. Las cremas jabonosas y las pastas dentífricas son preparados a partir de jabones de potasio.

Los jabones de tocador. Los jabones de Tocador se elaboran a partir de aceites vegetales como materias primas; por ejemplo, de los aceites de coco, palma y oliva. Se refinan para librarlos de restos de soda cáustica, que perjudicarían la piel.

Dentro de otra clasificación encontramos jabones que contienen ingredientes medicinales para destruir las bacterias y los hongos que no hayan sido eliminados por el lavado o para producir efectos especiales en la piel. Tales ingredientes son: fenoles, ácidos cresílicos, compuestos de mercurio, azufre y clorofila. (Bersch José. 1931. pg: 78-79)

En el mercado también existen jabones conocidos como: sulfurados, antisépticos y humectantes. Dichos jabones los podemos definir de la siguiente manera:

Jabones Sulfurados. Es un tipo de jabón medicinal, que contiene en su composición azufre precipitado. Este producto es utilizado con éxito en ciertas enfermedades de la piel, especialmente en los problemas de acné. El color y el olor en un jabón sulfuroso, depende del porcentaje de azufre precipitado que éste contenga.

Jabones Antisépticos. Son jabones utilizados para combatir afecciones de la piel; en su fabricación se emplean diversos componentes, entre los que encontramos el Oxido de Zinc en estado puro, el mismo que se ha venido utilizando en medicina bajo la forma de pomadas diversas, a causa de sus propiedades antisépticas, de ahí la importancia de utilizarlo en la elaboración de jabones de tocador antisépticos.

Jabones Humectantes. Estos jabones son los más recomendados para pieles delicadas, en las que se ha desgastado su manto ácido, al estar expuestas a diferentes agentes climáticos. La glicerina actúa como emoliente y humectante (absorbe la humedad del aire y la mantiene sobre la piel).

2.3.2 Propiedades generales

Karl Braun (1963) menciona que: los jabones corrientes del comercio son en lo esencial, mezclas de sales sódicas o potásicas de ácidos grasos de alto peso molecular. Los ácidos grasos más importantes son el ácido esteárico, el palmítico

y el oleico, con el empleo de los aceites de coco y resino, hay que considerar también los ácidos láurico y mirístico. Como ácidos grasos valiosos, en la industria del jabón, cuentan todos los que en su cadena de carbonos tienen de 7 a 18 átomos de carbono. Los que tienen mayor o menor cantidad de éstos átomos, no interesan para la fabricación del jabón. Los jabones son solubles en alcohol, insolubles en éter, benceno, bencina y éter de petróleo. Los jabones potásicos y los de ácidos grasos no saturados son más solubles que los jabones sódicos y los de ácidos grasos saturados

2.3.3 Usos

Aunque el jabón es generalmente conocido como agente de limpieza y la mayor parte del jabón que actualmente se produce, se utiliza para éste fin, tiene también otros usos importantes como:

- Limpieza y lavandería.
- Textiles.
- Alimentos.
- Jabones sanitarios.
- Caucho sintético.
- Pinturas.
- Plásticos.
- Papel.
- Producción de petróleo.

- Agricultura.
- Cosméticos.

2.3.4 Materias primas

Catherine Failor. 2002 indica las materias primas y las principales recetas básicas para la elaboración de jabón de tocador

- * Grasas y aceites
- * Sebo
- * Lejía
- * Alcohol (etanol)
- * Glicerina
- * Azúcar
- * Colorante
- * Fragancia

2.3.5 Recetas básicas de jabones

*** Receta básica 1**

Solución de lejía

700 g de Agua Destilada o Blanda

336 g de Sosa Cáustica

Mezcla de Aceite

1.225 kg. de aceite de palma, sebo o manteca

0.5 kg. de aceite de coco

700 g de aceite de resino

Disolventes

1.336 kg. de etanol

224 g de glicerina

Solución de Azúcar

420 g de agua destilada o blanda

560 g de azúcar

*** Receta básica 2**

Solución de Lejía

700 g de Agua Destilada o Blanda

336 g de Sosa Cáustica

Mezcla de Aceite

730 g de aceite de palma, sebo o manteca

760 g de aceite de coco

730 g de aceite de resino

Disolventes

814 g de etanol

420 g de glicerina

Solución de Azúcar

365 g de agua destilada o blanda

460 g de azúcar

*** RECETA BASICA 3****Solución de Lejía**

700 g de Agua Destilada o Blanda

336 g de Sosa Cáustica

Mezcla de Aceite

1.225 kg de aceite de palma, sebo o manteca

646 g de aceite de coco

450 g de aceite de resino

Disolventes

842 g de etanol

562 g de glicerina

Solución de Azúcar

364 g de agua destilada o blanda

534 g de azúcar

NOTA: Para más información sobre elaboración de jabones a base de sebo véase anexo 11.

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Materia prima e insumos

a. Materia prima

- Sábila
- Jabón base de glicerina

b. Insumos

- Azufre
- Glicerina
- Oxido de zinc
- Colorantes
- Fragancias

3.1.2 Equipos y materiales de laboratorio

- Cocina
- Balanza

- Termómetro
- Moldes
- Envases (fundas plásticas)
- Utensilios para remover y mezclar
- Láminas de plástico
- Olla
- Cuchillo
- Probeta
- Mortero
- Cápsula de Porcelana
- Varilla de Agitación
- Pipeta
- Pinza de nuez
- Jarra graduada
- Gafas protectoras y guantes

3.2 METODOS

3.2.1 Localización

La fase experimental de la presente investigación se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales F.I.C.A.Y.A. de la Universidad Técnica del Norte.

La evaluación reológica o análisis de Friedman de éste producto se realizo de la siguiente manera:

Para el jabón humectante, se trabajó en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, con la ayuda de las funcionarias de dicha facultad.

En el caso de los jabones: sulfuroso y antiséptico, se necesitó la ayuda de 6 farmacias certificadas de la ciudad de Ibarra, ya que cuentan con personal capacitado como son los químicos-farmacéuticos, que garantizan la evaluación de éstos productos con un alto valor farmacológico. Las farmacias que formaron parte de éste panel son:

- Farmacia La Dolorosa
- Farmacia Cruz Azul
- Farmacia Sana Sana
- Farmacia Sta. Marianita
- Farmacia Espejo
- Botica Inglesa

Los análisis fisico-químicos se realizaron en el laboratorio de uso múltiple de la Facultad de Ingeniería Agropecuarias y Ambientales.

3.2.1.1 Datos Informativos del lugar

Los datos informativos que se indican a continuación fueron obtenidos del departamento de meteorología del Ilustre Municipio de Ibarra.

Provincia:	Imbabura	Temperatura:	18-21°C
Cantón:	Ibarra	Humedad Relativa:	73%
Parroquia:	El Sagrario	Altitud:	2228 msnm

3.2.2 FACTORES EN ESTUDIO

Los factores en estudio para la incorporación de pulpa de sábila en la elaboración de jabón de tocador son: porcentajes de sábila y porcentajes de azufre, óxido de zinc y glicerina cabe indicar que utilizamos el mismo diseño para cada tipo de jabón.

Se utilizó 1 ml. de ácido cítrico (solución al 50%), para cada tratamiento, con la finalidad de estandarizar el pH y evitar que el gel de la sábila se oscurezca por acción de las enzimas, Oxidasa, Amilasa, Catalasa, Lipasa y Alinasa.

NOTA: Para facilitar la redacción de cuadros, flujos, gráficos, fotografías etc. Al gel de aloe-vera utilizado en ésta investigación, se lo denominó como sábila.

3.2.2.1 Jabón sulfurado

FACTOR A: Porcentaje de sábila

A1: 10%

A2: 15%

A3: 20%

FACTOR S: Porcentaje de azufre

S1: 9%

S2: 6%

* **Combinación de tratamientos. Jabón sulfurado**

CUADRO 2: Porcentajes de sábila vs porcentajes de azufre

Trat.	Simbología	Combinaciones
1	A1S1	10% Sábila y 9% Azufre
2	A2S1	15% Sábila y 9% Azufre
3	A3S1	20% Sábila y 9% Azufre
4	A1S2	10% Sábila y 6% Azufre
5	A2S2	15% Sábila y 6% Azufre
6	A3S2	20% Sábila y 6% Azufre

✱ **Características del experimento. Jabón sulfurado**

- Repeticiones 3
- Tratamientos 6
- Unidades Experimentales 18

✱ **Diseño experimental. Jabón sulfurado**

En éste tipo de jabón se utilizó EL DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA), CON ARREGLO FACTORIAL AXB

✱ **Esquema del análisis de la varianza. Jabón sulfurado**

CUADRO 3: ADEVA. Jabón sulfurado

F de V	gl.
Total	17
Tratamientos	5
Factor A	2
Factor B	1
Factor AXB	2
Error Experimental	12

★ **Unidad experimental. Jabón sulfurado**

Para cada unidad experimental se utilizó, 439 g. de mezcla (jabón base, sábila y azufre). En toda la investigación se trabajó con 19.5 Kg. de mezcla.

★ **Pruebas de significación. Jabón sulfurado**

Para éste tipo de jabón se realizó las siguientes pruebas de significación:

- ✓ **TUCKEY:** Se evaluó cada uno de los tratamientos.
- ✓ **DMS:** Se evaluó el factor A (porcentaje de Sábila) y factor S (porcentaje de Azufre)
- ✓ **FRIEDMAN:** Se evaluó las variables cualitativas (análisis no paramétrico) del producto final.

3.2.2.2 Jabón antiséptico

FACTOR A: Porcentaje de sábila

A1: 9%

A2: 11%

A3: 13%

FACTOR O: Porcentaje de óxido de zinc

O1: 3%

O2: 1.5%

*** Combinación de tratamientos. Jabón antiséptico**

CUADRO 4: Porcentajes de sábila vs porcentajes de óxido de zinc

	Simbología	Combinaciones
1	A1O1	9% Sábila y 3% Oxido de Zinc
2	A2O1	11% Sábila y 3% Oxido de Zinc
3	A3O1	13% Sábila y 3% Oxido de Zinc
4	A1O2	9% Sábila y 1.5% Oxido de Zinc
5	A2O2	11% Sábila y 1.5% Oxido de Zinc
6	A3O2	13% Sábila y 1.5% Oxido de Zinc

*** Características del experimento. Jabón antiséptico**

- Repeticiones 3
- Tratamientos 6
- Unidades Experimentales 18

★ **Diseño experimental. Jabón antiséptico**

En éste tipo de jabón, al igual que el anterior se utilizó EL DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA), CON ARREGLO FACTORIAL AXB

★ **Esquema del análisis de la varianza. Jabón antiséptico**

CUADRO 5: ADEVA. Jabón antiséptico

F de V	gl.
Total	17
Tratamientos	5
Factor A	2
Factor B	1
Factor AXB	2
Error Experimental	12

★ **Unidad experimental. Jabón antiséptico**

Para cada unidad experimental se utilizó, 450 g. de mezcla (jabón base, sábila y óxido de zinc). En toda la investigación se trabajó con 19.00 Kg. de mezcla.

* **Pruebas de significación. Jabón antiséptico**

Para éste tipo de jabón se realizó las siguientes pruebas de significación:

- ✓ **TUCKEY:** Se evaluó cada uno de los tratamientos.

- ✓ **DMS:** Se evaluó el factor A (Porcentaje de sábila) y factor O(Porcentaje de óxido de Zinc)

- ✓ **FRIEDMAN:** Se evaluó las variables cualitativas (análisis no paramétrico) del producto final.

3.2.2.3 Jabón humectante

FACTOR A: Porcentaje de sábila

A1: 8%

A2: 10%

A3: 12%

FACTOR G: Porcentaje de glicerina

G1: 2%

G2: 1%

★ **Combinación de tratamientos. Jabón humectante**

CUADRO 6: Porcentajes de sábila vs porcentajes de glicerina

Num	Simbología	Combinaciones
1	A1G1	8% Sábila y 2% Glicerina
2	A2G1	10% Sábila y 2% Glicerina
3	A3G1	12% Sábila y 2% Glicerina
4	A1G2	8% Sábila y 1% Glicerina
5	A2G2	10% Sábila y 1% Glicerina
6	A3G2	12% Sábila y 1% Glicerina

★ **Características del experimento. Jabón humectante**

- Repeticiones 3
- Tratamientos 6
- Unidades Experimentales 18

★ **Diseño experimental. Jabón humectante**

En éste tipo de jabón, de igual manera se utilizó EL DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA), CON ARREGLO FACTORIAL

★ **Esquema del análisis de la varianza. Jabón humectante**

CUADRO 7: ADEVA. Jabón humectante

F de V	gl.
Total	17
Tratamientos	5
Factor A	2
Factor B	1
Factor AXB	2
Error Experimental	12

★ **Unidad experimental. Jabón humectante**

Para cada unidad experimental se utilizó, 450 g. de mezcla (jabón base, sábila y glicerina). En toda la investigación se trabajó con 19.00 Kg. de mezcla.

★ **Pruebas de significación. Jabón humectante**

Para éste tipo de jabón se realizó las siguientes pruebas de significación:

- ✓ **TUCKEY:** Se evaluó cada uno de los tratamientos.

- ✓ **DMS:** Se evaluó el factor A (Porcentaje de sábila) y factor G (Porcentaje de glicerina)

- ✓ **FRIEDMAN:** Se evaluó las variables cualitativas (análisis no paramétrico) del producto final.

3.2.3 Variables evaluadas

En el producto terminado (jabón de tocador sulfurado, antiséptico y humectante), se evaluó tanto variables cuantitativas como cualitativas. Éstas se dan a conocer a continuación:

VARIABLES CUANTITATIVAS

1. pH
2. Nivel de Espuma
3. Humedad y Materia Volátil

VARIABLES CUALITATIVAS

1. Color
2. Olor
3. Consistencia
4. Tersedad (Grasa y Suavidad al lavarse)

3.2.3.1 Descripción de las variables cuantitativas

Las variables cuantitativas se evaluaron a través de instrumentos y cálculos matemáticos. A continuación se describen cada una de las variables analizadas.

* **pH.**

El pH es el logaritmo cambiado de signo de la concentración de los iones hidrógenos. En las valoraciones ácido-base, los cambios de pH pueden ser detectados por indicadores tales como naranja de metilo, fenoftaleína, etc. el papel tornasol puede utilizarse también como un indicador imperfecto de acidez o alcalinidad. En éste caso se midió el pH final de los jabones mediante un potenciómetro digital, para determinar que tratamiento presenta un valor cercano a la neutralidad, ya que éste es un factor importante que determina la calidad de los mismos. Ésta variable se determino mediante la Norma INEN 820. (Anexo 12)

* **Nivel de Espuma.**

Se la determinó mediante la norma INEN 831. (Anexo 12). Consiste en medir la cantidad de espuma formada al agitar una solución de tensoactivo en agua, la espuma se forma por la dispersión de un gas en un líquido o sólido. Los glóbulos gaseosos pueden ser de cualquier tamaño, desde coloidal hasta macroscópicos como en el caso de las pompas de jabón.

*** Humedad y Materia Volátil**

Consiste en determinar la pérdida de masa correspondiente a las sustancias volatilizadas, de las cuales la principal es el agua. Se estableció mediante la norma INEN 818 (Anexo 12).

3.2.3.2 Descripción de las variables cualitativas

En éstas variables se estudiaron las características reológicas del producto final, dentro de éstas tenemos color, olor, consistencia y tersedad (suavidad y grasa al lavarse), las mismas que se evaluaron a través de los sentidos sensoriales de los panelistas. A continuación se define cada una de las variables cualitativas.

*** Color.**

El diccionario define al color como una impresión que los rayos de luz reflejados por un cuerpo producen al incidir en la retina del ojo. La aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor depende en gran parte de ésta cualidad.

*** Olor.**

El olor es la impresión que los aromas desprendidos de los cuerpos producen en el olfato. La composición de los jabones medicinales hace

que éstos adquieran olores propios a sus elementos, así jabones con olor característico son aceptados por los consumidores y demasidamente fuertes no tienen aprobación.

★ **Consistencia**

Es la conexión entre las partículas de una masa lo que hace que el producto adquiera solidez y estabilidad. Una buena consistencia asegura la durabilidad del jabón, obteniendo un producto de calidad agradable al consumidor.

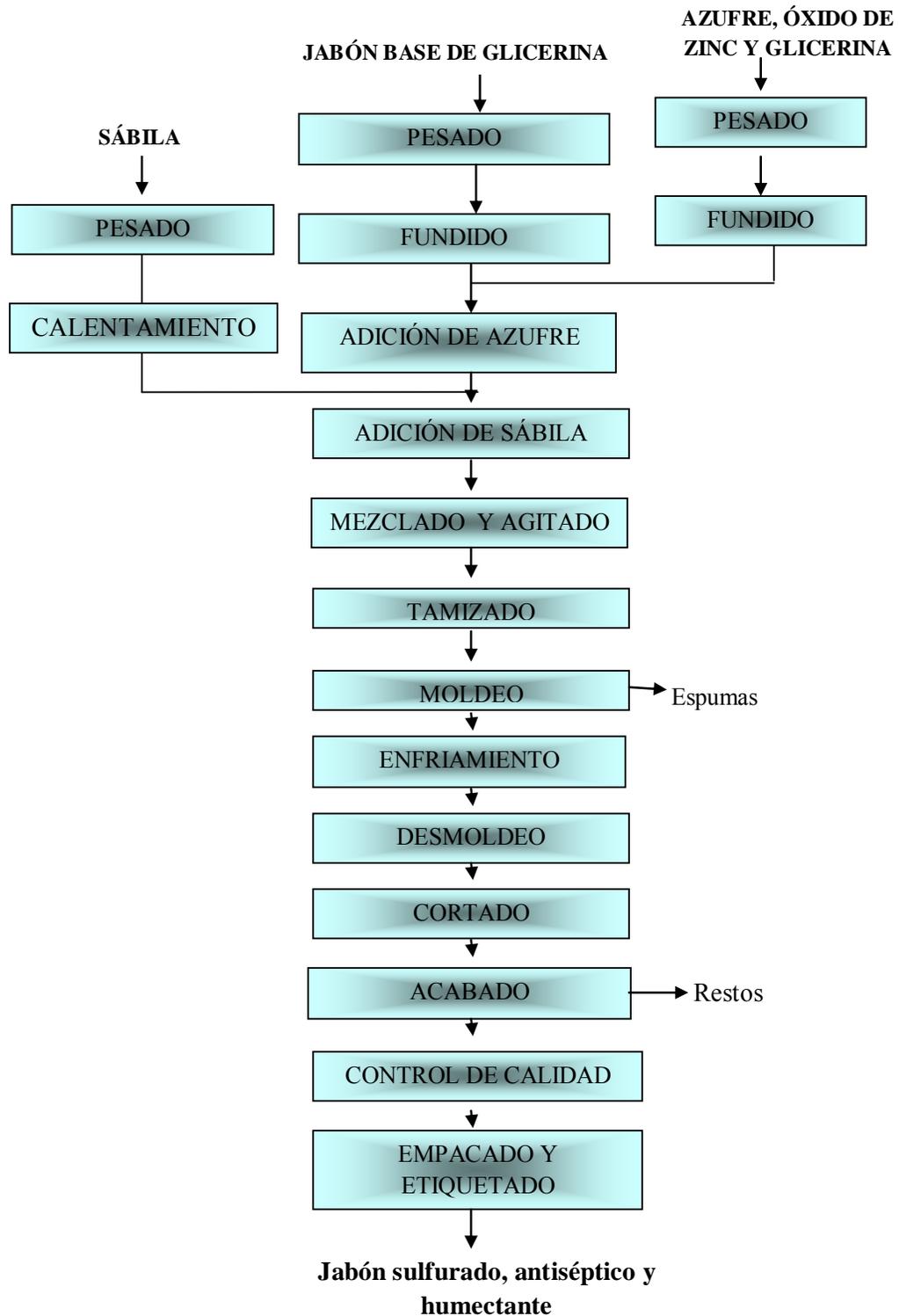
★ **Tersedad (suavidad y grasa al lavarse)**

La tersedad en general se describe como la sensación de liso y blando al tacto. Por ende tiene gran importancia ya que determina el poder de humectación en la piel al momento del lavado. Los jabones que dan suavidad y no dejan residuo grasoso en la piel son demandados en mayor escala.

3.2.4 Manejo específico del experimento.

Para la presente investigación “Incorporación de pulpa de sábila en la elaboración de jabones de tocador (sulfurados, humectantes y antisépticos)” se realizó de acuerdo al siguiente diagrama de bloques.

3.2.4.1. Diagrama de bloques: Elaboración de Jabón de Tocador (Sulfurado, Humectante y Antiséptico)



3.2.4.2 Descripción del proceso: Elaboración de jabón de tocador (sulfurado, humectante y antiséptico)

Pesado.- Esta es una de las operaciones de mayor significación en el proceso de elaboración de jabón de tocador, pues implica la cuantificación de la materia prima e insumos a utilizar, entre los cuales se cuenta, el volumen comprado, el volumen de la calidad adecuada para el proceso y los datos sobre el volumen para la cuantificación del rendimiento. Se lo realizó utilizando una balanza gramera.

FOTOGRAFIA 1: Pesado de materia prima e insumos



Fundido: Es la operación mediante la cual, la materia prima (sábila) e insumos (jabón base, azufre) llegaron al estado líquido por el aumento de la temperatura. La misma que se realizó indistintamente. Mediante pruebas preliminares se llegó a determinar que la temperatura más aconsejable para disolver y mezclar la base de glicerina y sábila es de 80°C. a temperaturas superiores el jabón se vuelve quebradizo y duro, mientras que a temperaturas inferiores no se funde completamente lo que dificulta el proceso de mezclado.

FOTOGRAFIA 2: Fundido de materia prima e insumos



Adición de materia prima e insumos: La materia prima (sábila) e insumos (jabón base, azufre) en estado líquido, se incorporaron entre sí, para formar la mezcla definitiva que dio origen a la pastilla de jabón, se adicionaron llegando a la

temperatura de 80°C, y en el caso del Azufre a 112°C. La glicerina y el óxido de zinc se añadieron a temperatura ambiente.

FOTOGRAFÍA 3: Adición de materia prima e insumos



Mezclado y agitado: Se define como la acción de homogenizar todos los componentes que forman parte del producto. Esta operación se realizó mediante agitación manual, con la finalidad de alcanzar la temperatura óptima (85°C), así como también la consistencia adecuada a la que la pastilla de jabón pudo moldearse.

FOTOGRAFIA 4: Mezclado y agitado



Adición de colorante: En la mayoría de jabones de tocador, se utilizan colorantes para mejorar la estética del producto. En éste caso únicamente se utilizó colorante en el jabón humectante, por ser un producto cosmético. Los jabones sulfurados y antisépticos por tratarse de productos medicinales tienen una coloración propia de sus componentes (azufre y óxido de zinc).

FOTOGRAFIA 5: Adición de colorante



Tamizado.- Consiste en eliminar los residuos producidos por la precipitación del azufre, debido al cambio de temperatura en el momento del moldeo. Ésta operación se realiza con la ayuda de un colador de acero inoxidable.

FOTOGRAFIA 6: Tamizado



Moldeo.- Una vez alcanzada la temperatura y la consistencia adecuada de la mezcla, el jabón se colocó en moldes rectangulares de 500 ml. de capacidad, de esta manera se obtuvo una plancha de jabón, que posteriormente se cortó en las dimensiones requeridas para los diferentes análisis reológicos y físico-químicos.

FOTOGRAFIA 7: Moldeo



Enfriamiento.- En esta operación el jabón desarrolla sus propiedades más importantes como son: consistencia, color, y olor, debido a que por acción del cambio de temperatura, dichas propiedades se ven modificadas. Además que la pastilla de jabón toma su forma definitiva, en un lapso de 1 a 2 horas dependiendo de la cantidad de sábila utilizada en cada tratamiento.

FOTOGRAFIA 8: Enfriamiento



Desmoldeo.- Una forma de comprobar si la pastilla de jabón estaba lista para desmoldar, fue presionando en la parte central y observar si se separa del molde. Una vez que el producto estuvo listo se lo retiró con facilidad sin que se afecte su forma y textura

FOTOGRAFIA 9: Desmoldeo



Cortado.- La plancha de jabón desprendida de los moldes, se cortó en las siguientes dimensiones: 4,5 x 3,5 cm. utilizando un cortador manual.

FOTOGRAFIA 10: Cortado



Acabado.- Consistió en pulir el jabón frotándolo con un trapo de algodón o una esponja humedecidos con alcohol (etanol o alcohol isopropílico). El alcohol disolvió ligeramente la superficie y mejoró el acabado del jabón.

FOTOGRAFIA 11: Acabado



Control de calidad.- Es la operación destinada a comprobar la calidad y prevenir la aparición de defectos que le afecten en modo alguno al producto. En sentido general la calidad se define como el conjunto de características y propiedades de un objeto que determinan su grado de aptitud para un uso específico. Esta actividad se realizó de forma individual en cada uno de los jabones, para garantizar la calidad de los mismos.

Empacado y etiquetado.- Finalmente el producto se empacó utilizando un envase primario (papel cera) y un envase secundario (caja de cartón), la misma que contiene la información detallada del producto.

FOTOGRAFIA 12: Empacado y Etiquetado



CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANALISIS ESTADÍSTICO

En la presente investigación se realizó el análisis estadístico con la finalidad de establecer los mejores tratamientos dentro de cada tipo de jabón y comprobar la hipótesis planteada al inicio de la misma.

4.1.1 Jabón sulfurado

Para realizar el diseño estadístico, se tomó en cuenta variables cuantitativas en el producto terminado tales como: pH, nivel de espuma, y humedad y materia volátil.

4.1.1.1. Análisis de la variable pH

El pH es una de las variables más importantes en la elaboración de jabones de tocador. Toda vez que jabones con un pH alto afectan la calidad del producto, lo que hace que éstos resequen la piel. Por ende en la investigación realizada se trató de obtener jabones con pH cercano a la neutralidad.

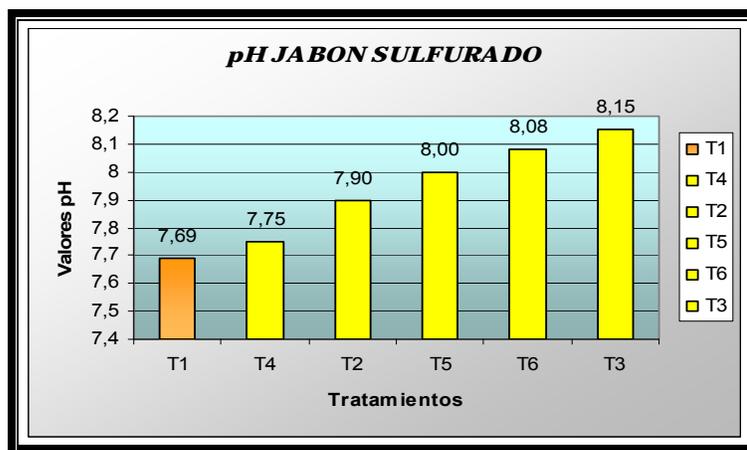
Los resultados obtenidos de la variable pH en los diferentes tratamientos se indican a continuación

CUADRO 8: Valores obtenidos de pH en el producto terminado. (Jabón sulfurado)

Rep Trat	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1 A1S1	7.86	7.60	7.60	23.06	7.69
T2 A2S1	7.45	8.04	8.20	23.69	7.90
T3 A3S1	8.30	8.14	8.01	24.45	8.15
T4 A1S2	8.02	7.59	7.63	23.24	7.75
T5 A2S2	7.89	8.02	8.10	24.01	8.00
T6 A3S2	8.08	8.12	8.03	24.23	8.08
ΣREP.	47.60	47.51	47.57	142.68	47.56

El cuadro demuestra que la menor media nos da el tratamiento T1 (10% sábila y 9% azufre) cuyo valor es de 7.69, ya que éste es el valor que se encuentra mas cercano a la neutralidad. Para interpretar de mejor manera los resultados se construye el siguiente gráfico.

GRÁFICO 4: Comportamiento de las medias para el pH en el jabón Sulfurado



CUADRO 9: ADEVA de la variable pH. (Jabón sulfurado)

F. de V.	Gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	1.04	0.06			
Repeticiones	2	0.02	0.01	0.25 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	0.50	0.10	2.50 ^{NS}	5.06	3.11
Factor A	2	0.17	0.09	2.25 ^{NS}	6.93	3.89
Factor S	1	0.02	0.02	0.50 ^{NS}	9.33	4.75
AxS	2	0.31	0.16	4.00*	6.93	3.89
E.Exp.	12	0.52	0.04			

CV: 7.10%

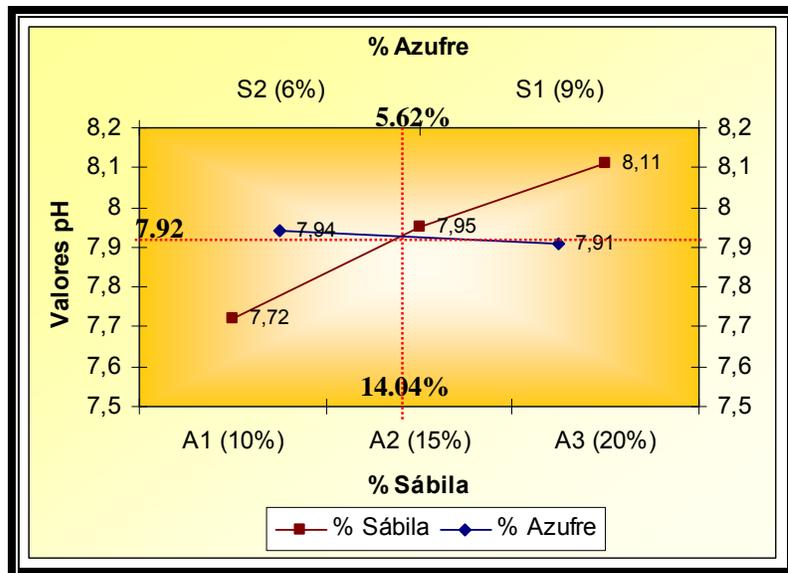
** : Altamente significativo

* : Significativo

NS: No significativo

Una vez realizado el análisis de varianza (Cuadro 9) se detectó significación estadística para la interacción AxS, mientras que para tratamientos, factor A (porcentaje de sábila), factor S (porcentaje de azufre) no existe diferencia significativa. Esto demuestra que los valores de pH del jabón de tocador sulfurado, estadísticamente son iguales.

GRAFICO 5: Efecto de la interacción del “pH” entre los porcentajes de sábila y porcentajes de azufre. (Jabón sulfurado)



La interacción, nos demuestra que existe una relación directamente proporcional entre los porcentajes de sábila y el pH; y una relación inversamente proporcional entre porcentajes de azufre y pH. Además se aprecia que los porcentajes: 5,62% Azufre y 14,04% sábila son los mas adecuados para que el pH del jabón tienda a la neutralidad.

4.1.1.2 Análisis de la variable nivel de espuma

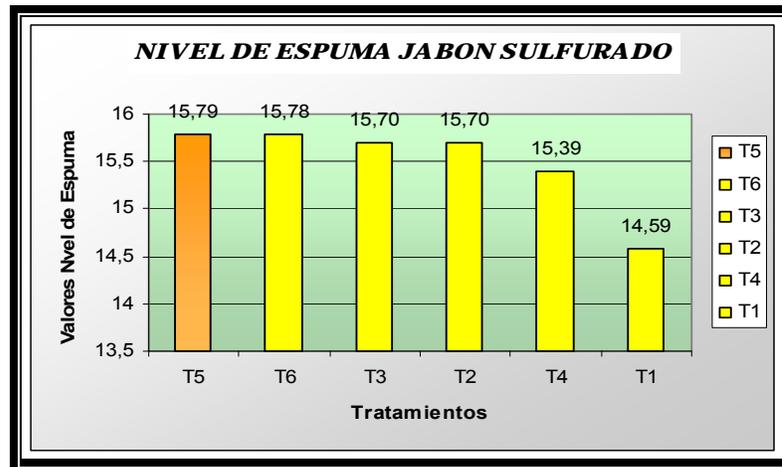
La cantidad de espuma que produce un jabón está directamente relacionada con el porcentaje de sábila incorporado. El análisis de ésta variable es muy importante ya que de ésta depende la acción limpiadora de cada tipo de jabón.

CUADRO 10: Valores obtenidos de nivel de espuma en el producto terminado. (Jabón sulfurado)

Trat	Rep.	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1	A1S1	14.76	14.25	14.75	43.76	14.59
T2	A2S1	15.89	15.23	15.97	47.09	15.70
T3	A3S1	16.08	15.35	15.67	47.10	15.70
T4	A1S2	15.50	15.43	15.23	46.16	15.39
T5	A2S2	15.50	15.86	16.00	47.36	15.79
T6	A3S2	15.85	16.00	15.50	47.35	15.78
Σ REP.		93.58	92.12	93.12	278.82	92.94

Se puede observar que el mejor nivel de espuma alcanzado corresponde al tratamiento T5 (15% sábila y 6% azufre), cuya media alcanzada es de 15.79. En el siguiente gráfico se visualiza de mejor manera los resultados.

GRAFICO 6: Comportamiento de las medias para el nivel de espuma. Jabón Sulfurado



CUADRO 11: ADEVA de la variable nivel de espuma. (Jabón sulfurado)

F. de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	4.34	0.26			
Repeticiones	2	0.19	0.10	1.43 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	3.26	0.65	9.29**	5.06	3.11
Factor A	2	2.28	1.14	16.29**	6.93	3.89
Factor S	1	0.48	0.48	6.86**	9.33	4.75
AxS	2	0.50	0.25	7,14**	6.93	3.89
E.Exp.	12	0.89	0.07			

CV: 6.72%

Una vez realizado el ADEVA, se puede establecer que existe diferencia altamente significativa para tratamientos, factor A, factor S, y para la interacción AxS, mientras que para las repeticiones existe diferencia no significativa.

Se efectuó pruebas de significación, TUCKEY para tratamientos y DMS para factor A y S, ya que éstos presentan significación estadística.

CUADRO 12: Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: Nivel de Espuma. (Jabón sulfurado)

TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
T5. A2S2	15.79	a
T6. A3S2	15.78	a
T3. A3S1	15.70	a
T2. A2S1	15.70	a
T4. A1S2	15.39	a
T1. A1S1	14.59	b

Se observa que los tratamientos T5, T6, T3, T2, T4 pertenecen al rango “a” lo que demuestra que son estadísticamente iguales y por ende todos los tratamientos son buenos. No así el tratamiento T1 que presenta la menor media de todos los tratamientos cuyo rango es “b”.

CUADRO 13: Pruebas de significación de DMS para el factor A (Porcentaje de sábila). (Jabón sulfurado)

FACTOR A	MEDIA	RANGO
A3	15.74	a
A2	15.74	a
A1	14.99	b

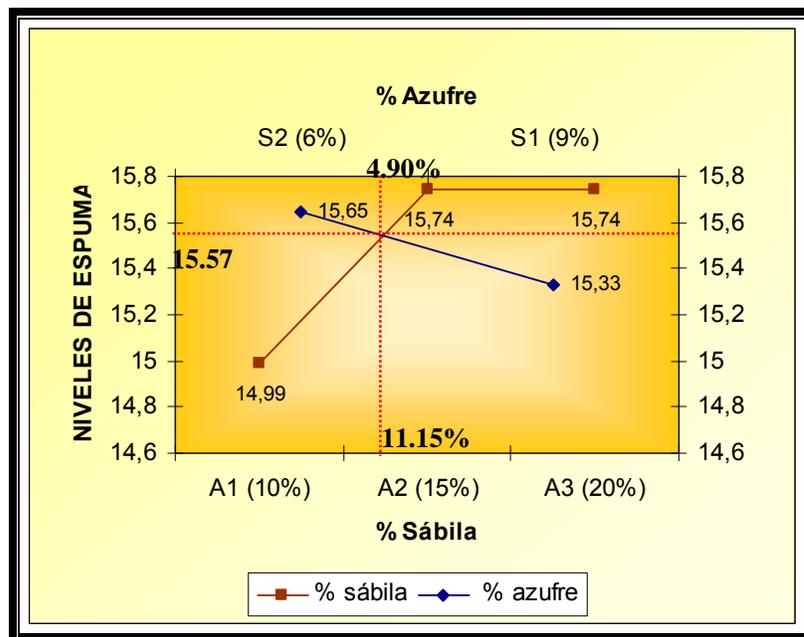
En este cuadro se puede observar que el nivel A3 (20% sábila) y A2 (15% sábila), presentan un rango “a”, lo que significa que los dos niveles de sábila son buenos a diferencia de A1 (10% sábila) que tiene una media inferior y presenta un rango “b”

CUADRO 14: Pruebas de significación de DMS para el factor S (Porcentaje de azufre). (Jabón sulfurado)

FACTOR S	MEDIA	RANGO
S2	15.65	a
S1	15.33	a b

En el cuadro se muestra la presencia de un rango “a” en el S2 (6% azufre) y S1 (9% azufre) tiene un rango “ab”. A nuestro criterio el mejor nivel es S2.

GRAFICO 7: Efecto de la interacción del nivel de espuma entre los porcentajes de sábila y porcentajes de azufre. (Jabón sulfurado)



En la interacción se puede observar, que el nivel de espuma es directamente proporcional al porcentaje de sábila e inversamente proporcional al porcentaje de azufre. Ya que éste al ser un mineral, hace que el jabón adquiera una consistencia

dura, y por ende baja la capacidad de producción del nivel de espuma. Sin embargo en el gráfico se demuestra que para obtener un buen nivel de espuma los mejores porcentajes de sábila y azufre son: 11.15% y 4.9% respectivamente.

4.1.1.3 Análisis de la variable humedad y materia volátil

Es importante tomar en cuenta los porcentajes adecuados de humedad y materia volátil en los jabones de tocador. Ya que ésta se ve influenciada por los porcentajes de sábila e insumos utilizados. Lo que hace que una humedad muy alta o muy baja afecte la calidad del producto final.

CUADRO 15: Valores obtenidos de humedad y materia volátil en el producto terminado. (Jabón sulfurado)

Rep.	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1 A1S1	17.50	17.59	17.87	52.96	17.65
T2 A2S1	17.54	17.73	17.98	53.25	17.75
T3 A3S1	17.54	17.75	18.05	53.34	17.78
T4 A1S2	17.53	18.00	17.61	53.14	17.71
T5 A2S2	17.84	17.69	17.73	53.26	17.75
T6 A3S2	17.86	17.76	18.00	53.62	17.87
Σ REP.	105.81	106.52	107.24	319.57	106.52

Las medias observadas en el cuadro, demuestran que el mejor tratamiento es el T1 (10% sábila y 9% azufre), ya que presenta el menor porcentaje de humedad (17.65%). Para mayor comprensión se detalla el siguiente gráfico.

GRAFICO 8: Comportamiento de las medias para la humedad y materia volátil. Jabón sulfurado



CUADRO 16: ADEVA de la variable humedad y materia volátil. (Jabón sulfurado)

F. de V.	Gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	0.55	0.03			
Repeticiones	2	0.17	0.09	3.00 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	0.08	0.02	0.67 ^{NS}	5.06	3.11
Factor A	2	0.06	0.03	1.00 ^{NS}	6.93	3.89
Factor S	1	0.01	0.01	0.33 ^{NS}	9.33	4.75
AxS	2	0.01	0.01	0.33 ^{NS}	6.93	3.89
E.Exp.	12	0.30	0.03			

CV: 4.11%

Una vez realizado el análisis de varianza (Cuadro 16) se detectó que no existe diferencia significativa para tratamientos, factor A (porcentaje de sábila), factor S (porcentaje de azufre) y la interacción AxS.

Por lo cual los valores de humedad del jabón de tocador sulfurado, estadísticamente son iguales, es decir el porcentaje de sábila y porcentaje de azufre no influyen significativamente en los valores de humedad del jabón de tocador.

4.1.2 Jabón antiséptico

Para realizar el diseño estadístico, se tomó en cuenta las variables cuantitativas en el producto terminado.

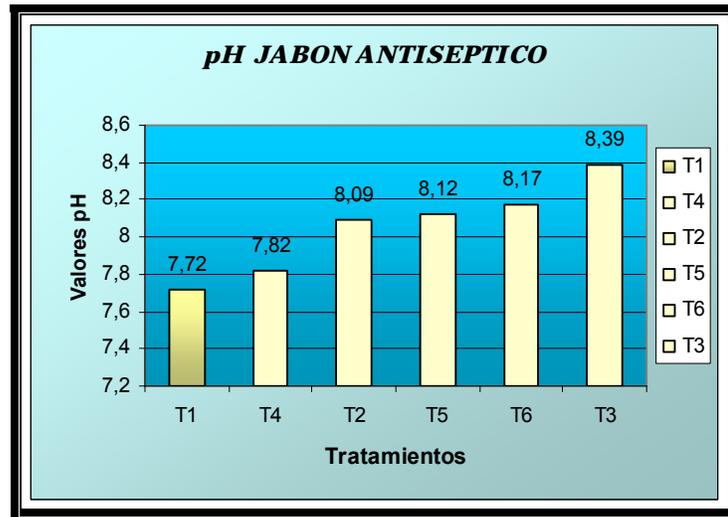
4.1.2.1 Análisis de la variable pH

CUADRO 17: Valores obtenidos de pH en el producto terminado. (Jabón antiséptico)

Rep. Trat	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1 A1O1	8.01	7.59	7.57	23.17	7.72
T2 A2O1	8.09	8.13	8.04	24.26	8.09
T3 A3O1	8.36	8.62	8.20	25.18	8.39
T4 A1O2	7.69	7.80	7.98	23.47	7.82
T5 A2O2	8.10	8.19	8.08	24.37	8.12
T6 A3O2	8.10	8.14	8.26	24.50	8.17
Σ REP.	48.35	48.47	48.13	144.95	48.32

Con la ayuda del cuadro se pudo determinar que el mejor pH corresponde al tratamiento T1 (9% sábila y 3% óxido de zinc) al presentar el pH mas cercano a la neutralidad, cuyo valor es 7.72. Sin embargo no se descarta el resto de tratamientos.

GRAFICO 9: Comportamiento de las medias para el pH. Jabón Antiséptico



CUADRO 18: ADEVA de la variable pH. (Jabón antiséptico)

F. de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	1.17	0.07			
Repeticiones	2	0.01	0.01	0.5 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	0.89	0.18	9.00 ^{**}	5.06	3.11
Factor A	2	0.79	0.40	20.00 ^{**}	6.93	3.89
Factor O	1	0.05	0.05	2.5 ^{NS}	9.33	4.75
AxO	2	0.05	0.03	1.5 ^{NS}	6.93	3.89
E.Exp.	12	0.27	0.02			

CV: 4.98%

Una vez realizado el análisis de varianza (Cuadro 18) se detectó que existe diferencia altamente significativa para tratamientos y factor A (porcentaje de sábila), mientras que no se encontró diferencia significativa para repeticiones, factor O (porcentaje de óxido de zinc) y la interacción AxO.

CUADRO 19: Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: pH. (Jabón antiséptico)

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T1. A3O1	7.72	a
T4. A3O2	7.82	ab
T2. A2O2	8.09	ab
T5. A2O1	8.12	ab
T6. A1O2	8.17	ab
T3. A1O1	8.39	b

En la prueba de Tuckey se detecta dos rangos, de los cuales en el rango “a”, se ubican las medias correspondientes a los tratamientos T1, T4, T2, T5 y T6; los mismos que presentan las mejores medias de pH en el producto terminado, cuyos valores están comprendidos entre 8.39 a 7.72, estableciendo que el tratamiento T1 es el mejor, lo que se demuestra en el gráfico anterior.

CUADRO 20: Pruebas de significación de DMS para el factor A (Porcentaje de sábila). (Jabón antiséptico)

FACTOR A	MEDIA	RANGO
A3	8.28	a
A2	8.11	a
A1	7.77	a

En este cuadro se puede observar la presencia de un rango “a” lo que significa que los tres niveles de sábila son buenos, sin embargo la media de mayor valor corresponde al nivel A3 (13% sábila).

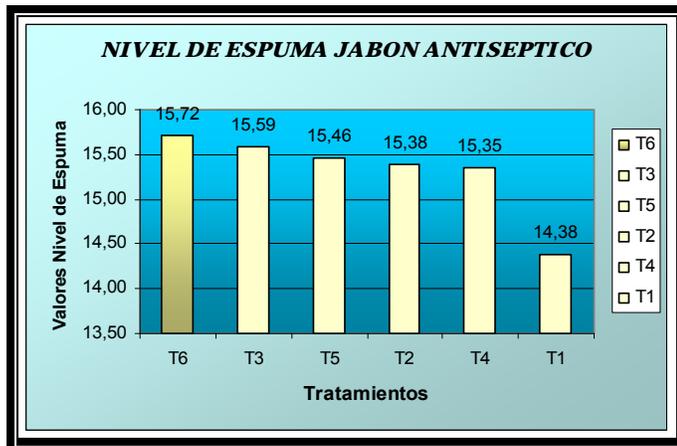
4.1.2.2 Análisis de la variable nivel de espuma

CUADRO 21: Valores obtenidos de nivel de espuma en el producto terminado. (Jabón antiséptico)

Rep. Trat	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1 A1O1	14.10	14.50	14.54	43.14	14.38
T2 A2O1	15.41	15.38	15.36	46.15	15.38
T3 A3O1	15.57	15.57	15.62	46.76	15.59
T4 A1O2	15.23	15.39	15.42	46.04	15.35
T5 A2O2	15.43	15.46	15.48	46.37	15.46
T6 A3O2	15.58	15.59	16.00	47.17	15.72
ΣREP.	91.32	91.89	92.42	275.63	91.88

Se observa que el mejor nivel de espuma es el alcanzado por el tratamiento T6 (13% sábila y 1.5% óxido de zinc), con un valor de 15.72. Para su mayor comprensión en el siguiente gráfico se indica el comportamiento de las medias.

**GRAFICO 10: Comportamiento de las medias para el nivel de espuma.
Jabón Antiséptico**



CUADRO 22: ADEVA de la variable nivel de espuma. (Jabón antiséptico)

F. de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	3.68	0.22			
Repeticiones	2	0.1	0.05	0.63 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	3.42	0.68	8.50 ^{**}	5.06	3.11
Factor A	2	1.98	0.99	12.38 ^{**}	6.93	3.89
Factor O	1	0.69	0.69	8.63 [*]	9.33	4.75
AxO	2	0.75	0.38	4.75 [*]	6.93	3.89
E.Exp.	12	0.16	0.08			

CV: 7.23%

El cuadro demuestra diferencia altamente significativa para tratamientos y factor A (porcentaje de sábila), diferencia significativa para factor O (porcentaje de óxido de zinc) y para la interacción AxO. En tanto que no se encontró diferencia significativa para repeticiones.

CUADRO 23: Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: nivel de espuma. (Jabón antiséptico)

TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
T6. A3O2	15.72	a
T3. A3O1	15.59	a
T5. A2O2	15.46	a
T2. A2O1	15.38	a
T4. A1O2	15.35	a
T1. A1O1	14.38	b

Realizada la prueba de Tuckey se detecta que para el nivel de espuma se logra dos rangos, de los cuales en el rango “a” se ubican las medias correspondientes a los tratamientos T6, T3, T5, T2, T4; los mismos que presentan las mejores medias de nivel de espuma en el producto terminado, cuyos valores están comprendidos entre 15.35 a 15.72. No obstante el tratamiento mas alto según las medias es el tratamiento T6 (13% sábila y 1.5% óxido de zinc).

CUADRO 24: Pruebas de significación de DMS para el factor A (Porcentaje de sábila). (Jabón antiséptico)

FACTOR A	MEDIA	RANGO
A3	15.66	a
A2	15.42	a
A1	14.86	a

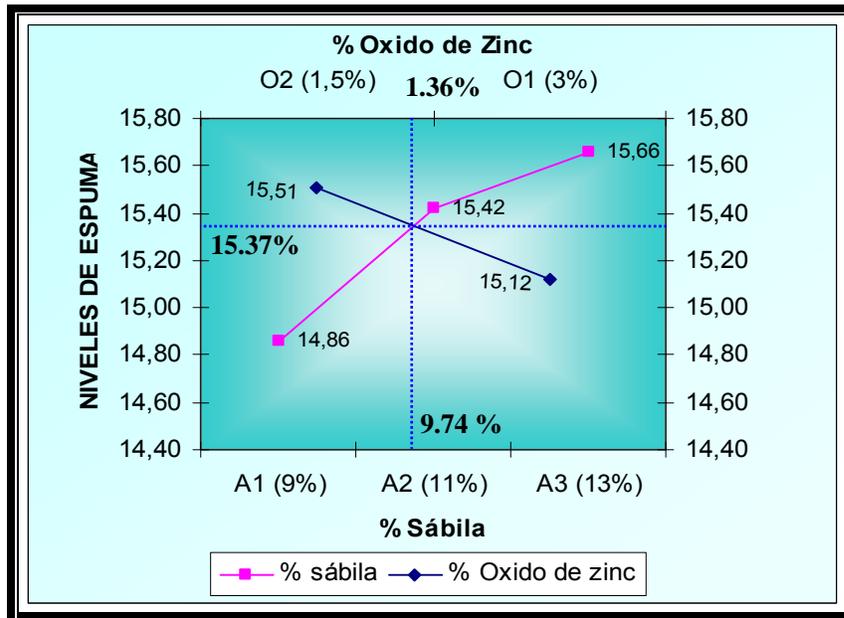
En este cuadro se puede observar la presencia de un rango “a”, significa que los tres niveles de sábila son buenos. Las medias expresadas están entre 14.86 y 15.66, esto demuestra que la cantidad de sábila (9%, 11% y 13%) incorporada en los diferentes tratamientos es buena.

CUADRO 25: Pruebas de significación de DMS para el factor O (Porcentaje de óxido de zinc). (Jabón antiséptico)

FACTOR O	MEDIA	RANGO
O2	15.51	a
O1	15.12	a

En el cuadro se muestra la presencia de un rango “a”, lo que determina que los dos niveles de óxido de zinc tienen un comportamiento igual.

GRAFICO 11: Efecto de la interacción del nivel de espuma entre los porcentajes de sábila y porcentajes de óxido de zinc (Jabón antiséptico)



Se aprecia que el nivel de espuma presenta una relación directamente proporcional al porcentaje de sábila, e inversamente proporcional al porcentaje de óxido de zinc. Éste al ser un compuesto proveniente del Zinc (metal), inhibe la producción

de espuma. Como se puede observar en el gráfico al disminuir el porcentaje de óxido de zinc (1.36%) e incrementar el porcentaje de sábila (9.74%), se obtiene el mejor nivel de espuma (15.37)

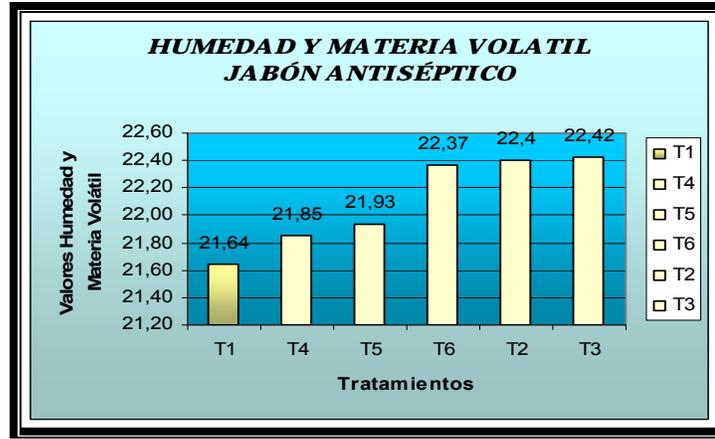
4.1.2.3 Análisis de la variable humedad y materia volátil

CUADRO 26: Valores obtenidos de humedad y materia volátil en el producto terminado. (Jabón antiséptico)

Rep. Trat	I	II	III	ΣTRAT	MEDIA
T1 A1O1	20.64	22.58	21.70	64.92	21.64
T2 A2O1	21.95	22.43	22.83	67.21	22.40
T3 A3O1	22.05	22.35	22.87	67.27	22.42
T4 A1O2	21.85	21.72	21.99	65.56	21.85
T5 A2O2	22.00	22.09	21.70	65.79	21.93
T6 A3O2	22.54	22.42	22.15	67.11	22.37
ΣREP.	131.03	133.59	133.24	397.86	132.62

De acuerdo a las medias de los tratamientos expresadas en el cuadro anterior el mejor tratamiento es el T1 (9% sábila y 3% óxido de zinc) ya que presenta el menor porcentaje de humedad (21.64%)

GRAFICO 12: Comportamiento de las medias para la humedad y materia volátil. Jabón Antiséptico



CUADRO 27: ADEVA de la variable humedad y materia volátil. (Jabón antiséptico)

F. de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	4.53	0.27			
Repeticiones	2	0.64	0.32	1.78 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	1.71	0.34	1.89 ^{NS}	5.06	3.11
Factor A	2	1.31	0.66	3.67 ^{NS}	6.93	3.89
Factor O	1	0.05	0.05	0.28 ^{NS}	9.33	4.75
AxO	2	0.35	0.18	1.00 ^{NS}	6.93	3.89
E.Exp.	12	2.18	0.18			

CV: 9.02%

El análisis de varianza (Cuadro 27) indica que no se presenta diferencia significativa para tratamientos, factor A (porcentaje de sábila), factor O (porcentaje de óxido de zinc) y la interacción AxO. Esto significa que la humedad

del jabón para los tratamientos, factor A, factor B y la interacción son estadísticamente iguales.

4.1.3 Jabón humectante

Para realizar el diseño estadístico, se tomó en cuenta las variables cuantitativas en el producto terminado.

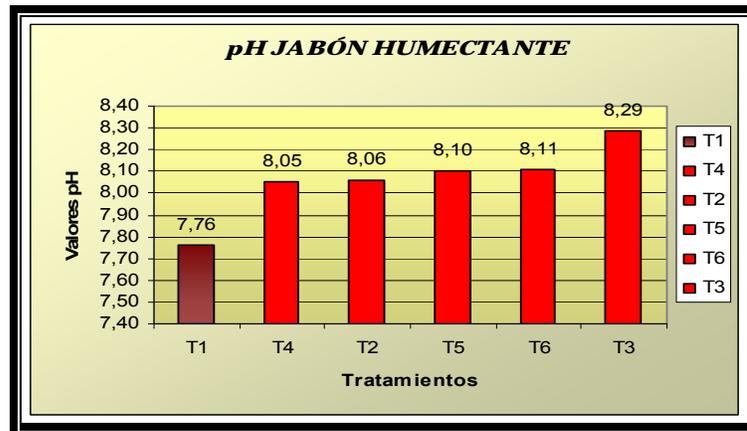
4.1.3.1 Análisis de la variable pH

CUADRO 28: Valores obtenidos de pH en el producto terminado. (Jabón humectante)

Rep. Trat	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1 A1G1	7.64	7.68	7.96	23.28	7.76
T2 A2G1	8.00	8.06	8.12	24.18	8.06
T3 A3G1	8.36	8.32	8.19	24.87	8.29
T4 A1G2	8.20	7.98	7.97	24.15	8.05
T5 A2G2	8.01	8.17	8.13	24.31	8.10
T6 A3G2	8.25	8.08	8.01	24.34	8.11
ΣREP.	48.46	48.29	48.38	145.13	48.38

El cuadro demuestra que el mejor tratamiento es el T1 (8% sábila y 2% glicerina), presentando un valor de 7.76 que es el mas cercano a la neutralidad.

GRAFICO 13: Comportamiento de las medias para el pH. Jabón Humectante



CUADRO 29: ADEVA de la variable pH. Jabón humectante

F. de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	0.61	0.04			
Repeticiones	2	0.05	0.03	3.00 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	0.44	0.09	9.00 ^{**}	5.06	3.11
Factor A	2	0.27	0.14	14.00 ^{**}	6.93	3.89
Factor G	1	0.01	0.01	1.00 ^{NS}	9.33	4.75
AxG	2	0.16	0.08	8.00 ^{**}	6.93	3.89
E.Exp.	12	0.12	0.01			

CV: 3.52 %

Una vez realizado el análisis de varianza (cuadro 29) se detectó que existe diferencia altamente significativa para tratamientos, factor A (porcentaje de sábila), y la interacción AxG, mientras que no se encontró diferencia significativa para repeticiones y factor G (porcentaje de glicerina).

CUADRO 30: Pruebas de significación para tratamientos mediante TUCKEY: pH. (Jabón humectante)

TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
T1. A3G1	7.76	a
T4. A3G2	8.05	a
T2. A2G2	8.06	ab
T5. A2G1	8.10	ab
T6. A1G2	8.11	ab
T3. A1G1	8.29	b

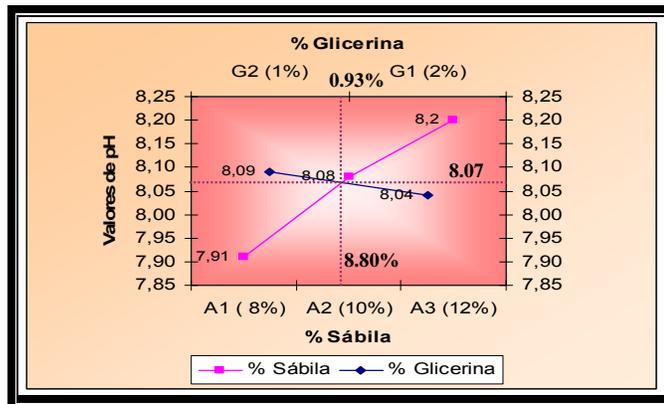
En la prueba de Tuckey se detecta dos rangos, de los cuales en el rango a, se ubican las medias correspondientes a los tratamientos T1, T4, T2, T5, T6; los mismos que presentan las mejores valores de pH en el producto terminado, que comprenden entre 8.17 a 7.72. Estableciendo que el tratamiento T1 es el mejor.

CUADRO 31: Pruebas de significación de DMS para el factor A (Porcentaje de sábila). (Jabón humectante)

FACTOR A	MEDIA	RANGO
A3	8.20	a
A2	8.08	a
A1	7.91	a

En este cuadro se puede observar la presencia de un rango “a”, lo que significa que los tres niveles de sábila son buenos. En las medias expresadas, se observa que el nivel A3 (12% Sábila) alcanza mayor valor; seguido del A2 (10% Sábila), y A1 (8% sábila).

GRAFICO 14: Efecto de la interacción del “pH” entre los porcentajes de sábila y porcentajes de Glicerina (Jabón humectante)



En el gráfico se puede observar que para obtener un pH mas cercano a la neutralidad (8.07), la mezcla mas adecuada de glicerina y sábila es: 0.93% y 8.80% respectivamente.

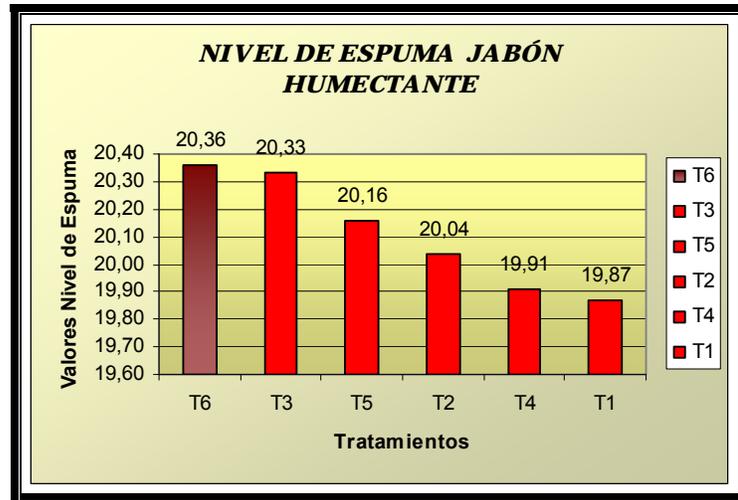
4.1.3.2 Análisis de la variable nivel de espuma

CUADRO 32: Valores obtenidos de nivel de espuma en el producto terminado. (Jabón humectante)

Re Trat	Re			ΣTRAT	MEDIA
	I	II	III		
T1 A1G1	19.82	19.85	19.95	59.62	19.87
T2 A2G1	19.93	19.93	20.25	60.11	20.04
T3 A3G1	19.75	20.11	21.13	60.99	20.33
T4 A1G2	19.76	19.97	20.00	59.73	19.91
T5 A2G2	19.50	19.84	21.15	60.49	20.16
T6 A3G2	19.83	20.75	20.50	61.08	20.36
ΣREP.	118.59	120.45	122.98	362.02	120.67

En el cuadro se observa que el tratamiento T6 (12% sábila y 1% glicerina) es el mejor, ya que alcanza el mayor nivel de espuma, cuyo valor es 20.36

GRAFICO 15: Comportamiento de las medias para el nivel de espuma. Jabón Humectante



CUADRO 33: ADEVA de la variable nivel de espuma. (Jabón humectante)

F.de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	3.75	0.22			
Repeticiones	2	1.62	0.81	6.75*	6.93	3.89
Tratamientos	5	0.64	0.13	1.08 ^{NS}	5.06	3.11
Factor A	2	0.61	0.31	2.58 ^{NS}	6.93	3.89
Factor G	1	0.02	0.02	0.17 ^{NS}	9.33	4.75
AxG	2	0.01	0.01	0.50 ^{NS}	6.93	3.89
E.Exp.	12	1.49	0.12			

CV: 8,00%

En el ADEVA, se observa diferencia significativa para repeticiones, en tanto que no se encontró diferencia significativa para tratamientos, factor A (porcentaje de sábila), factor G (porcentaje de glicerina) y la interacción AxG.

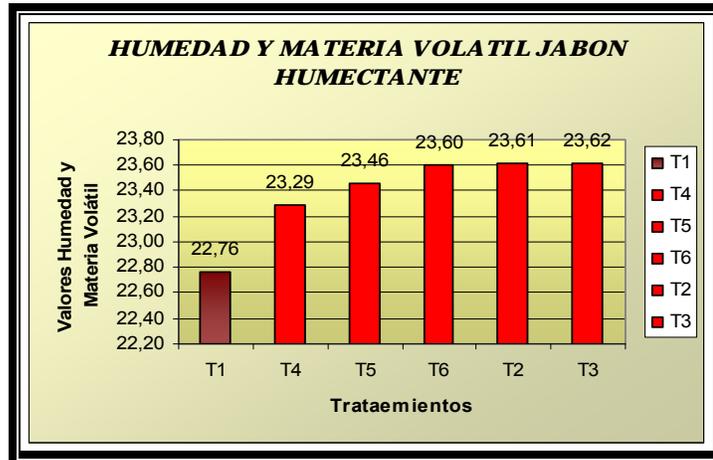
4.1.3.3 Análisis de la variable humedad y materia volátil

CUADRO 34: Valores obtenidos de humedad y materia volátil en el producto terminado. (Jabón humectante)

Rep. Trat	I	II	III	Σ TRAT	MEDIA
T1 A1G1	22.19	22.32	23.76	68.27	22.76
T2 A2G1	23.30	23.54	24.00	70.84	23.61
T3 A3G1	24.00	23.31	23.54	70.85	23.62
T4 A1G2	23.65	22.82	23.40	69.87	23.29
T5 A2G2	23.98	22.53	23.88	70.39	23.46
T6 A3G2	23.27	23.79	23.75	70.81	23.60
ΣREP.	140.39	138.31	142.33	421.03	140.34

De acuerdo a los datos del cuadro se deduce que el tratamiento T1 (8% sábila y 2% glicerina) es el mejor, ya que presenta el menor valor de humedad (22.76%).

GRAFICO 16: Comportamiento de las medias para la humedad y materia volátil. Jabón humectante



CUADRO 35: ADEVA de la variable humedad y materia volátil. (Jabón humectante)

F. de V.	gl.	SC	CM	FC	0.01	0.05
Total	17	5.5	0.32			
Repeticiones	2	1.34	0.67	3.19 ^{NS}	6.93	3.89
Tratamientos	5	1.69	0.34	1.62 ^{NS}	5.06	3.11
Factor A	2	1.22	0.61	3.61 ^{NS}	6.93	3.89
Factor G	1	0.06	0.06	0.29 ^{NS}	9.33	4.75
AxG	2	0.41	0.21	1.00 ^{NS}	6.93	3.89
E.Exp.	12	2.52	0.21			

CV: 9,00%

El análisis de varianza (Cuadro 35) indica que no se presenta diferencia significativa para tratamientos, factor A (porcentaje de sábila), factor G (porcentaje de glicerina) y la interacción AxO, por lo que se establece que la

humedad del jabón para los tratamientos, factor A, factor B y la interacción son estadísticamente iguales.

4.2 ANALISIS NO PARAMETRICO

4.2.1 Evaluación reológica

La evaluación reológica se realizó con el propósito de establecer si el producto es aceptado o rechazado por los consumidores.

Las características reológicas que se evaluó en esta investigación fueron: COLOR, OLOR, CONSISTENCIA, TERSEDAD (SUAVIDAD AL LAVARSE, PRESENCIA DE GRASA AL LAVARSE) para cada tipo de jabón. Las calificaciones obtenidas de la evaluación realizada al panel, con respecto a cada una de las características reológicas planteadas en la investigación, se muestran en el anexo 9

Los resultados de éste análisis se evaluaron estadísticamente según la ecuación matemática de Friedman.

$$X^2 = \frac{12}{b \cdot t (t + 1)} \sum R^2 - 3b (t + 1)$$

b = Degustadores

R = Rangos

t = Tratamientos

4.2.1.1 Color

Con el afán de evaluar la calidad del producto final y la influencia de (sábila, azufre, óxido de zinc y glicerina) en la coloración de los jabones sulfurados, antisépticos y humectantes, se sometió a los diferentes tratamientos a un análisis reológico.

Para el jabón sulfurado. Los atributos evaluados se indican en el anexo 6 Los resultados de acuerdo a las respuestas de los panelistas se muestran en el siguiente cuadro:

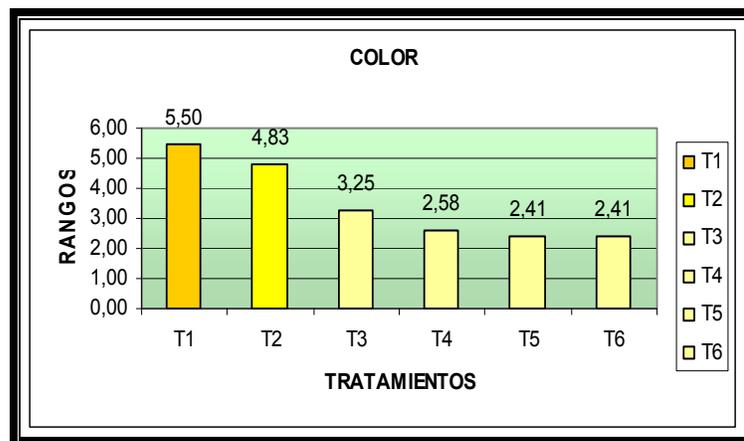
CUADRO 36: Rangos obtenidos de las calificaciones para el color. (Jabón sulfurado)

TRATAMIENTO	PANELISTAS								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	$\sum x$	$\sum x^2$	Media
T1	4,50	6,00	5,00	6,00	6,00	5,50	33,00	1089,00	5,50
T2	2,50	5,00	6,00	5,00	5,00	5,50	29,00	841,00	4,83
T3	1,00	4,00	4,00	2,50	4,00	4,00	19,50	380,25	3,25
T4	2,50	3,00	3,00	2,50	2,50	2,00	15,50	240,25	2,58
T5	4,50	1,50	1,50	2,50	2,50	2,00	14,50	210,25	2,41
T6	6,00	1,50	1,50	2,50	1,00	2,00	14,50	210,25	2,41
Σ	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	126,00	2971,00	3,49
$X^2 = 13.6^*$				5%			1%		
				12.6			16.8		

* Significativo

Al realizar la prueba de Friedman para la característica color de los tratamientos de jabón sulfuroso se encontró que hay diferencia significativa lo que significa que los tratamientos para esta característica son diferentes.

GRAFICO 17: Comportamientos de las medias para el color. Jabón sulfurado



En el gráfico se observa la variabilidad que existe entre tratamientos, siendo el mejor T1 (10% sábila, 9% azufre). En segundo lugar se encuentra el tratamiento T2 (15% sábila, 9% azufre) lo que significa que para los panelistas éstos tratamientos son los que presentan mejor color.

Para el jabón antiséptico. Los atributos calificados se muestran en el anexo 6.

En el siguiente cuadro se indican los resultados obtenidos de acuerdo a las calificaciones dadas por los panelistas:

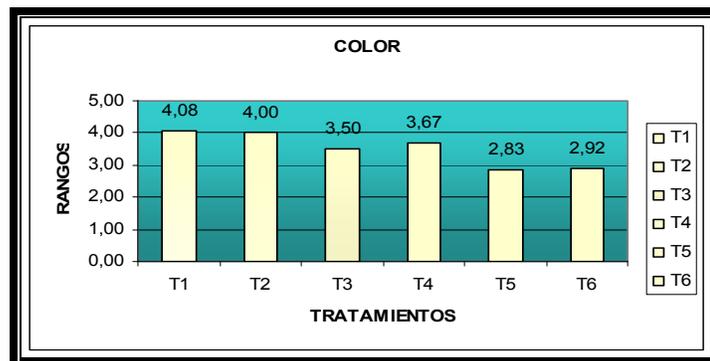
CUADRO 37: Rangos obtenidos de las calificaciones para el color. (Jabón antiséptico)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						$\sum X$	$\sum X^2$	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	2,50	3,00	6,00	4,00	3,50	5,50	24,50	600,25	4,08
T2	5,00	3,00	3,00	4,00	3,50	5,50	24,00	576,00	4,00
T3	1,00	6,00	3,00	4,00	3,50	3,50	21,00	441,00	3,50
T4	5,00	3,00	3,00	4,00	3,50	3,50	22,00	484,00	3,67
T5	5,00	3,00	3,00	1,00	3,50	1,50	17,00	289,00	2,83
T6	2,50	3,00	3,00	4,00	3,50	1,50	17,50	306,25	2,92
Σ	21	21	21	21	21	21	126	2696,50	21,00
$\chi^2=0,71^{N.S}$				5%		1%			
				12,60		16,8			

N.S. no significativo

Al realizar la prueba reologica del color, se observa que no existe significación estadística (N.S.), lo que significa que los tratamientos son iguales en ésta característica.

GRAFICO 18: Comportamientos de las medias para el color. Jabón antiséptico



En la gráfica podemos observar el cuadro de medias, que demuestra como mejor tratamiento el T1(10% sábila y 3% Oxido de Zinc)

Para el jabón humectante. En el anexo 6, se muestran los atributos calificados. Para establecer el mejor tratamiento de acuerdo a las calificaciones dadas por los panelistas se realizó el siguiente cuadro:

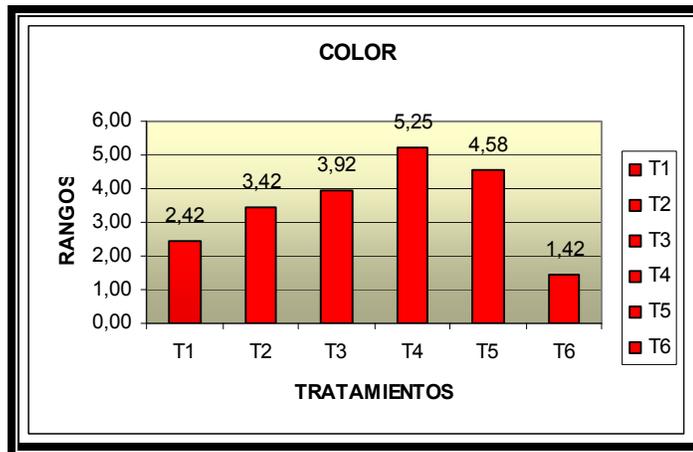
CUADRO 38: Rangos obtenidos de las calificaciones para el color. (Jabón humectante)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						ΣX	ΣX^2	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	5,50	2,00	1,50	1,50	2,50	1,50	14,50	210,25	2,42
T2	3,00	2,00	4,50	3,50	2,50	5,00	20,50	420,25	3,42
T3	5,50	4,00	3,00	3,50	4,00	3,50	23,50	552,25	3,92
T4	3,00	5,50	6,00	5,50	5,50	6,00	31,50	992,25	5,25
T5	3,00	5,50	4,50	5,50	5,50	3,50	27,50	756,25	4,58
T6	1,00	2,00	1,50	1,50	1,00	1,50	8,50	72,25	1,42
Σ	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	126,00	3003,50	21,00
$X^2=15,49^*$				5%		1%			
				12,6		16,8			

* Significativo

Del análisis de la prueba del color, encontramos que hay significación estadística, lo que dice que los tratamientos no son iguales. Según las medias de los rangos el más aceptado es el T4, para su mejor comprensión se realizó el presente gráfico.

GRAFICO 19: Comportamiento de las medias para el color. Jabón humectante



En cuanto al color según el gráfico, el tratamiento mas aceptado es el T4, (8% de Sábila y 1% de Glicerina), con un puntaje de 5,25. El menos aceptado es el T6 (12% sábila y 1% de glicerina) con un puntaje de 1,42

4.2.1.2 Olor

Se planteo ésta característica dentro del estudio, debido a que los tres tipos de jabón(sulfurado, antiséptico y humectante), fueron elaborados a base de gel de sábila y azufre, óxido de zinc y glicerina respectivamente. Con el fin de conocer se produjo o no la fijación de los mismos en el producto.

Para el jabón sulfurado. Los atributos calificados se detallan en el anexo 6. El siguiente cuadro indica los resultados obtenidos de acuerdo a las calificaciones dadas por los panelistas:

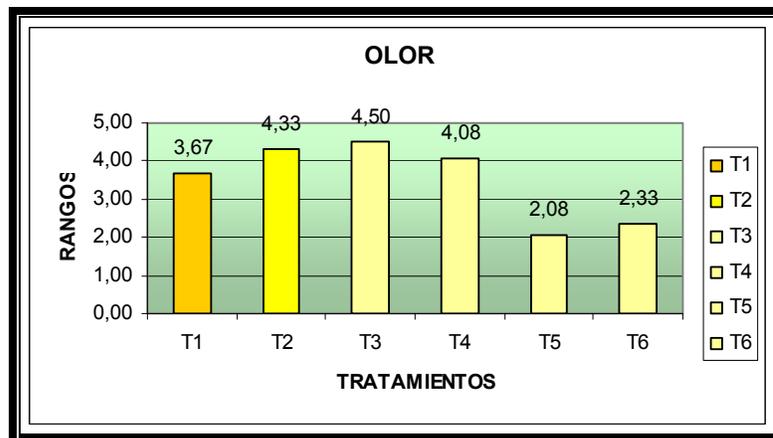
CUADRO 39: Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor. (Jabón sulfurado)

TRATAMIENTO	PANELISTAS								
	S	P1	P2	P3	P4	P5	P6	$\sum x$	$\sum x^2$
T1	1,00	5,50	4,00	3,50	4,50	3,50	22,00	484,00	3,67
T2	5,00	3,50	4,00	3,50	4,50	5,50	26,00	676,00	4,33
T3	2,50	5,50	6,00	3,50	6,00	3,50	27,00	729,00	4,50
T4	6,00	3,50	4,00	3,50	2,00	5,50	24,50	600,25	4,08
T5	2,50	1,50	1,50	3,50	2,00	1,50	12,50	156,25	2,08
T6	4,00	1,50	1,50	3,50	2,00	1,50	14,00	196,00	2,33
\sum	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	126,00	2841,50	21,00
$X^2=7.5^{N.S}$				5%			1%		
				12.6			16.8		

N.S. No significativo

Al analizar los resultados de la prueba reológica de la característica olor, en los tratamientos no se encontró diferencia estadística significativa (N.S.), lo que indica que los tratamientos en ésta característica son iguales.

GRAFICO 20: Comportamiento de las medias para el olor. Jabón sulfurado



En la gráfica se observa el comportamiento de las medias, en las que se muestra como mejor tratamiento el T3 (20% sábila y 9% azufre)

Para el jabón antiséptico. Los atributos calificados se muestran en el anexo 6
Los resultados de acuerdo a las respuestas de los panelistas se muestran en el siguiente cuadro:

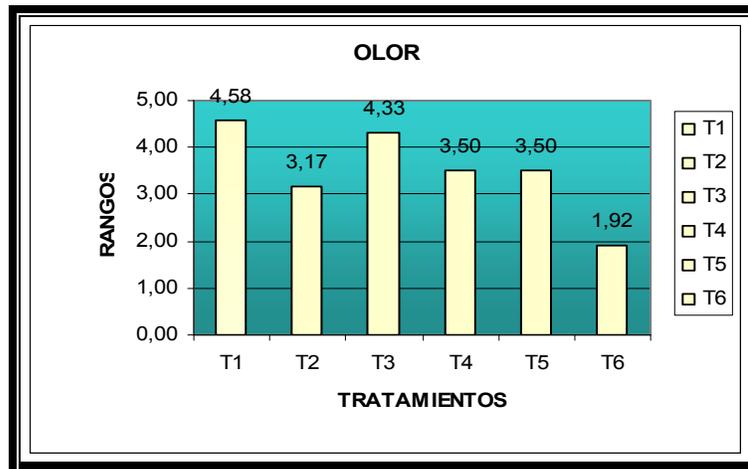
CUADRO 40: Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor. (Jabón antiséptico)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						$\sum X$	$\sum X^2$	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	5,50	5,00	5,50	4,00	1,50	6,00	27,50	756,25	4,58
T2	3,50	5,00	3,50	4,00	1,50	1,50	19,00	361	3,17
T3	1,50	5,00	5,50	4,00	6,00	4,00	26,00	676	4,33
T4	5,50	2,00	1,50	4,00	4,00	4,00	21,00	441	3,50
T5	3,50	2,00	3,50	4,00	4,00	4,00	21,00	441	3,50
T6	1,50	2,00	1,50	1,00	4,00	1,50	11,50	132,25	1,92
\sum	21	21	21	21	21	21	126	2807,5	21,00
$\chi^2=5,92^{N.S}$				5%		1%			
				12,60		16,8			

N.S. No ignificativo

El cuadro muestra que no existe significación estadística (N.S.), lo que demuestra que los tratamientos son iguales en ésta característica.

GRAFICO 21: Comportamiento de las medias para el olor. Jabón antiséptico



En la gráfica podemos observar que entre los tratamientos, T1 (9% sábila y 3% óxido de zinc) y T3 (13% sábila y 3% óxido de zinc), las diferencias son mínimas, siendo el mejor el T1.

Para el jabón humectante. Los atributos calificados se indican en el anexo 6.

Realizada la evaluación a los panelistas se obtuvieron los siguientes resultados:

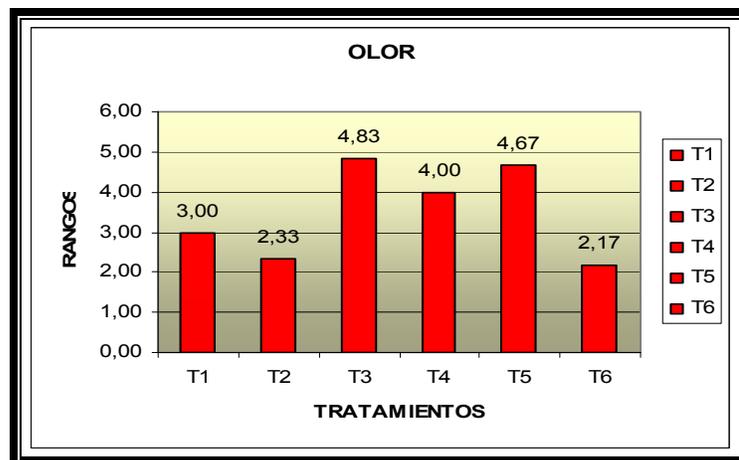
CUADRO 41: Rangos obtenidos de las calificaciones para el olor. (Jabón humectante)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						ΣX	ΣX^2	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	3,00	1,50	4,00	2,50	5,50	1,50	18,00	324	3,00
T2	3,00	1,50	2,00	2,50	1,00	4,00	14,00	196	2,33
T3	4,50	6,00	5,50	1,00	6,00	6,00	29,00	841	4,83
T4	3,00	6,00	2,00	5,50	4,00	3,50	24,00	576	4,00
T5	6,00	4,00	5,50	5,50	3,00	4,00	28,00	784	4,67
T6	1,50	2,00	2,00	4,00	1,50	2,00	13,00	169	2,17
Σ	21	21	21	21	21	21	126	2890	21,00
$\chi^2=9,83^{N.S}$				5%		1%			
				12,60		16,8			

N.S. No significativo

El cuadro anterior señala, que no existe significación estadística (N.S.), es decir que los tratamientos son iguales en ésta característica.

GRAFICO 22: Comportamiento de las medias para el olor. Jabón humectante



En el gráfico se aprecia que según las medias de los rangos el mejor tratamiento es el T3 (12% sábila y 2% glicerina).

4.2.1.3 Consistencia

El análisis de la consistencia se realizó con el propósito de conocer la dureza del producto. Los panelistas realizaron la evaluación por medio del tacto.

Para el jabón sulfurado. En el anexo 6 se especifican los atributos calificados. Analizadas las calificaciones dadas por los panelistas se estableció al siguiente cuadro:

CUADRO 42: Rangos obtenidos de las calificaciones para la consistencia. (Jabón sulfurado)

TRATAMIENTO	PANELISTAS								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	$\sum X$	$\sum X^2$	Media
T1	1,50	2,00	1,50	1,00	1,50	4,00	11,50	132,25	1,92
T2	3,50	5,00	5,50	3,00	5,00	5,50	27,50	756,25	4,58
T3	5,50	4,00	5,50	6,00	6,00	2,50	29,50	870,25	4,92
T4	1,50	2,00	1,50	3,00	1,50	1,00	10,50	110,25	1,75
T5	3,50	2,00	3,50	3,00	3,50	2,50	18,00	324,00	3,00
T6	5,50	6,00	3,50	5,00	3,50	5,50	29,00	841,00	4,83
\sum	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	126,00	3034,00	21,00
X²=16,60*				5%			1%		
				12,60			16,8		

* Significativo

Al realizar la prueba reologica de la consistencia, se observa que hay diferencia significativa, consecuentemente los tratamientos para ésta característica son diferentes.

GRAFICO 23: Comportamiento de las medias para la consistencia. Jabón sulfurado



En la gráfica se muestra la variabilidad del comportamiento de las medias en los diferentes tratamientos, encontrándose el mejor el T3 (20% sábila y 9% azufre).

Para el jabón antiséptico. Los atributos calificados se muestran en el anexo 6 El siguiente cuadro se señala los resultados de acuerdo a las respuestas de los panelistas:

**CUADRO 43: Rangos obtenidos de las calificaciones para la consistencia.
(Jabón antiséptico)**

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						ΣX	ΣX^2	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	4,00	3,50	4,50	5,00	3,50	2,00	22,50	506,25	3,75
T2	4,00	3,50	2,00	3,00	3,50	5,00	21,00	441,00	3,50
T3	4,00	5,50	4,50	5,00	3,50	5,00	27,50	756,25	4,58
T4	6,00	5,50	6,00	5,00	6,00	5,00	33,50	1122,25	5,58
T5	1,50	1,50	2,00	1,50	3,50	2,00	12,00	144,00	2,00
T6	1,50	1,50	2,00	1,50	1,00	2,00	9,50	90,25	1,58
Σ	21	21	21	21	21	21	126	3060	21,00
$X^2=17,82^{**}$				5%		1%			
				12,60		16,8			

** Altamente significativo

Del análisis de la prueba de la consistencia del jabón, encontramos que hay significación estadística al 1%, lo que dice que los tratamientos no son iguales. Según las medias de los rangos, el más aceptado es el tratamiento T4, para su mejor comprensión se realizó el presente gráfico.

GRAFICO 24: Comportamiento de las medias para la consistencia. Jabón antiséptico



En cuanto a la consistencia según el gráfico, el tratamiento más aceptado es el T4 (9% sábila y 1.5% óxido de zinc), con un puntaje de 5.58, seguido del tratamiento T3 (13% sábila y 3% óxido de zinc) con un valor de 4.58.

Para el jabón humectante. Los atributos calificados se muestran en el anexo 6. Estudiados las calificaciones dadas por los panelistas se obtuvo los resultados que se indican a continuación:

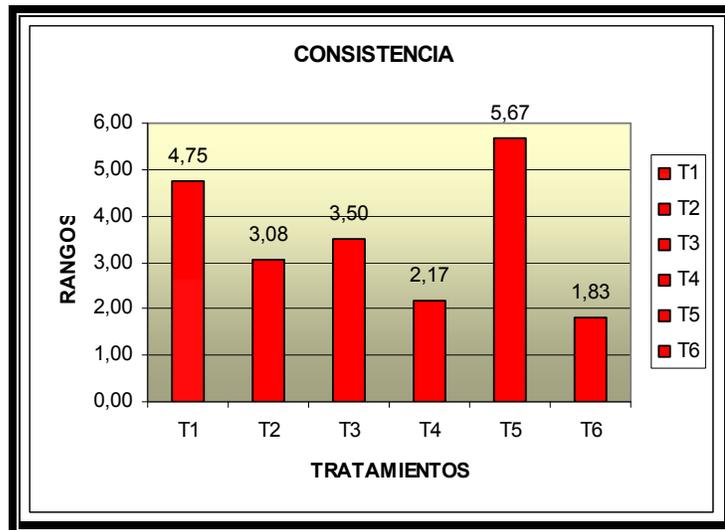
CUADRO 44: Rangos obtenidos de las calificaciones para la consistencia. (Jabón humectante)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						$\sum X$	$\sum X^2$	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	4,50	5,50	5,00	5,50	3,50	4,50	28,50	812,25	4,75
T2	4,50	2,50	2,50	3,00	3,50	2,50	18,50	342,25	3,08
T3	2,50	2,50	5,00	3,00	3,50	4,50	21,00	441,00	3,50
T4	1,00	2,50	2,50	1,00	3,50	2,50	13,00	169,00	2,17
T5	6,00	5,50	5,00	5,50	6,00	6,00	34,00	1156,00	5,67
T6	2,50	2,50	1,00	3,00	1,00	1,00	11,00	121,00	1,83
\sum	21	21	21	21	21	21	126	3041,50	21,00
$X^2=16,95^{**}$				5%		1%			
				12,60		16,8			

** Altamente significativo

Al realizar la prueba reologica de la característica consistencia, se encontró que hay diferencia significativa, lo que demuestra que los tratamientos para ésta característica son diferentes.

GRAFICO 25: Comportamiento de las medias para la consistencia. (Jabón humectante)



En el grafico se observa la variabilidad que existe entre tratamientos, siendo los mejores el T5 (10 % sábila y 1 % glicerina) y el T1 (8% sábila y 2% glicerina)

4.2.1.4 Tersedad

*** Suavidad al lavarse**

Esta característica reológica es muy importante, ya que influye directamente en la aceptación o rechazo del producto, además que fue evaluada para comprobar la acción emoliente (suavidad y humectación en la piel), que proporciona la sábila, al ser el principal componente del producto.

Para el jabón sulfurado. Los atributos calificados se indican en el anexo 6. Los resultados de acuerdo a las respuestas de los panelistas se muestran en el siguiente cuadro:

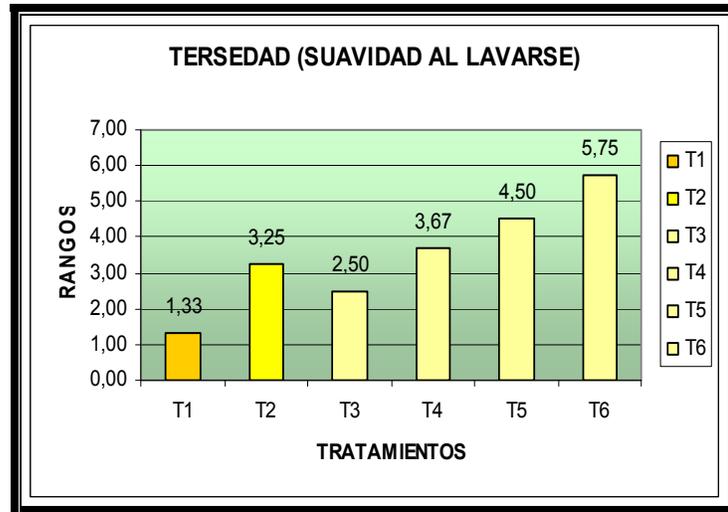
CUADRO 45: Rangos obtenidos de las calificaciones en el jabón sulfurado para la tersedad (Suavidad al lavarse)

TRATAMIENTO	PANELISTAS								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	ΣX	ΣX^2	Media
T1	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	8,00	64,00	1,33
T2	3,50	2,50	3,50	3,50	3,00	3,50	19,50	380,25	3,25
T3	1,50	4,00	1,50	1,50	3,00	3,50	15,00	225,00	2,50
T4	5,00	5,50	3,50	3,50	3,00	1,50	22,00	484,00	3,67
T5	3,50	2,50	5,00	5,00	5,50	5,50	27,00	729,00	4,50
T6	6,00	5,50	6,00	6,00	5,50	5,50	34,50	1190,25	5,75
Σ	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	126,00	3072,50	21,00
X²=18,41**				5%			1%		
				12,60			16,8		

** Altamente significativo

Al realizar la prueba reología para la Tersedad (suavidad al lavarse), se encontró que hay diferencia significativa, lo que representa que los tratamientos para ésta característica son diferentes.

GRAFICO 26: Comportamiento de las medias para la tersedad del jabón sulfurado (suavidad al lavarse)



En la gráfica se observa la variabilidad que existe entre tratamientos, siendo el mejor el T6 (20% sábila y 6% azufre), seguido del tratamiento T5 (15% sábila y 6% azufre)

Para el jabón antiséptico. Los atributos calificados se detallan en el anexo 6.

Realizada la evaluación a los panelistas se obtuvieron los siguientes resultados:

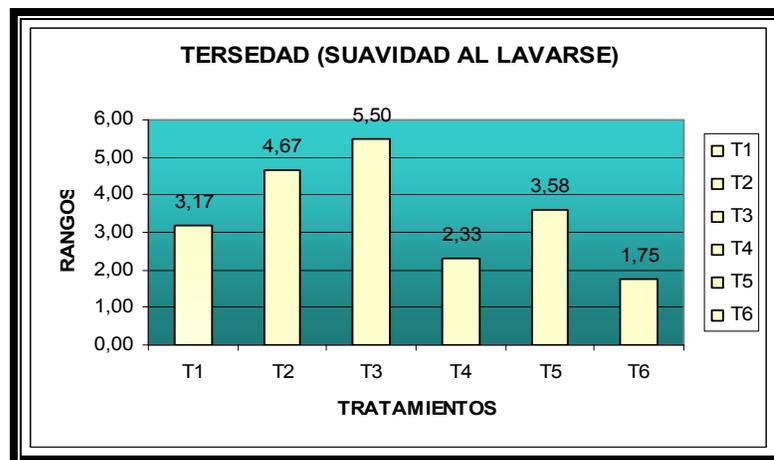
CUADRO 46: Rangos obtenidos de las calificaciones en el jabón antiséptico para la tersedad (suavidad al lavarse)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						ΣX	ΣX^2	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	5,00	4,00	3,00	2,00	3,00	2,00	19,00	361,00	3,17
T2	5,00	4,00	5,50	4,50	4,50	4,50	28,00	784,00	4,67
T3	5,00	6,00	5,50	6,00	4,50	6,00	33,00	1089,00	5,50
T4	2,50	1,50	3,00	2,00	3,00	2,00	14,00	196,00	2,33
T5	2,50	4,00	3,00	4,50	3,00	4,50	21,50	462,25	3,58
T6	1,00	1,50	1,00	2,00	3,00	2,00	10,50	110,25	1,75
Σ	21	21	21	21	21	21	126	3002,5	21,00
$\chi^2=15,39^*$				5%		1%			
				12,60		16,8			

* Significativo

Del análisis de la prueba de Tersedad (suavidad al lavarse), encontramos que hay significación estadística, lo que muestra que los tratamientos no son iguales.

GRAFICO 27: Comportamiento de las medias para la tersedad del jabón antiséptico (suavidad al lavarse)



En cuanto a la tersedad (suavidad al lavarse) según el gráfico, el tratamiento más aceptado es el T3 (13% sábila y 3% óxido de zinc), con un puntaje de 5,50.

Seguido de los tratamientos T1, T2, T4, T5 y T6.

Para el jabón humectante. Los atributos calificados se detallan en el anexo 6.

Los resultados de acuerdo a las respuestas de los panelistas se muestran en el siguiente cuadro:

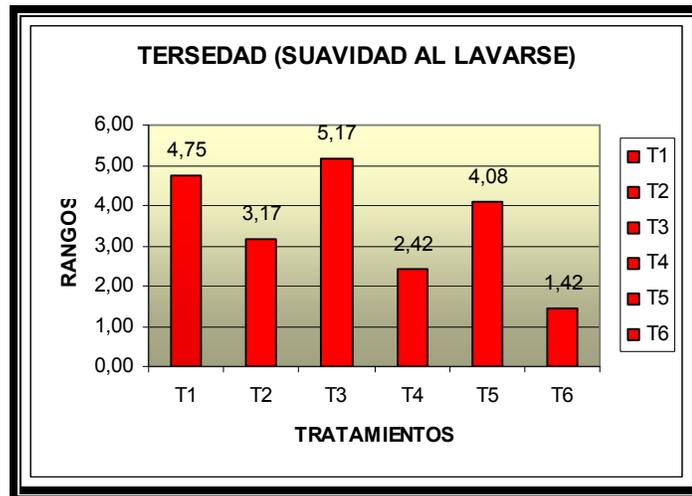
CUADRO 47: Rangos obtenidos de las calificaciones en el jabón humectante para la Tersedad (suavidad al lavarse)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						ΣX	ΣX^2	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	4,50	5,00	5,50	4,50	4,00	5,00	28,50	812,25	4,75
T2	2,00	2,00	3,00	4,50	4,00	3,50	19,00	361,00	3,17
T3	6,00	5,00	5,50	4,50	4,00	6,00	31,00	961,00	5,17
T4	2,00	2,00	3,00	1,50	4,00	2,00	14,50	210,25	2,42
T5	4,50	5,00	3,00	4,50	4,00	3,50	24,50	600,25	4,08
T6	2,00	2,00	1,00	1,50	1,00	1,00	8,50	72,25	1,42
Σ	21	21	21	21	21	21	126	3017,00	21,00
$\chi^2=15,80^*$				5%			1%		
				12,60			16,8		

* Significativo

Al realizar la prueba reologica para la característica tersedad (suavidad al lavarse), se encontró que hay diferencia significativa, lo que indica que los tratamientos para ésta característica son diferentes.

GRAFICO 28: Comportamiento de las medias para la tersedad del jabón humectante (suavidad al lavarse)



En el grafico se muestra el comportamiento de los diferentes tratamientos. Según las medias de los rangos el mejor tratamiento es el T3 (12% sábila y 2% glicerina).

*** Grasa al lavarse**

Esta característica se evaluó para demostrar que los componentes del jabón (sábila, azufre, óxido de zinc y glicerina), al ser incorporados en diferentes porcentajes al jabón, influyen en la presencia de grasa al lavarse.

Para el jabón sulfurado. En el anexo 6 se muestran los atributos calificados. El siguiente cuadro señala los resultados de acuerdo a las respuestas de los panelistas:

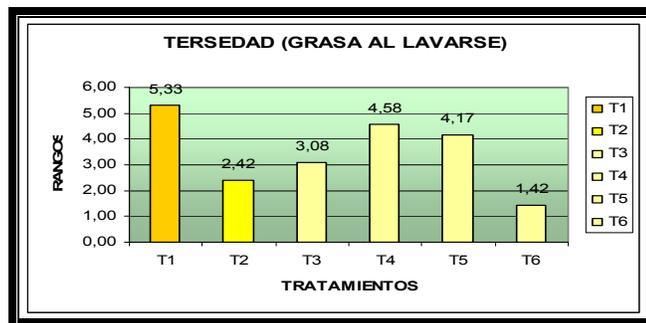
CUADRO 48: Rangos obtenidos de las calificaciones en el jabón sulfurado para la tersedad (grasa al lavarse)

TRATAMIENTO	PANELISTAS									
	S	P1	P2	P3	P4	P5	P6	ΣX	ΣX^2	Media
T1	6,00	4,50	5,00	4,50	6,00	6,00	32,00	1024,00	5,33	
T2	2,50	1,50	3,50	1,50	3,50	2,00	14,50	210,25	2,42	
T3	2,50	4,50	1,50	4,50	3,50	2,00	18,50	342,25	3,08	
T4	4,50	4,50	6,00	4,50	3,50	4,50	27,50	756,25	4,58	
T5	4,50	4,50	3,50	4,50	3,50	4,50	25,00	625,00	4,17	
T6	1,00	1,50	1,50	1,50	1,00	2,00	8,50	72,25	1,42	
Σ	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	126,00	3030,00	21,00	
$X^2=16,41^*$					5%		1%			
					12,60		16,8			

* Significativo

Del análisis de la prueba reologica para la tersedad (grasa al lavarse), encontramos que existe significación estadística, por lo que los tratamientos para ésta característica son diferentes.

GRAFICO 29: Comportamiento de las medias para la tersedad (grasa al lavarse). Jabón sulfurado



En cuanto a la Tersedad (grasa al lavarse) según el gráfico el tratamiento mas aceptado corresponde al T1 (10% sábila y 9% azufre), seguido del tratamiento T4.

Para el jabón antiséptico. Los atributos calificados se muestran en el anexo 6. Analizadas las calificaciones dadas por los panelistas se obtuvo los siguientes resultados.

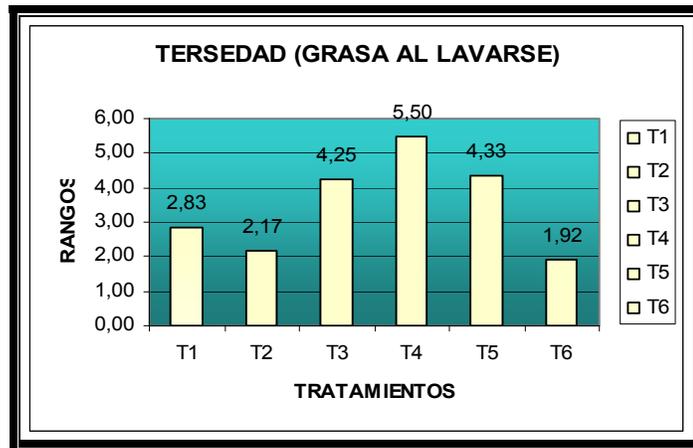
CUADRO 49: Rangos obtenidos de las calificaciones en el jabón antiséptico para la Tersedad (grasa al lavarse)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						$\sum X$	$\sum X^2$	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	4,50	1,50	2,50	4,50	3,00	1,00	17,00	289,00	2,83
T2	2,50	3,50	1,00	2,50	1,00	2,50	13,00	169,00	2,17
T3	4,50	5,50	5,00	2,50	3,00	5,00	25,50	650,25	4,25
T4	6,00	5,50	5,00	6,00	5,50	5,00	33,00	1089,00	5,50
T5	2,50	3,50	5,00	4,50	5,50	5,00	26,00	676,00	4,33
T6	1,00	1,50	2,50	1,00	3,00	2,50	11,50	132,25	1,92
Σ	21	21	21	21	21	21	126	3005,50	21,00
$X^2=15,26^*$				5%		1%			
				12,60		16,8			

* Significativo

Al realizar la prueba reológica de la característica tersedad (grasa al lavarse), se encontró diferencia estadística, lo que representa que los tratamientos son distintos.

GRAFICO 30: Comportamiento de las medias para la tersedad del jabón antiséptico (grasa al lavarse)



En el gráfico se aprecia que según las medias de los rangos el mejor tratamiento es el T4 (9% sábila y 1,5% óxido de zinc) con un puntaje de 5,50, seguido del tratamiento T5.

Para el jabón humectante. Los atributos calificados se muestran en el anexo 6.

Realizada la evaluación a los panelistas se obtuvieron los siguientes resultados:

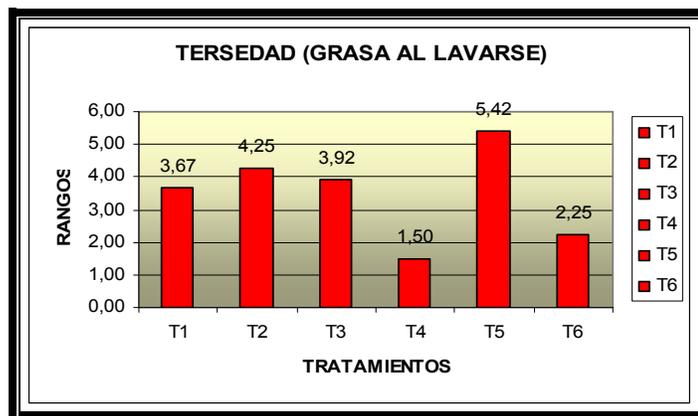
CUADRO 50: Rangos obtenidos de las calificaciones en el jabón humectante para la tersedad (grasa al lavarse)

TRATAMIENTOS	PANELISTAS						ΣX	ΣX^2	Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
T1	3,50	4,50	4,00	4,50	3,50	2,00	22,00	484,00	3,67
T2	5,00	4,50	5,50	1,50	5,00	4,00	25,50	650,25	4,25
T3	3,50	4,50	2,50	4,50	3,50	5,00	23,50	552,25	3,92
T4	1,50	1,50	1,00	1,50	1,50	2,00	9,00	81,00	1,50
T5	6,00	4,50	5,50	4,50	6,00	6,00	32,50	1056,25	5,42
T6	1,50	1,50	2,50	4,50	1,50	2,00	13,50	182,25	2,25
Σ	21	21	21	21	21	21	126	3006,00	21,00
$X^2=15,28^*$				5%		1%			
				12,60		16,8			

* Significativo

Al realizar la prueba reologica para la tersedad (grasa al lavarse), se encontró que hay diferencia significativa, lo que representa que los tratamientos para ésta característica son diferentes.

GRAFICO 31: Comportamiento de las medias para la tersedad del jabón humectante (grasa al lavarse)

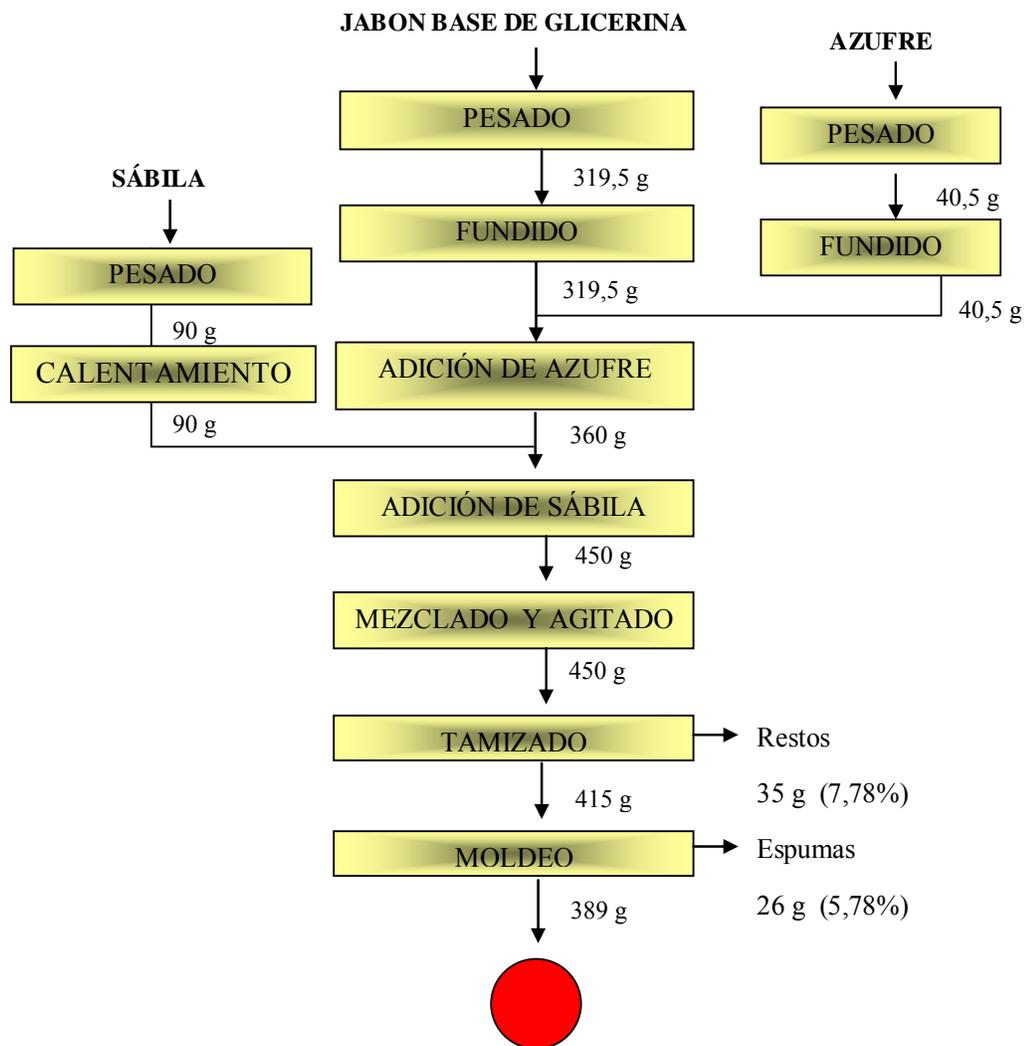


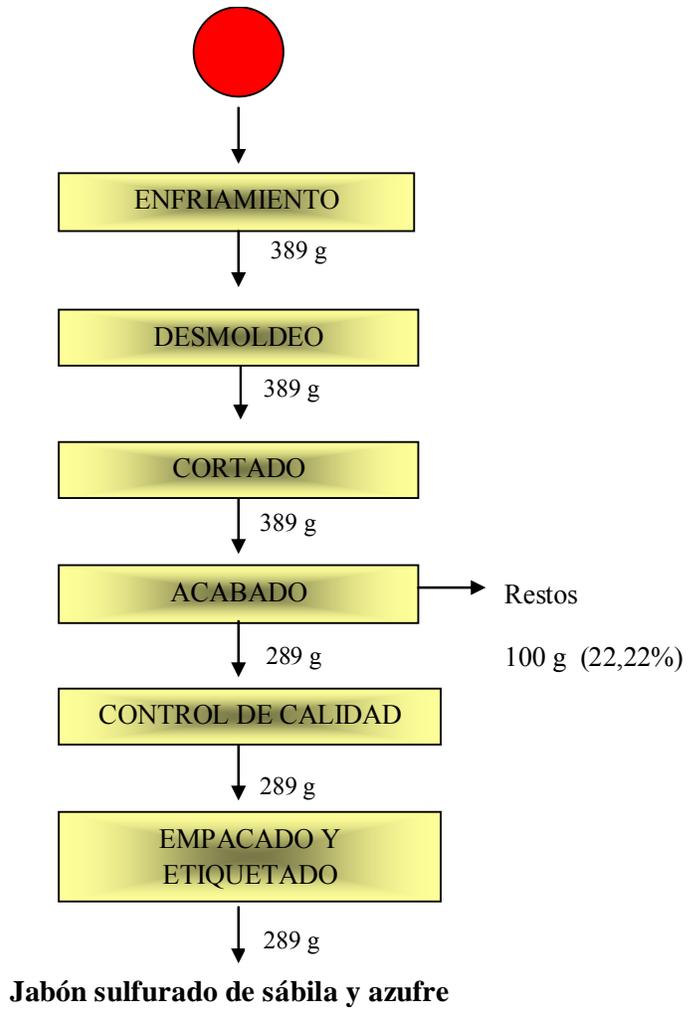
La gráfica muestra variabilidad entre tratamientos. Siendo el tratamiento T5 (10% sábila y 1% glicerina) el de mayor aceptación con un valor de 5.42 en relación a los demás tratamientos.

4.3. BALANCE DE MATERIALES

Con la finalidad de determinar las pérdidas durante todo el proceso y la cantidad de jabón que se obtiene al final del mismo, se vio la importancia de realizar un balance de materiales, consecuentemente contribuye a determinar la eficiencia del proceso.

4.3.1. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de jabón de tocador sulfurado





RENDIMIENTO:

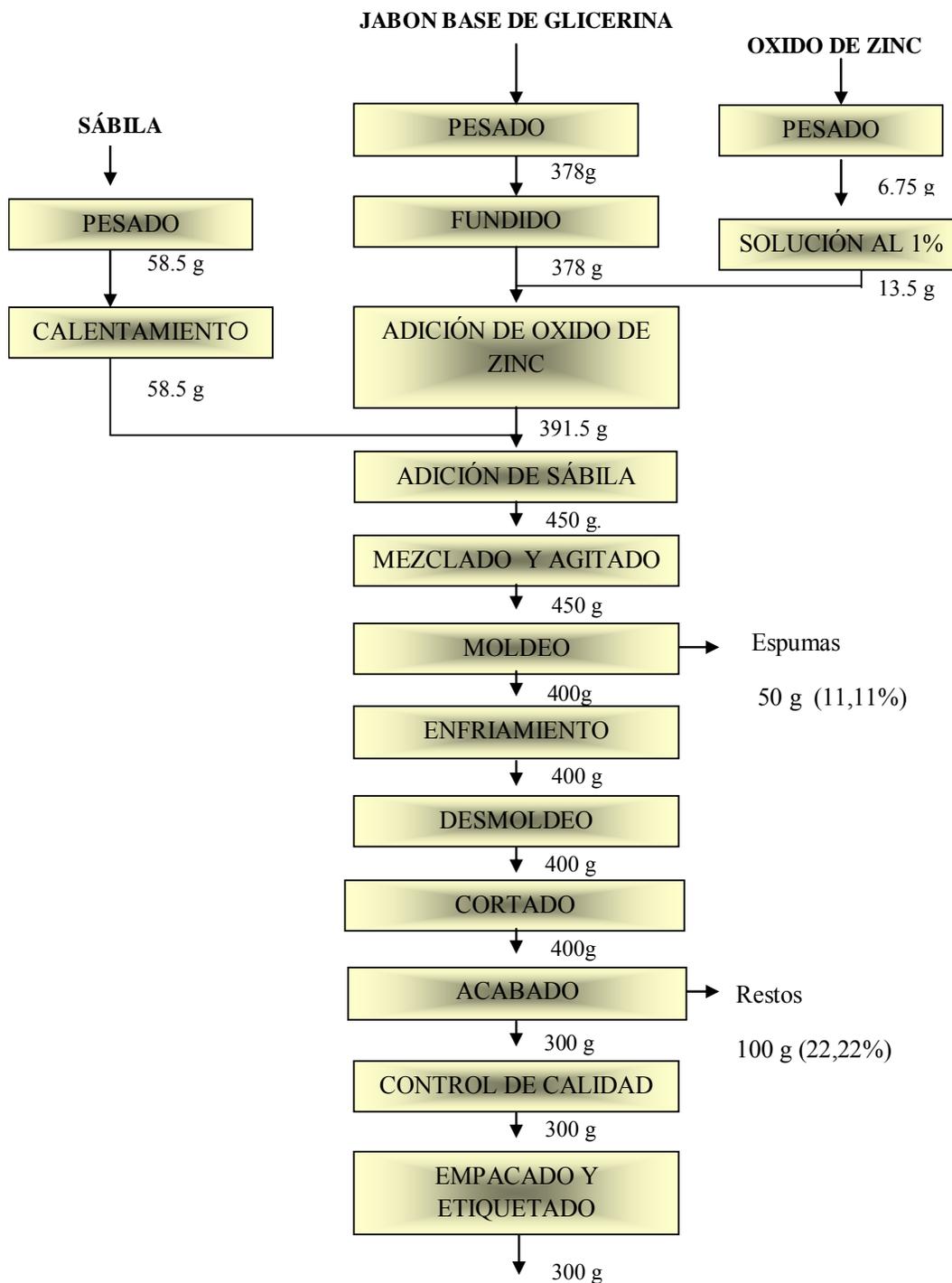
$$R = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$R = \frac{289 \text{ g}}{450 \text{ g}} \times 100$$

R= 64.22%

Del balance de materiales se deduce que, por cada 450 g de mezcla inicial se obtiene alrededor de 289 g de Jabón sulfuroso, equivalente a un porcentaje del 64.22% de rendimiento.

4.3.2. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de jabón de tocador Antiséptico



RENDIMIENTO:

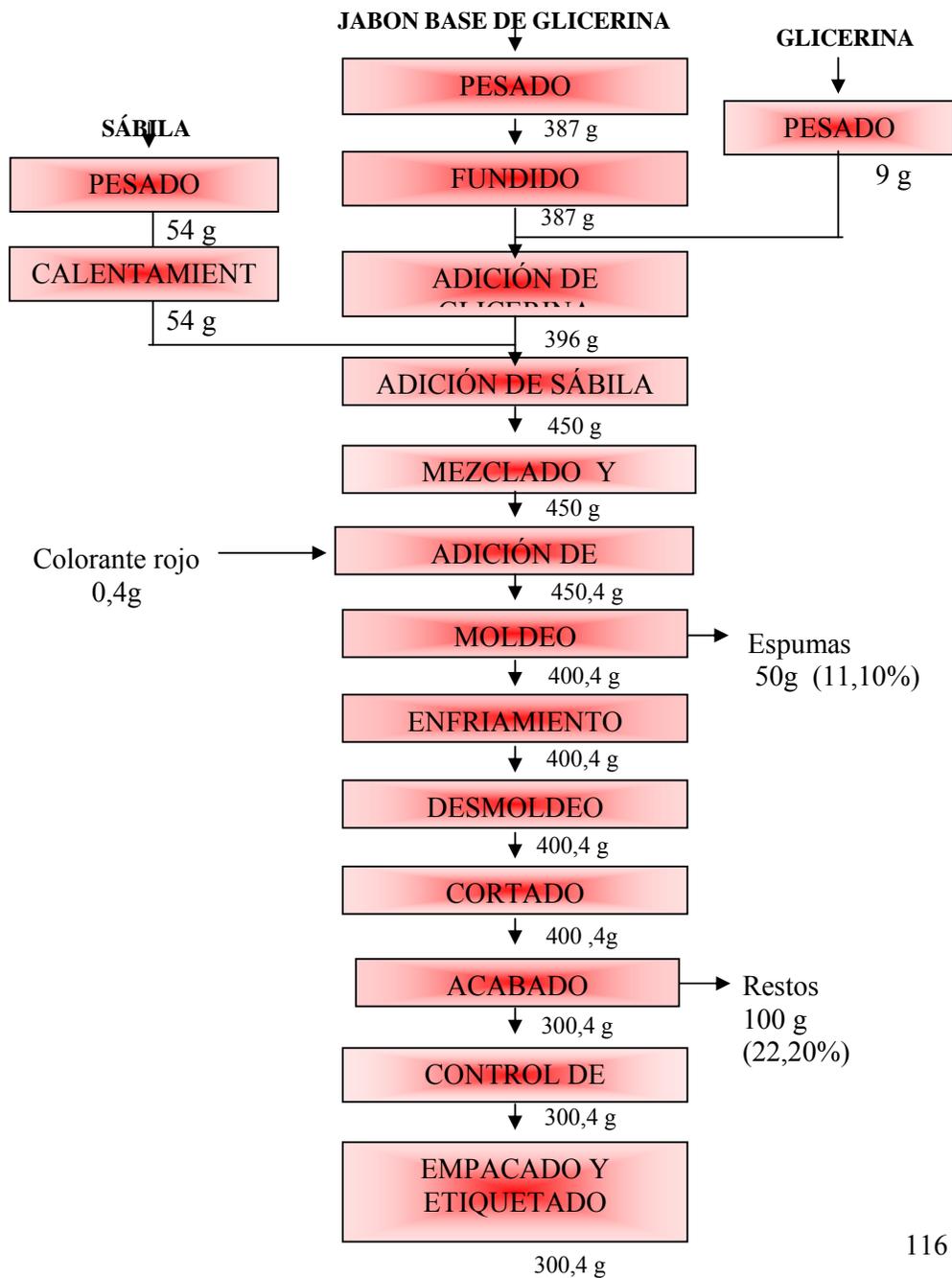
$$R = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$R = \frac{300 \text{ g}}{450 \text{ g}} \times 100$$

R= 66,67%

Del balance de materiales se deduce que, por cada 450 g de mezcla inicial se obtiene alrededor de 300 g de Jabón antiséptico, equivalente a un porcentaje del 66,67% de rendimiento.

4.3.3. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de jabón de tocador Humectante



RENDIMIENTO:

$$R = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$R = \frac{300,4 \text{ g}}{450 \text{ g}} \times 100$$

R= 66,76%

Del balance de materiales se deduce que, por cada 450 g de mezcla inicial se obtiene alrededor de 300,4 g de jabón humectante, equivalente a un porcentaje del 66,76% de rendimiento.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Luego de haber realizado la investigación sobre “INCORPORACIÓN DE PULPA DE SÁBILA EN LA ELABORACIÓN DE JABONES DE TOCADOR (SULFURADOS, HUMECTANTES Y ANTISÉPTICOS)”, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El desarrollo de ésta investigación permitió demostrar que sí es posible la elaboración de tres tipos de jabón de tocador, sulfurado, humectante y antiséptico a base de la adición (jabón base, sábila y azufre, óxido de zinc y glicerina) respectivamente.
- La información respecto a la elaboración de jabones con sábila es mínima o no existe. Por lo que en la investigación se trabajó en base a procesos generales en la elaboración de jabones de tocador.
- Durante el proceso de elaboración de jabón de tocador se determinó que la temperatura aconsejable para disolver tanto la glicerina como la sábila es

de 80°C. A temperaturas superiores el producto se vuelve duro y quebradizo, mientras que a temperaturas menores a 80°C se dificulta el

proceso de mezclado.

- En los jabones sulfurados se trabajó con mayores niveles de sábila (10%, 15% y 20%) a diferencia de los jabones antisépticos (9%, 11% y 13%) y humectantes (8%, 10% y 12%). Debido a que el azufre al ser un mineral contribuye a mejorar la consistencia de los mismos.
- Para lograr mayor solubilidad del azufre en la mezcla de jabón base y sábila, se determinó que se debe fundir éste producto a temperatura de 112°C. De ésta manera se logra obtener un producto líquido, de fácil incorporación.
- En lo que concierne a los porcentajes adecuados de sábila e insumos (azufre, óxido de zinc y glicerina) que deben ir en la mezcla, se pudo determinar que éstos varían de acuerdo al tipo de jabón a elaborar. Así para el jabón sulfurado los porcentajes son 10%, 15% y 20% de sábila con 9% y 6% de azufre.
- Para el caso del jabón antiséptico los porcentajes de sábila permitidos fueron 9%, 11% y 13% con 3% y 1.5% de óxido de zinc, en este caso el óxido de zinc no permiten ampliar los porcentajes de sábila. Debido a que el óxido se adiciona en forma de una pasta blanda lo que evita que el jabón adquiera la consistencia deseada.

- En el jabón humectante la glicerina incide negativamente en la consistencia del mismo. Por ésta razón los niveles de sábila aceptables fueron 8%, 10% y 12% con 1% y 2% de glicerina.
- Al evaluar el pH del jabón sulfurado, antiséptico y humectante se comprueba que existe una relación directamente proporcional con el porcentaje de sábila, debido a que ésta presenta un pH alto (11), y una relación inversamente proporcional al porcentaje de azufre, óxido de zinc y glicerina ya que éstos poseen un pH bajo (6). Además el ácido cítrico utilizado en cada tratamiento contribuyó a que el producto final alcance un pH cercano a la neutralidad y evite la oxidación de la sábila, componente principal del jabón.
- Evaluando los resultados que provienen del análisis estadístico de la variable humedad y materia volátil, se establece que en el jabón sulfurado el tratamiento T1 (A1S1) que contiene 10% sábila y 9% azufre adquiere un porcentaje de 17.85%. En el jabón antiséptico el tratamiento T1 (A1O1) que contiene 9% sábila y 3% óxido de zinc adquiere un porcentaje de 21.64%. En el jabón humectante el tratamiento T1 (A1G1) que contiene 8% sábila y 2% glicerina adquiere un porcentaje de 22.76%. Estos valores son los porcentajes mas bajos comparados con el resto de tratamientos dentro de cada tipo de jabón; esto quiere decir que las mezclas en mención son las mas apropiadas para obtener un jabón con bajo porcentaje de humedad.

- En lo que respecta al nivel de espuma de cada tipo de jabón se determina que de todos los tratamientos analizados en ésta investigación, los que alcanzan mayor nivel son: En el jabón sulfurado el tratamiento T5 (A2S2) que contiene 15% sábila y 6% azufre, alcanzando un nivel de 15.79. En el jabón antiséptico el tratamiento T6 (A3O2) contiene 13% sábila y 1.5% óxido de zinc, alcanzando un nivel de 15.72, En el jabón humectante el tratamiento T6 (A3G2) que contiene 12% sábila y 1% glicerina, alcanzando un nivel de 20.36. Esto significa que para obtener un jabón con un buen nivel de espuma, los porcentajes antes mencionados tanto de sábila como de azufre, óxido de zinc y glicerina son los más indicados.
- De acuerdo a los resultados adquiridos producto del análisis reológico del jabón sulfurado, dentro del cual se evaluaron los atributos: color, olor, consistencia, tersedad (suavidad al lavarse) y tersedad (grasa al lavarse) se determina que el tratamiento T1 exhibe un color amarillo o ligeramente mostaza y no deja residuo de grasa, T3 muestra un olor característico a azufre, además tiene una consistencia firme no pegajosa, T6 deja una suavidad en la piel al momento de lavarse.
- En lo que respecta al jabón antiséptico, dentro del cual se evaluaron los atributos: color, olor, consistencia, tersedad (suavidad al lavarse) y tersedad (grasa al lavarse), se encontró que el tratamiento T1 presenta un color blanco y uniforme, posee un olor a fármaco y además no deja restante grasoso al

momento del lavado. T4 muestra una consistencia firme pegajosa, T3 fue el más suave al momento de lavarse.

- Dentro del jabón humectante se evaluaron los mismos atributos de los jabones anteriores, en donde se encontró que el T4 presenta un color uniforme y transparente, T3 un olor a sábila y glicerina además es suave para la piel, T5 una consistencia firme y no pegajosa asimismo no deja residuo grasoso.
- Con la ayuda del análisis reológico del color al jabón humectante, se determinó que la transparencia del mismo es inversamente proporcional a la concentración de sábila.
- El análisis reológico para la cualidad olor de los diferentes tipos de jabón, estableció que de todos éstos el jabón sulfurado presenta un olor desagradable. El mismo que dependerá de los porcentajes de azufre incorporados en la mezcla
- En lo que tiene que ver al rendimiento, el balance de materiales efectuado en base al tratamiento T3 (A3S1) jabón sulfurado, se determinó que éste presenta un rendimiento del 64.22%, con respecto al tratamiento T3 (A3O1) jabón antiséptico, se estableció un rendimiento del 66,67%, y en cuanto al tratamiento T3 (A3G1) jabón humectante, se obtuvo un rendimiento del 66.76%, con respecto al peso de la mezcla formada al inicio del proceso y al peso del jabón obtenido al final del mismo.

- Finalmente se concluye que la hipótesis planteada (los porcentajes de sábila, azufre, óxido de zinc y glicerina influyen directamente en la elaboración del jabón de tocador) es evidente.

5.2 RECOMENDACIONES:

El desarrollo de la presente investigación, permite sugerir las siguientes recomendaciones:

- Para mejorar y facilitar el proceso de jabones de tocador, principalmente de jabón sulfurado, se recomienda diseñar equipos a baño maría con controles de temperatura. Los mismos que ayudarán a mantener una temperatura constante.
- Se debe realizar una investigación donde se puedan utilizar los niveles mas altos de sábila que los utilizados en ésta investigación, con la finalidad de reducir significativamente las sustancias químicas, para obtener un producto mas natural.
- Estudiar diferentes técnicas de procesamiento de gel de sábila, a fin de obtener un producto con pH bajo. El mismo que pueda ser incorporado con mayor facilidad en el proceso de elaboración de jabón de tocador, y así obtener jabones con un pH adecuado para la piel.
- Investigar la utilización de otro tipo de ácidos, los mismos que permitan trabajar con sus concentraciones para facilitar el proceso de regulación del pH.

- Realizar investigaciones utilizando a más de la sábila otros productos naturales (avena, manzanilla, pepinillo, etc.) en la elaboración de jabones de tocador, que le den a éstos propiedades nutritivas y humectantes.
- Divulgar esta investigación como alternativa para los habitantes de la zona de Intag y productores de sábila, que permita aprovechar la materia prima que disponen y mejorar la calidad de vida de éstas comunidades.

BIBLIOGRAFÍA

- * BARCELO R. JOSE. (1976). Diccionario Terminológico de Química. Segunda edición. México.

- * BERSCH JOSE. (1931). Recetario Industrial y Doméstico. Segunda edición. México

- * FAILOR CATHERINE. (2002). Haciendo Jabones Transparentes. Segunda edición. España

- * KARL BRAUN. (1988). Fabricación de Jabones. Primera edición. México

- * MILLER Y FREUND. (1997). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial GRAFIC S.A. México.

- * QUEZADA WALTER. (2004). Separata de Tecnología Grasas, Aceites y Jabones. UTN. Ibarra-Ecuador.

- * VIDAL JORGE. (1984). Curso de Química Orgánica. 14ª edición. México

Bibliografía Electrónica

- * <http://elcaminoderegreso.com/aloevera>. (Consulta Agosto 2006)
- * <http://latiendadelaloe.comseroro.com/aloe/> (Consulta Agosto 2006)
- * <http://www.ine.ublicaciones/libros/74/sabila.html> (Consulta Agosto 2006)
- * <http://www.agrogestion.com/aloe/main.htm> (Consulta Agosto 2006)
- * http://www.jengimiel.com/jengimil_ingredientes_sa.asp (Consulta Septiembre 2006)
- * http://www.jengimiel.com/jengimil_ingredientes_sa.asp (Consulta Septiembre 2006)
- * http://www.wides2003.iespana.es/Sabila/desc_sab.htm (Consulta Noviembre 2006)
- * <http://www.monografia.com/trabajos10/aloe/aloe.shtml#top> (Consulta Noviembre 2006)
- * <http://www.odio.ucr.ac.cr/crisol/sabila.html> (Consulta Noviembre 2006)

- * <http://www.monografia.com/trabajos10/aloe/aloe.shtml#top> (Consulta Noviembre 2006)
- * <http://www.odio.ucr.ac.cr/crisol/sabila.html> (Consulta Noviembre 2006)
- * <http://www.agrogestion.com/aloe/main.html> (Consulta Diciembre 2006)
- * <http://www.agrogestion.com/aloe/main.html> (Consulta Diciembre 2006)
- * <http://directomed.com/articulo/art/apuntesSaludable/sabila.asp> (Consulta Diciembre 2006)
- * <http://monografia.com/trabajo10/aloe/aloe.shtml> (Consulta Diciembre 2006)
- * <http://elcaminoderegreso.tripodo.com/aloevera.html> (Consulta Enero 2007)
- * <http://html.rincondelvago.com/elaboracion-de-jabon.html> Rodríguez I. (Consulta Enero 2007)
- * <http://www.monografias.com/trabajos/grasas/grasas.shtml#top> (Consulta Enero 2007)

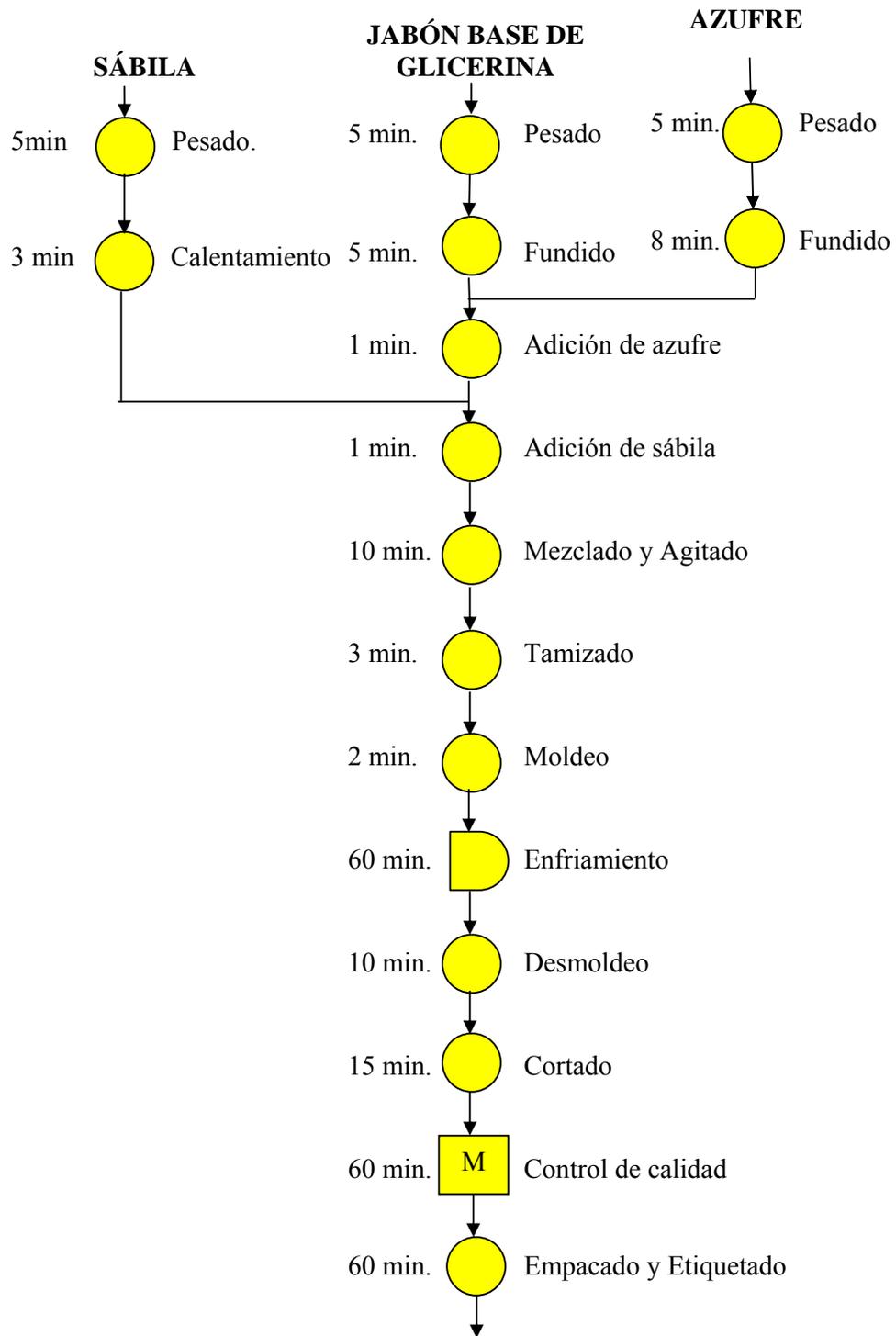
- * <http://www.textoscientificos.com/jabon/introduccion> (Consulta Enero 2007)

ANEXOS

Anexo 1: Fotografías tomadas en la evaluación reologica.

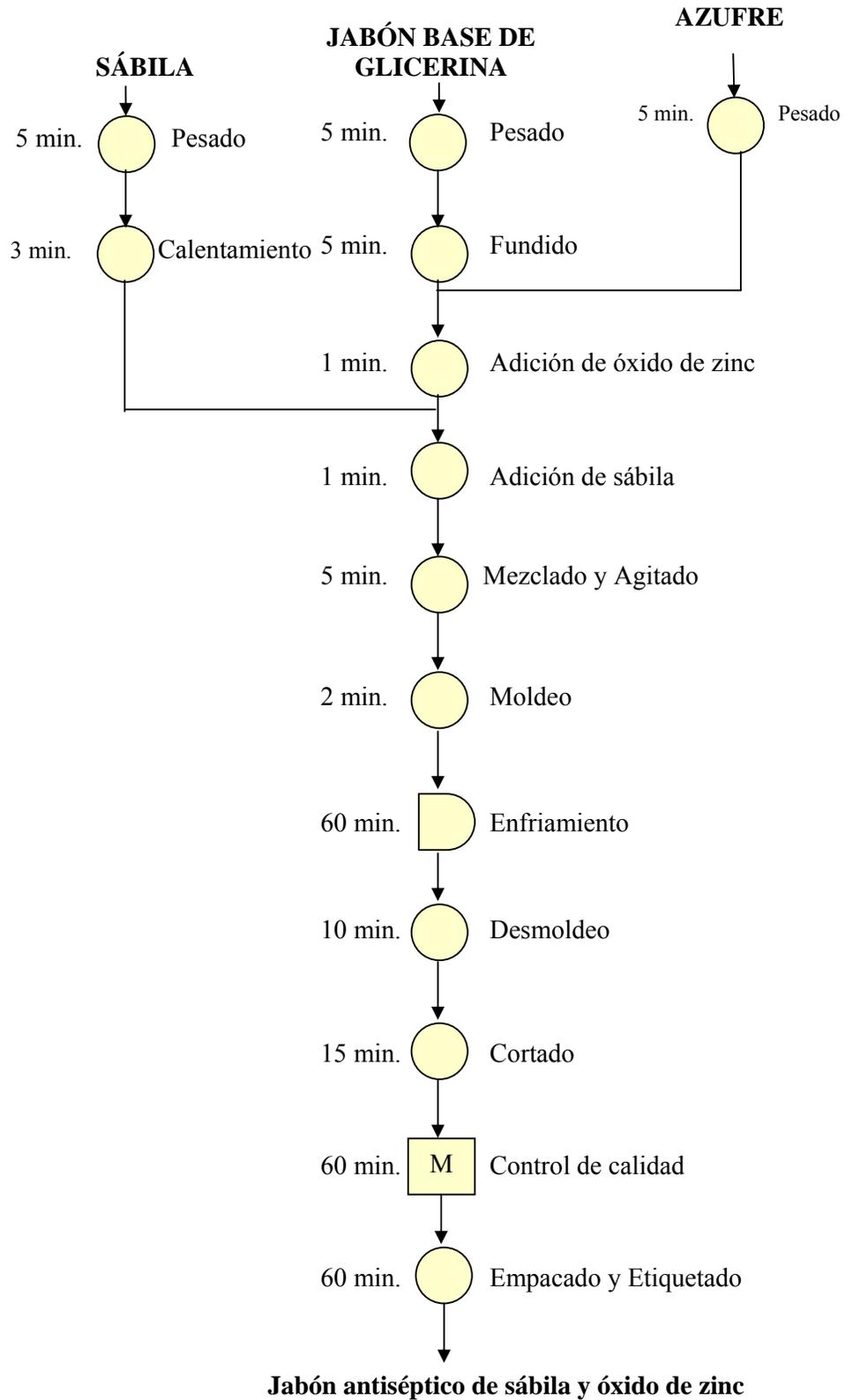


Anexo 2: Diagrama de flujo para la elaboración de jabón sulfurado.

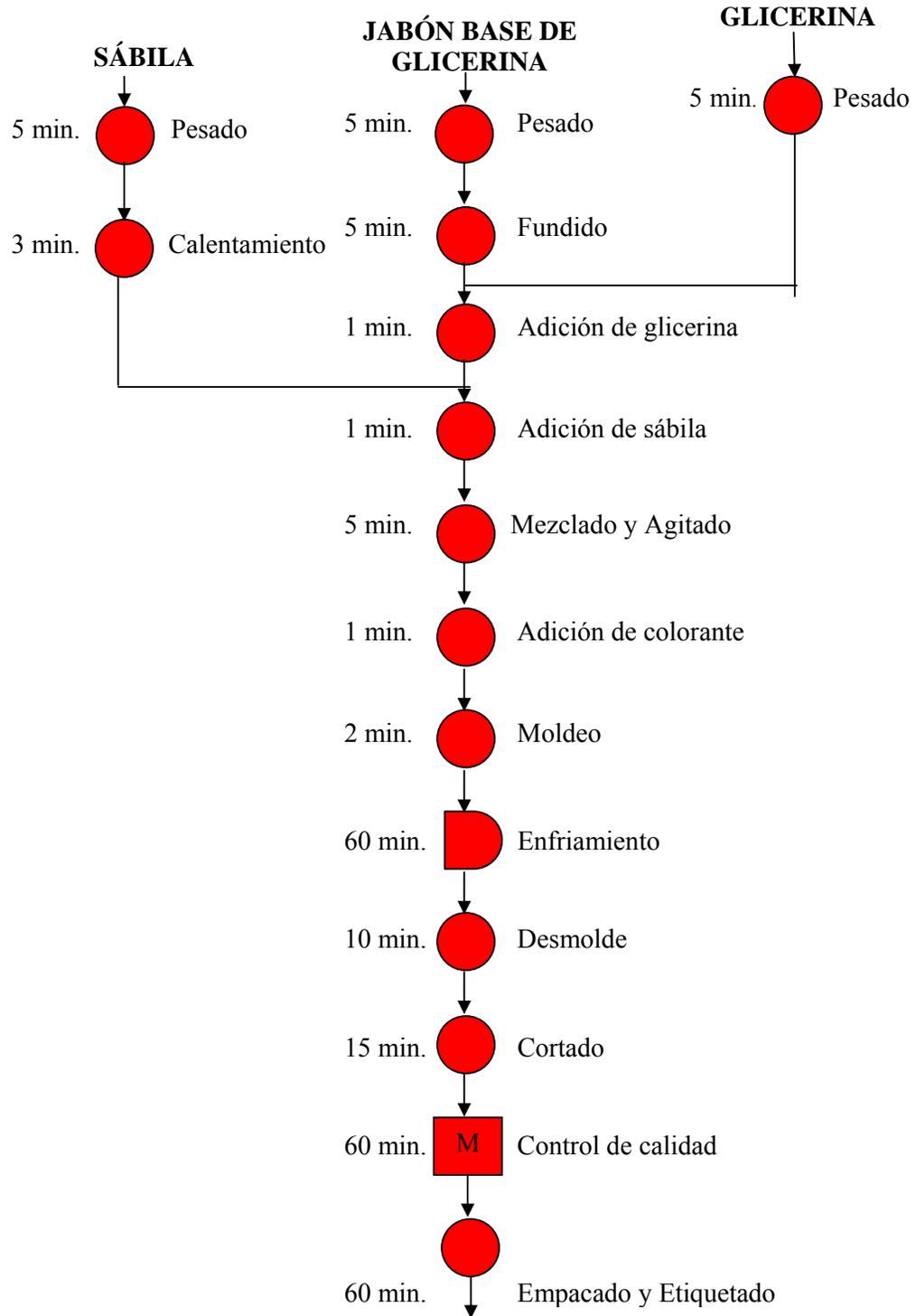


Jabón sulfurado de sábila y azufre

Anexo 3: Diagrama de flujo para la elaboración de jabón antiséptico.

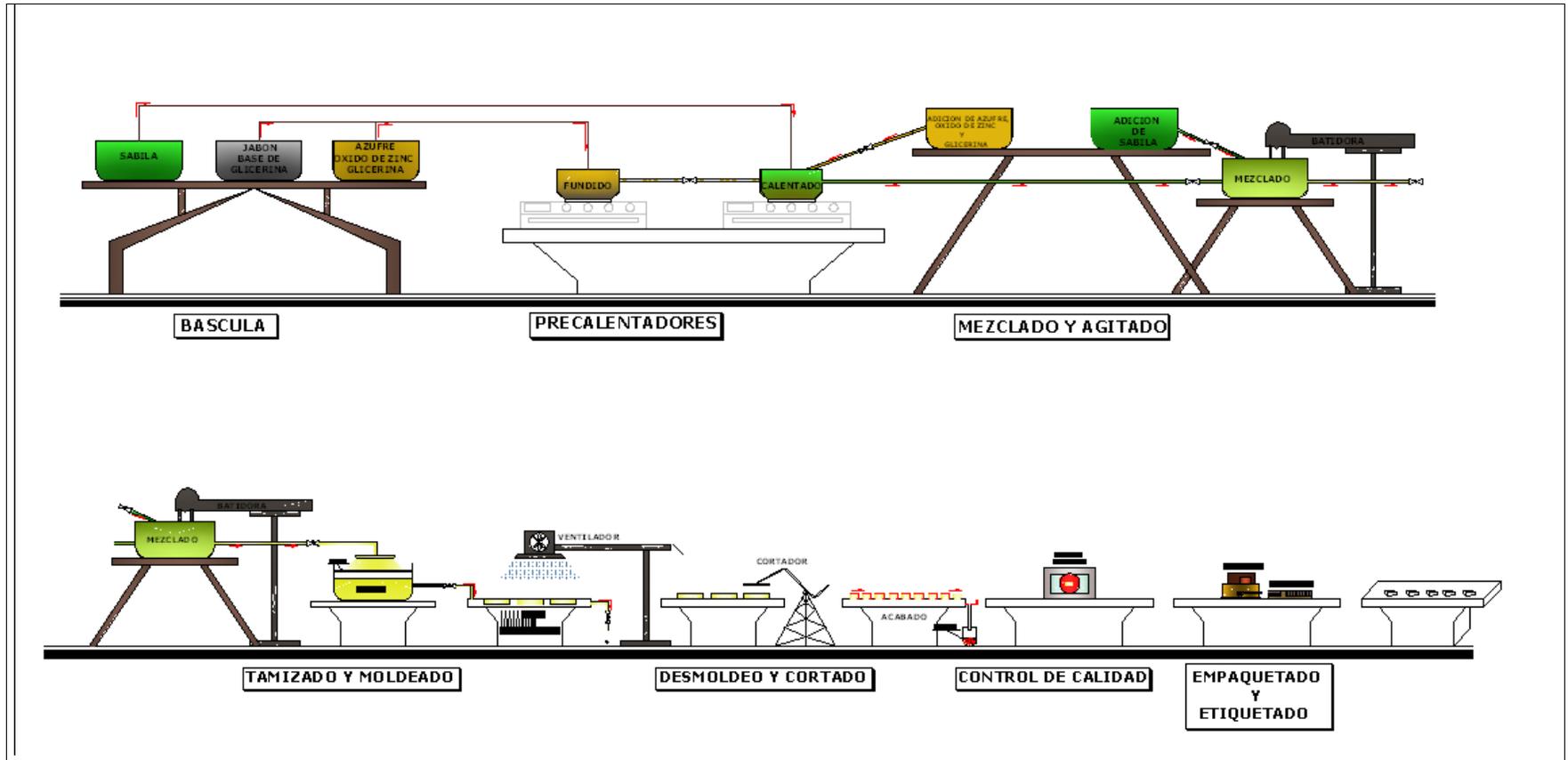


Anexo 4: Diagrama de flujo para la elaboración de jabón humectante.



Jabón humectante de sábila y glicerina

Anexo 5: Diagrama ingenieril para la elaboración de jabón de tocador sulfurado, antiséptico y humectante.



Anexo 6: Evaluación reológica del jabón de tocador

GUIA INSTRUCTIVA PARA EVALUAR EL “JABON DE TOCADOR” ELABORADO CON SÁBILA Y AZUFRE

La presente investigación pretende brindar al consumidor productos alternativos con un alto valor farmacológico, que ayudan a proteger la salud debido al bajo contenido en sustancias químicas, además conservan las propiedades medicinales de la materia prima (sábila), convirtiéndolo en un producto de calidad.

El objetivo de ésta encuesta es evaluar los diferente tratamientos de la investigación realizada, mediante la obtención de datos reales, que reflejen la calidad del producto final. Por lo que pedimos valorar cada muestra con absoluta responsabilidad y seriedad, ya que de esto dependerá obtener el mejor tratamiento.

Sírvase evaluar detenidamente cada muestra, luego marque con una X en los atributos que usted crea que esta correcto, basándose en la siguiente información:

CARACTERISTICAS A EVALUARSE

- **COLOR:** El color debe ser uniforme, de amarillo claro a ligeramente mostaza.
- **OLOR:** El olor debe ser agradable, característico a un jabón sulfuroso. Para evaluar está característica deberá percibir el olor de la muestra de café, en los intervalos de cada tratamiento.
- **CONSISTENCIA:** La consistencia debe ser firme (suave), que no se disgregue y sin presencia de grasa al tocarlo.
- **TERSEDAD:** En ésta característica se deberá tomar en cuenta: la suavidad y presencia de grasa que deja el jabón en la piel al momento del lavado

HOJA DE EVALUACION

PRODUCTO: Jabón de Tocador a base de Sábila y Azufre.

INSTITUCION: _____ FICHANº: _____
FECHA: _____ HORA: _____

COLOR:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy amarillo y/o mostaza						
Amarillo intenso						
Amarillo característico						
Amarillo Claro						
Ligeramente amarillo						

OLOR:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy fuerte a azufre						
Fuerte a azufre						
Característico a azufre						
Leve a azufre						
Nada a azufre						

CONSISTENCIA:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy Suave						
Suave						
Duro						
Muy Duro						

TERSEDAD:

SUAVIDAD AL LAVARSE						
Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy suave						
Suave						
Normal						
Medianamente duro (sequedad)						
Duro (alta sequedad)						

PRESENCIA DE GRASA AL LAVARSE						
Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy grasoso						
Grasoso						
Normal						
Nada grasoso						

OBSERVACIONES: _____

GUIA INSTRUCTIVA PARA EVALUAR EL “JABON DE TOCADOR” ELABORADO CON SÁBILA Y ÓXIDO DE ZINC

La presente investigación pretende brindar al consumidor productos alternativos con un alto valor farmacológico, que ayudan a proteger la salud debido al bajo contenido en sustancias químicas, además conservan las propiedades medicinales de la materia prima (sábila), convirtiéndolo en un producto de calidad.

El objetivo de ésta encuesta es evaluar los diferente tratamientos de la investigación realizada, mediante la obtención de datos reales, que reflejen la calidad del producto final. Por lo que pedimos valorar cada muestra con absoluta responsabilidad y seriedad, ya que de esto dependerá obtener el mejor tratamiento.

Sírvase evaluar detenidamente cada muestra, luego marque con una X en los atributos que usted crea que esta correcto, basándose en la siguiente información:

CARACTERISTICAS A EVALUARSE

- **COLOR:** El color debe ser blanco y uniforme.
- **OLOR:** El olor debe ser agradable, característico a un jabón antiséptico (con un olor a medicamento o fármaco). Para evaluar está característica deberá percibir el olor de la muestra de café, en los intervalos de cada tratamiento.
- **CONSISTENCIA:** La consistencia debe ser firme (suave), que no se disgregue y sin presencia de grasa al tocarlo.
- **TERSEDAD:** En ésta característica se deberá tomar en cuenta: la suavidad y presencia de grasa que deja el jabón en la piel al momento del lavado.

HOJA DE EVALUACION

PRODUCTO: Jabón de Tocador a base de Sábila y Óxido de Zinc.

INSTITUCIÓN: _____ FICHA N°: _____
FECHA: _____ HORA: _____

COLOR:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy Blanco						
Blanco Característico						
Ligeramente blanco						
Nada blanco						

OLOR:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy fuerte a fármaco						
Fuerte a fármaco						
Normal a fármaco						
Leve a fármaco						
Nada a fármaco						

CONSISTENCIA:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy Suave						
Suave						
Duro						
Muy duro						

TERSEDAD:

SUAVIDAD AL LAVARSE						
Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy suave						
Suave						
Normal						
Medianamente duro (sequedad)						
Duro (alta sequedad)						

PRESENCIA DE GRASA AL LAVARSE						
Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy grasoso						
Grasoso						
Normal						
Nada grasoso						

OBSERVACIONES: _____

GUIA INSTRUCTIVA PARA EVALUAR EL “JABON DE TOCADOR” ELABORADO CON SÁBILA Y GLICERINA

La presente investigación pretende brindar al consumidor productos alternativos con un alto valor farmacológico, que ayudan a proteger la salud debido al bajo contenido en sustancias químicas, además conservan las propiedades medicinales de la materia prima (sábila), convirtiéndolo en un producto de calidad.

El objetivo de ésta encuesta es evaluar los diferente tratamientos de la investigación realizada, mediante la obtención de datos reales, que reflejen la calidad del producto final. Por lo que pedimos valorar cada muestra con absoluta responsabilidad y seriedad, ya que de esto dependerá obtener el mejor tratamiento.

Sírvase evaluar detenidamente cada muestra, luego marque con una X en los atributos que usted crea que esta correcto, basándose en la siguiente información:

CARACTERISTICAS A EVALUARSE:

- **COLOR:** El color debe ser uniforme y transparente(es decir que a través del jabón puedan verse claramente los objetos)
- **OLOR:** El olor debe ser agradable, característico a un jabón de sábila y glicerina. Para evaluar está característica deberá percibir el olor de la muestra de café, en los intervalos de cada tratamiento.
- **CONSISTENCIA:** La consistencia debe ser firme (suave), que no se disgregue y sin presencia de grasa al tocarlo.
- **TERSEDAD:** En ésta característica se deberá tomar en cuenta: la suavidad y presencia de grasa que deja el jabón en la piel al momento del lavado.

HOJA DE EVALUACION

PRODUCTO: Jabón de Tocador a base de Sábila y Glicerina.

INSTITUCION: _____ FICHA N°: _____

FECHA: _____ HORA: _____

COLOR:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy transparente						
Transparente						
Poco transparente						
Nada transparente						

OLOR:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy fuerte a sábila						
Fuerte a sábila						
Normal a sábila						
Leve a sábila						
Nada a sábila						

CONSISTENCIA:

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy Suave						
Suave						
Duro						
Muy duro						

TERSEDAD:

SUAVIDAD AL LAVARSE						
Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy suave						
Suave						
Normal						
Medianamente duro (sequedad)						
Duro (alta sequedad)						

PRESENCIA DE GRASA AL LAVARSE						
Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Muy grasoso						
Grasoso						
Normal						
Nada grasoso						

OBSERVACIONES: _____

Anexo 7: Calificaciones de los panelistas a los tratamientos de acuerdo a las características reológicas planteadas.

JABON SULFURADO:

Color

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	5	3	4	5	3	5	
T2	2	4	3	2	4	5	
T3	1	5	5	1	5	2	
T4	2	2	2	1	2	1	
T5	5	1	1	1	2	1	
T6	4	1	1	1	1	1	
Σ	19	16	16	11	17	15	

Olor

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	1	4	5	2	5	5	
T2	4	5	5	2	5	4	
T3	2	4	4	2	4	5	
T4	3	5	5	2	2	4	
T5	2	2	2	2	2	2	
T6	5	2	2	2	2	2	
Σ	17	22	23	12	20	22	

Consistencia

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	1	1	1	2	1	1	
T2	2	4	4	2	4	3	
T3	4	2	4	3	3	2	
T4	1	1	1	1	1	4	
T5	2	1	2	2	2	2	
T6	4	3	2	4	2	3	
Σ	14	12	14	14	13	15	

Tersedad: suavidad al lavarse

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	1	1	1	1	1	1	
T2	2	2	2	2	2	2	
T3	1	1	1	1	2	2	
T4	5	2	2	2	2	1	
T5	2	5	5	5	5	5	
T6	4	4	4	4	5	5	
Σ	15	15	15	15	17	16	

Tersedad: grasa al lavarse

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	3	4	3	4	4	4	
T2	4	1	4	1	2	1	
T3	4	4	1	4	2	1	
T4	2	4	2	4	2	2	
T5	2	4	4	4	2	2	
T6	1	1	1	1	1	2	
Σ	16	18	15	18	13	12	

JABON ANTISEPTICO:

Color

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	2	4	4	4	4	3	
T2	4	4	2	4	4	3	
T3	1	3	2	4	4	4	
T4	4	4	2	4	4	4	
T5	4	4	2	2	4	2	
T6	2	4	2	4	4	2	
Σ	17	23	14	22	21	18	

Olor

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	3	5	5	2	5	4	
T2	4	5	2	2	5	2	
T3	5	5	5	2	3	5	
T4	3	2	1	2	4	5	
T5	4	2	2	2	4	5	
T6	5	2	1	1	4	2	
Σ	24	21	16	11	25	23	

Consistencia

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	4	4	2	4	4	1	
T2	4	4	1	2	4	4	
T3	4	3	2	4	4	4	
T4	3	3	4	4	3	4	
T5	1	2	1	1	4	1	
T6	1	2	1	1	1	1	
Σ	17	18	11	16	20	15	

Tersedad: suavidad al lavarse

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	4	2	2	1	1	1	
T2	4	2	5	2	2	2	
T3	4	5	5	5	2	5	
T4	5	1	2	1	1	1	
T5	5	2	2	2	1	2	
T6	1	1	1	1	1	1	
Σ	23	13	17	12	8	12	

Tersedad: grasa al lavarse

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
T1	3	1	4	4	1	1	
T2	4	2	2	2	1	2	
T3	3	4	3	2	1	4	
T4	2	4	3	3	2	4	
T5	4	2	3	4	2	4	
T6	1	1	4	1	1	2	
Σ	17	14	19	16	8	17	

JABON HUMECTANTE:

Color

	PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
T1	4	1	1	1	2	1
T2	2	1	4	2	2	4
T3	4	2	2	2	4	2
T4	2	4	3	4	3	3
T5	2	4	4	4	3	2
T6	1	1	1	1	1	1
Σ	15	13	15	14	15	13

Olor

	PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
T1	2	5	5	2	2	2
T2	1	2	1	1	1	2
T3	1	2	2	1	5	1
T4	1	5	5	1	5	2
T5	1	5	1	1	2	4
T6	1	3	1	2	2	1
Σ	7	22	15	8	17	12

Consistencia

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	4	2	4	4	2	4	
T2	2	1	4	2	2	4	
T3	4	1	2	2	2	2	
T4	1	1	2	1	2	2	
T5	3	2	4	4	4	3	
T6	2	1	1	2	1	1	
Σ	16	8	17	15	13	16	

Tersedad: suavidad al lavarse

		PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
T1	2	2	5	5	2	4	
T2	1	1	2	5	2	5	
T3	5	2	5	5	2	3	
T4	1	1	2	2	2	2	
T5	2	2	2	5	2	5	
T6	1	1	1	2	1	1	
Σ	12	9	17	24	11	20	

Tersedad: grasa al lavarse

	PANELISTAS					
TRATAMIENTOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
T1	2	2	4	2	2	1
T2	4	2	3	1	4	2
T3	2	2	2	2	2	4
T4	1	1	1	1	1	1
T5	3	2	3	2	3	3
T6	1	1	2	2	1	1
Σ	13	10	15	10	13	12

Anexo 8: Arreglo factorial de las variables cuantitativas para cada tipo de jabón

JABON SULFURADO:

pH

	A1	A2	A3	ΣS	MEDIA
S1	23,06	23,69	24,45	71,20	7,91
S2	23,24	24,01	24,23	71,48	7,94
ΣA	46,30	47,70	48,68	142,68	
MEDIA	7,72	7,95	8,11		7,93

Nivel de espuma

	A1	A2	A3	ΣS	MEDIA
S1	43,76	47,09	47,10	137,95	15,33
S2	46,16	47,36	47,35	140,87	15,65
ΣA	89,92	94,45	94,45	278,82	
MEDIA	14,99	15,74	15,74		15,49

Humedad y materia volátil

	A1	A2	A3	ΣS	MEDIA
S1	52,96	53,25	53,34	159,55	17,73
S2	53,14	53,26	53,62	160,02	17,78
ΣA	106,10	106,51	106,96	319,57	
MEDIA	17,68	17,75	17,83		17,75

JABON ANTISÉPTICO:

pH

	A1	A2	A3	ΣO	MEDIA
O1	23,17	24,26	25,18	72,61	8,07
O2	23,47	24,37	24,50	72,34	8,04
ΣA	46,64	48,63	49,68	144,95	
MEDIA	7,77	8,11	8,28		8,05

Nivel de espuma

	A1	A2	A3	ΣO	MEDIA
O1	43,14	46,15	46,76	136,05	15,12
O2	46,04	46,37	47,17	139,58	15,51
ΣA	89,18	92,52	93,93	275,63	
MEDIA	14,86	15,42	15,66		15,32

Humedad y materia volátil

	A1	A2	A3	ΣO	MEDIA
O1	64,92	67,21	67,27	199,40	22,16
O2	65,56	65,79	67,11	198,46	22,05
ΣA	130,48	133,00	134,38	397,86	
MEDIA	21,75	22,17	22,40		22,10

JABÓN HUMECTANTE;

pH

	A1	A2	A3	ΣG	MEDIA
G1	23,28	24,18	24,87	72,33	8,04
G2	24,15	24,31	24,34	72,80	8,09
ΣA	47,43	48,49	49,21	145,13	
MEDIA	7,91	8,08	8,20		8,07

Nivel de espuma

	A1	A2	A3	ΣG	MEDIA
G1	59,62	60,11	60,99	180,72	20,08
G2	59,73	60,49	61,08	181,30	20,14
ΣA	119,35	120,60	122,07	362,02	
MEDIA	19,89	20,10	20,35		20,11

Humedad y materia volátil

	A1	A2	A3	ΣG	MEDIA
G1	68,27	70,84	70,85	209,96	23,33
G2	69,87	70,39	70,81	211,07	23,45
ΣA	138,14	141,23	141,66	421,03	
MEDIA	23,02	23,54	23,61		23,39

**Anexo 9: Análisis físico – químicos del jabón de tocador sulfurado,
antiséptico y humectante**

F.I.C.A.YA.

LABORATORIO DE USO MULTIPLE

Análisis N° 83 – 2006

Análisis Solicitado por: YENY FUERTES y LORENA MARTINEZ
Número de Muestras: TRES
Tipo de Muestra (s) : JABONES
Recepción y Características de la (s) Muestra (s) : Se receptaron en fundas plásticas.
Peso aproximado: 200 g.
Codificación de la (s) Muestra (s): T1R2 azufre, T1R2 glic. Y T3R2 oxido,
Fecha de Recepción de la (s) Muestra (s): 17 de abril del 2007
Fecha de Entrega de los Análisis: 30 de abril del 2007

ANÁLISIS SOLICITADOS:

<i>DESCRIPCION</i>	<i>METODO</i>
DETERMINACION DE MATERIA INSAPONIFICADA Y MATERIA INSAPONIFICABLE	INEN NTE 824
DETERMINACION DE MATERIA GRASA TOTAL	INEN NTE 823
DETERMINACION DE MATERIA INSOLUBLE EN ALCOHOL	INEN NTE 817
DETERMINACION DE SULFATOS	INEN NTE 829
DETERMINACION DE ALCALINIDAD LIBRE Y TOTAL	INEN NTE 821
DETERMINACION DE RESISTENCIA AL AGUA DURA	INEN NTE 826
DETERMINACION DE MATERIA INSOLUBLE EN AGUA	INEN NTE 816

RESULTADO DE LOS ANALISIS

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADO		
		T1R2 azufre	T1R2 glic	T3R2 oxido
MATERIA INSAPONIFICADA	%	1.49	1.52	0.76
MATERIA INSAPONIFICABE	%	1.48	1.25	1.08
MATERIA GRASA TOTAL	%	71.71	70.64	63.77
MATERIA INSOLUBLE EN ALCOHOL	%	0.913	1.114	2.756
SULFATOS	%	0.508	0.600	1.127
ALCALINIDAD LIBRE	% NaOH	0.01	0.01	0.812
ALCALINIDAD TOTAL	% NaOH	9.73	9.38	9.04
MATERIA INSOLUBLE EN AGUA	%	0.471	1.480	6.29
RESISTENCIA AL AGUA DURA	RCa	2459.97	486.22	912.66
	RMg	665.52	155.93	770.63

Nota: Los resultados obtenidos, corresponden solo para las muestras analizadas.

Dr. José Luis Moreno C.
Analista

Anexo 10. Ficha técnica: Análisis físico- químico del jabón base de glicerina

<u>ESPECIFICACIONES</u>	
Contenido de Glicerina %	40% mín
Humedad %	17% max
Impurezas orgánicas	Aceptado
Compuestos clorinados (ppm)	28.0 max
Ácidos grasos	1.5 max
Metales pesados (ppm)	20.0 max
Cenizas %	0.01 max
Cloruro contenido en NaCl	0.5 %
pH	8.0 - 8.3
Agente quelante	0.1 %

Anexo 11. Manual para elaboración de jabón de tocador mediante la incorporación de pulpa de sábila a partir de base casera.

INGREDIENTES:

- Sebo
- Álcalis
- Agua destilada o blanda
- Alcohol
- Azúcar
- Glicerina



SEBO: Es la grasa de vaca u oveja, la misma que se ha empleado en la elaboración de jabón durante mucho tiempo y es mucho mas fácil de conseguir que el aceite de palma (utilizado en la elaboración de jabón). Cabe destacar que en el mercado se encuentran grandes bloques de manteca compacta, o se puede optar por derretir el sebo, no olvidar hacerlo un día antes de elaborar el jabón, compre mas grasa que la que indica la receta, porque siempre hay que eliminar impurezas después de derretida.

Para derretirlo, corte el sebo en trozos pequeños. Lleve a ebullición unas cuantas tazas de agua en un cazo grande, añada la grasa poco a poco para evitar salpicaduras. Remueva la mezcla de vez en cuando, lleve el agua a ebullición de nuevo y a continuación tape el recipiente y déjelo a fuego lento. La grasa tardará algunas horas en derretirse, todo depende de la cantidad utilizada.

Una vez derretida vierta la grasa a través de un colador grande en un recipiente. Deseche las impurezas que hayan quedado en el colador, deje enfriar la grasa a temperatura ambiente y a continuación déjela toda la noche en la nevera. Al día siguiente la grasa se habrá enfriado formando dos capas diferentes: sebo blanco encima y agua o gel en la parte de abajo, el disco de sebo blanco se transformará en una pastilla de jabón.



ÁLCALIS: los dos álcalis que se usan en la producción de jabón son: el Hidróxido Sódico, también llamado lejía o Sosa Cáustica y el Hidróxido de Potasio o Potasa Cáustica. Los jabones con sosa son sólidos, mientras que los que contienen potasa con líquidos. La Sosa Cáustica se encuentra con más frecuencia en forma de perlas o escamas, es extremadamente higroscópica: con la humedad atmosférica, una pequeña perla

aumentará rápidamente de volumen y se convertirá en una gran gota. Por consiguiente, hay que tener mucho cuidado con el almacenamiento de envases abiertos. Además, es muy corrosiva (quema la piel tras solo unos segundos de exposición).



AGUA DESTILADA O BLANDA: es utilizada para crear la solución de lejía, no es recomendable usar agua del grifo, ya que dependiendo de la zona donde viva, el agua puede contener sales disueltas y otras impurezas minerales que enturbiarían el jabón resultante.



ALCOHOL: El alcohol etílico o etanol, es el disolvente primario usado en la elaboración de jabón ya que contribuye a la transparencia del mismo. El etanol es incoloro y extremadamente inflamable.

AZUCAR: Muchas de las fórmulas que usan solo alcohol y glicerina para obtener mayor transparencia, suelen producir jabón ligeramente turbio, en éste caso un toque de solución de azúcar le da una transparencia perfecta. No obstante, al poner demasiado azúcar el jabón, se vuelve pegajoso y suda.

GLICERINA: La glicerina no es solo un disolvente excelente, sino que además actúa como emoliente y humectante (absorbe la humedad del aire y la mantiene sobre la piel). Pero cuando se usa glicerina en exceso, sus propiedades humectantes pueden hacer que la pastilla de jabón sude (el porcentaje de glicerina está entre el 10 y 13 %). En la elaboración doméstica de jabón la glicerina permanece en la pastilla, mientras que los grandes fabricantes la extraen y la venden como materia prima de gran valor.

MATERIALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD



- Balanza
- Recipiente para mezcla
- Termómetro
- Gafas protectoras y guantes
- Recipientes
- Utensilios para remover y mezclar
- Láminas de plástico
- Cuerdas elásticas
- Moldes

BALANZA: Debe tener intervalos máximos de 30 g (1 onza) y lo óptimo sería que llegue hasta los 10Kg.

RECIPIENTE PARA MEZCLA: La medida apropiada del recipiente para mezclar las recetas que aparecen en éste manual, son de xxxxx Lt. Sea cual sea la medida escogida el recipiente debe estar hecho de acero inoxidable o estar esmaltado, ya que de no ser así la lejía puede corroerlo. Si pone lejía en un recipiente de aluminio, se formarán burbujas y éste se volverá de color gris oscuro.

TERMOMETRO: Su termómetro debe poder medir hasta 70°C los que mejor funcionan son los termómetros de cristal para pasteles o los termómetros para fritos con un extremo de acero inoxidable.

GAFAS PROTECTORAS Y GUANTES: debe utilizar éstos artículos para mezclar la solución de lejía y remover el jabón. Use bandas elásticas para ajustar la parte de arriba de los guantes a los brazos.

RECIPIENTES: necesitará varios recipientes para las soluciones de azúcar, glicerina y alcohol. Los mejores son los de plástico y los de cristal.

UTENSILIOS PARA REMOVER Y MEZCLAR: para hacer mezclas manuales utilice espátulas, cucharas de acero inoxidable y cucharas de madera. Lo más adecuado es usar una batidora, sobretodo al añadir el alcohol al jabón: así se disuelve mejor el jabón; si el jabón no se disuelve bien, la transparencia se verá afectada.

LAMINAS DE PLASTICO: Necesitará láminas de plástico para cubrir el recipiente de jabón después de añadir el alcohol. Use un plástico de envolver resistente, de un grosor de 2 a 4 mm. del que se encuentra en la sección de pinturas de la ferretería. El mejor es el plástico transparente, porque con él podemos vigilar la solución de jabón mientras se mezcla en el recipiente.

CUERDAS ELASTICAS: use cuerdas elásticas para asegurar la cubierta de plástico sobre el recipiente.

MOLDES: el jabón se presta a una gran variedad de posibilidades de moldeo. Los moldes hechos de materiales flexibles como el plástico o la goma son los mejores. Puede utilizar bandejas de plástico, inserciones decorativas de plástico para galletas. No es recomendable utilizar moldes de metal o de aluminio, ya que éste tipo de jabón tiene una consistencia un tanto suave, lo que hace que necesite una mayor flexibilidad en los moldes.

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

EL ALCOHOL: es muy importante tener en cuenta los peligros potenciales, que presenta el alcohol. Esto es aplicable especialmente a todo aquel que utilice una cocina a gas, ya que el alcohol debe mantenerse alejado de la llama. Sin embargo no hay ningún problema con las cocinas eléctricas, a no ser que se derrame directamente sobre un elemento incandescente.

El etanol es muy inflamable, resulta particularmente problemático porque cuando prende fuego suele ser muy difícil ver la llama. A continuación indicaremos unas cuantas precauciones que ayudará a salvaguardar su área de trabajo de todo accidente.

- 1. Equipe la zona de trabajo con un extintor.** Preferentemente un 89-B, o un 113-B o un 114-B. si no quiere comprar un extintor bastará con un recipiente grande lleno de agua. El alcohol es soluble en agua, así que lo que realmente hace el agua es diluir el alcohol que está quemando.
- 2. Asegúrese de que la zona de trabajo esté correctamente ventilada.** Utilice ventiladores o abra las ventanas, debe evitar la concentración de vapores que pueden causar un incendio o marearle si los inhala.
- 3. No utilice recipientes más pequeños de lo indicado para mezclar el jabón.** Deje por lo menos 5 cm. De espacio sin llenar la parte superior al añadir el alcohol y la glicerina para evitar cualquier derrame. Mantenga la batidora eléctrica a velocidad media. Incluso después de haber añadido la solución de azúcar y glicerina, la mezcla de jabón que contiene alcohol sigue siendo muy inflamable.
- 4. Utilice guantes, mascarilla y gafas protectoras.** Es recomendable utilizarlos durante la manipulación y el mezclado de soluciones de lejía, así como durante la mezcla del propio jabón, la mascarilla es importante para evitar problemas en las vías respiratorias, ocasionados por el largo tiempo de exposición a los vapores ya sea de la lejía o el alcohol.

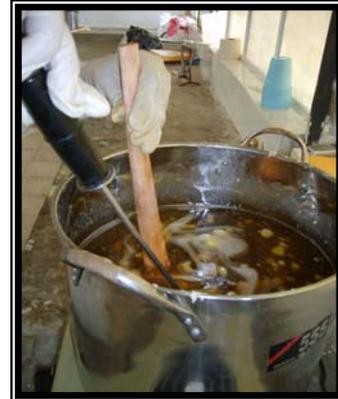
Existen algunos métodos para la elaboración de jabón a partir del sebo, en éste caso utilizaremos el denominado método de la pasta

PROCESO DE ELABORACIÓN (METODO BÁSICO DE LA PASTA)

1. **Pesar los Ingredientes.** Es importante tomar en cuenta las cantidades exactas establecidas en la formula si queremos obtener buenos resultados al final del proceso.
2. **Preparar la solución de Lejía.** Es imprescindible respetar las cantidades exactas para la solución de lejía. Es increíble la diferencia que hay en una pastilla acabada si la solución es demasiado suave o si, por el contrario es demasiado fuerte. Use un recipiente de dos o tres litros para mezclar el agua con las perlas de sosa. Si el recipiente tiene tapa, haga dos pequeños agujeros en la misma con un picador de hielo o un destornillador. El esmalte, el acero inoxidable la cerámica vidriada y el plástico también sirve como continentes de una solución de lejía caliente. El plástico debe ser pesado igual de grueso que un vote de pintura. Tal y como se ha advertido anteriormente, no use jamás aluminio, además asegúrese de dejar entre 7 y 10 cm. Sin llenar en la boca del recipiente para poder remover bien. Con los guantes y las gafas protectoras puestas calcule las cantidades de agua y de perlas de sosa por separado, use agua destilada a temperatura ambiente mezcle todo bien, remuévalo enérgicamente y evite inhalar los gases (éstos gases contienen lejía). La temperatura del agua ascenderá hasta los 92°C después de añadir la sosa cáustica. Es importante remover bien porque las perlas de sosa cáustica que no se mezclen se fundirán y formarán en el fondo del recipiente una masa blanca sólida. Ésta lejía fundida se puede disolver poniendo el recipiente (cubierto para evitar la inhalación de gases con lejía) en una casuela con agua hirviendo. El calor disolverá esta masa en el resto de la solución de agua y sosa. Mezcle la solución justo antes de calentar la grasa. Cuando la grasa se haya disuelto la solución debería haberse enfriado hasta alcanzar la temperatura adecuada: de unos 57 a 62°C.



3. **Caliente la Grasa.** Pese la grasa y derrita a fuego medio, siga calentando hasta que la temperatura alcance de 57-62° C



4. **Añada la lejía y llévela a punto de nieve.** Con las gafas protectoras y los guantes puestos empiece a añadir la lejía caliente a la grasa caliente en forma de chorro fino y lento para que se mezcle homogéneamente, remueva regularmente y sin parar. La solución de lejía y la grasa deberían estar a una temperatura de 57-63°C. ésta temperatura es mucho más alta que en la elaboración de los jabones procesados en frío, de modo que acelera la saponificación y ayuda a asegurar un pH mas neutro. Si la temperatura de la solución de lejía baja muy por debajo de los 57°C, ponga el recipiente en el fregadero bajo el grifo de agua caliente o en una casuela con agua hirviendo (en jabón elaborado mediante el método de la pasta debe agitarse hasta alcanzar el punto de nieve, de lo contrario no presentará la consistencia adecuada). Después de verter toda la lejía en la grasa, remueva hasta que la mezcla se espese y quede en punto de nieve, es decir, hasta que cuando al recoger una pequeña cantidad de jabón y dejar caer sobre la superficie de la mezcla, forme un montículo o un reguero antes de hundirse de nuevo a la mezcla. El jabón que deja un reguero tiene la consistencia de una salsa suave y es de un color más blanco de lo que era cuando se mezclaron por primera vez la lejía y la grasa. Se puede conseguir el punto de nieve en tan solo 3 minutos (si se utiliza una batidora eléctrica) o en una hora (si lo hace manualmente). Debe remover el jabón hasta conseguir el punto de nieve o de lo contrario éste se estiará. Si está removiendo el jabón con algo que no sea una batidora o un robot de cocina, compruebe de vez en cuando la temperatura, si baja muy por debajo de los 57°C antes de llegar al punto de nieve, colóquelo sobre el fuego a medio gas hasta que poco a poco vuelva a alcanzar la temperatura adecuada.



5. **Cubra el jabón y déjelo reposar.** Tape el recipiente y envuelva el fondo, las paredes y la parte de arriba con una manta o dos, cuanto mas caliente se mantenga el jabón más completa será la saponificación. Deje reposar el recipiente tapado durante una hora, si pudiera ver el jabón, primero vería como se endurece formando una pasta blanca muy espesa, a medida que el proceso de saponificación se extiende desde el centro del recipiente hacia los lados, ésta masa blanca sobresale ligeramente y después se agrieta revelando un gel de color ámbar debajo. Este gel transparente está en estado coloidal, un estado por el que todos los jabones pasan cuando se enfrían. El jabón no tardará en volverse transparente y estar muy caliente (entre 76 y 81°C).

6. **Remueva y recupere el jabón.** Transcurrida una hora, desenvuelva el jabón, si todavía está opaco y no se ha gelificado cúbralo de nuevo hasta que quede sólido. Toda la superficie del jabón debería estar translúcida, aunque puede que haya un aro blanco delgado de jabón más frío alrededor de la circunferencia del recipiente. Remueva el jabón gelificado durante un minuto, insistiendo en el jabón más frío y duro de las paredes y del fondo del recipiente, incorpórelo a la masa caliente del centro del recipiente, en éste punto si sufre alguna quemadura no será de naturaleza química porque el jabón ya está

neutralizado; ahora solo deberá preocuparse por las quemaduras causadas por las altas temperaturas del jabón.



- 7. Añada el Alcohol y la Glicerina.** Destape el recipiente y añada el alcohol y la glicerina, probablemente el jabón esté todavía en estado de gel y, en consecuencia estará bastante caliente, así que retírese un poco cuando añada el alcohol. Estos vapores pueden embriagarnos. Al mismo tiempo los disolventes enfrían el gel caliente y una parte de ese gel se enfría formando grumos de jabón. No se preocupe se acabarán disolviendo.



- 8. Raspe el fondo y las paredes.** Raspe del fondo y de las paredes del recipiente el jabón que esté mas duro utilizando una cuchara o una espátula. Limpie bien el fondo y las paredes de cualquier grumo de jabón que se haya adherido, particularmente en el fondo del recipiente. Deshaga los trozos mas grandes con la batidora, el jabón no se habrá disuelto del todo llegado este punto, pero lo hará cuando se caliente el líquido



9. **Cubra con el plástico.** Corte dos trozos de plástico de 3 a 4 mm. De espesor, cada trozo debe ser lo suficientemente grande para que cuelguen algunos centímetros sobre la circunferencia del recipiente. Ajuste firmemente el primer trozo de plástico alrededor de la circunferencia exterior de la parte de arriba del recipiente con cuerda elástica cuanto más ajustado esté menor será la evaporación, tire suavemente de los bordes exteriores del plástico para que quede bien tensado. Repita el proceso con la segunda lámina de plástico y el segundo recipiente.



10. **Caliente la solución de jabón.** ponga el recipiente tapado en el fondo de la olla para baño maría, espere hasta que la solución de jabón hierva suavemente y ajuste el fuego para mantener la ebullición. Deje coser el jabón durante unos 30 minutos, durante todo éste tiempo se disolverá el jabón que quedaba sólido, ya que la ebullición del líquido sustituye el movimiento mecánico de la mano que remueve. El plástico se hinchará a medida que el aire y el vapor se van expandiendo, pero no se asuste, el plástico es grueso y no se romperá. Si le preocupa que el plástico vaya a estallar, retire el recipiente del fuego y tire del plástico por debajo de la cuerda para tensarlo.



11. Añada azúcar. (Antes de añadir la solución d azúcar compruebe que todo el jabón esté disuelto. Para hacerlo, tome una pequeña muestra y viértala en un bote transparente. Acerque el bote a la luz, el jabón que no se haya disuelto aparecerá en forma de motas opacas flotando en una solución transparente de color ámbar. Cueza durante más tiempo para disolver éstos trozos. Transcurridos 30 minutos, prepare una solución de azúcar en un recipiente a parte, lleve a ebullición la parte de agua de la solución azucarada y añada a continuación el azúcar granulado, remueva hasta que esté completamente disuelto. Tape el recipiente y vuelva a llevar el azúcar a ebullición; déjelo a fuego lento durante 2 o 3 minutos, de ésta manera el vapor limpiara cualquier cristal de azúcar que haya quedado adherido a las paredes del recipiente.

12. Deje reposar el jabón. Tape el recipiente durante otros 20 minutos o hasta que la temperatura del jabón descienda hasta los 59°C. durante todo éste tiempo el jabón se está enfriando y cuajando. Una solución más fría pierde menos alcohol por evaporación cuando se vierta a los moldes; las temperaturas mas bajas también suavizan las fragancias. Cuando se destapa el recipiente por última vez, la solución se habrá enfriado poco, habrá una fina capa de jabón endurecido en la superficie que se disolverá tras darle unas cuantas vueltas a la masa. Si no se derrite significa que el jabón está demasiado frío, así que vuelva a poner el recipiente sobre el fogón caliéntelo y remuévalo durante 1 o 2 minutos hasta que todo quede bien disuelto.



- 13. Incorporación de la sábila.** Una vez que esté lista la solución de jabón, se calienta en un recipiente a parte la cantidad de pulpa de sábila establecida en la fórmula, si se va a utilizar algún producto adicional como el azufre, óxido de zinc y glicerina en el caso de los jabones sulfurados, antisépticos y humectantes, éstos elementos deberán añadirse a la mezcla de sábila y dejar que alcance la temperatura de 59°C, para ser añadidos a la solución final que está a la misma temperatura, ésta mezcla se remueve durante 2 a 3 minutos. Si se desea adicionar fragancia y color, se lo hará al momento de retirar el recipiente del fuego, para evitar la evaporación. Se recomienda trabajar con las temperaturas establecidas, para asegurar la calidad del producto final.
- 14. Selección del molde.** La selección del molde es igualmente importante, el jabón vertido en una cavidad rectangular con ángulo de 90°C se saca del molde con mucha más dificultad que el jabón de un recipiente que se ensancha desde la base hasta arriba, cuanto mayor sea el ensanchamiento desde la base hasta el borde más fácil resultará de desmoldar. Tenga cuidado con los moldes con grabados subyacentes o con relieves, éstos pueden embellecer y dar vida a un diseño pero también pueden impedir que el jabón se desmolde.
- 15. Ponga el jabón en moldes.** Coloque los moldes sobre una superficie nivelada donde puedan reposar sin moverlos de sitio durante unas cuantas horas. También puede optar por colocar todo en un molde grande, luego cortar en la figura que desee, utilizando un cortador que puede ser diseñado por usted mismo tal como indicaremos a continuación
- 16. Desmolde.** Antes de desmoldarlo, asegúrese que el jabón esté totalmente firme presionando en el centro para comprobar que ya esté solidificado, una vez desmoldado puede pulir el jabón frotándolo con un trapo de algodón o una esponja humedecida con alcohol. El alcohol disolverá ligeramente la superficie y mejorará el acabado del jabón.
- 17. Empacado.** Seguidamente del desmolde, el jabón debe ser empacado para evitar que absorba la humedad del ambiente.

PORCENTAJES DE HIDROXIDO DE SODIO SECO

Estos son los porcentajes de hidróxido de sodio necesarios para saponificar los aceites normales, las grasas y los ácidos grasos.

<u>Grasa, Aceite o Ácido Graso</u>	<u>Porcentajes (%)</u>
Aceite de Recino	12.8 a 13.2
Aceite de Coco	17.9 a 18.8
Aceite de Maíz	13.2 a 13.8
Aceite de Semilla de Algodón	13.6 a 14
Manteca	13.6 a 14
Ácido Oleico	13.5 a 14
Aceite de Oliva	13.5 a 14
Aceite Palmítico	15.3 a 15.6
Aceite de Palma	14 a 14.6
Colofina	12.1 a 13.8
Aceite de Soja	13.4 a 13.6
Acido Esteárico	13.75 a 14.25
Sebo	13.8 a 14.3

RECETAS

A continuación se presenta la receta básica para elaborar jabón base únicamente a partir de sebo, sin embargo se puede utilizar dentro de la formulación aceites blandos (resino, oliva, soya, etc.) o aceites de frutos secos (coco, palmaste, etc.)

RECETA BASICA

Solución de lejía

595.8 g (1 libra y 5 onzas) de Agua Destilada o Blanda

286 g (10.07 onzas) de Sosa Cáustica

Grasa

2 kg. (4 libras) sebo o manteca

Disolventes

685.8 g. (1 libra y 8.1 onzas) de etanol

114.9 g (4.04 onzas) de glicerina

Solución de Azúcar

193.27 g (6.81 onzas) de agua destilada o blanda

257.7 g (3.41 onzas) de azúcar

**RECETAS PARA OBTENER JABON BASE CON LA MEZCLA DE
GRASAS Y ACEITES BLANDOS O DE FRUTOS SECOS.**

RECETA BASICA 1

Solución de lejía

700 g (1 libra y 9 onzas) de Agua Destilada o Blanda

336 g (12 onzas) de Sosa Caústica

Mezcla de Aceite

1.225 kg. (2 libras y 8 onzas) de aceite de palma, sebo o manteca

0.5 kg (1 libra) de aceite de coco

700 g (1 libra y 9 onzas) de aceite de resino

Disolventes

1.336 kg. (1 libra y 12 onzas) de etanol

224 g (8 onzas) de glicerina

Solución de Azúcar

420 g (15 onzas) de agua destilada o blanda

560 g (1 libra y 4 onzas) de azúcar

RECETA BÁSICA 2

Solución de Lejía

700 g (1 libra y 9 onzas) de Agua Destilada o Blanda

336 g (12 onzas) de Sosa Cáustica

Mezcla de Aceite

730 g (1 libra y 10 onzas) de aceite de palma, sebo o manteca

760 g (1 libra y 12 onzas) de aceite de coco

730 g (1 libra y 10 onzas) de aceite de resino

Disolventes

814 g (1 libra y 13 onzas) de etanol

420 g (15 onzas) de glicerina

Solución de Azúcar

365 g (13 onzas) de agua destilada o blanda

460 g (1 libra y 2 onzas) de azúcar

RECETA BASICA 3

Solución de Lejía

700 g (1 libra y 9 onzas) de Agua Destilada o Blanda

336 g (12 onzas) de Sosa Cáustica

Mezcla de Aceite

1.225 kg (2 libras y 8 onzas) de aceite de palma, sebo o manteca

646 g (1 libra y 7 onzas) de aceite de coco

450 g (1 libra de aceite de resino)

Disolventes

842 g (1 libra y 14 onzas) de etanol

562 g (1 libra y 4 onzas) de glicerina

Solución de Azúcar

364 g (13 onzas) de agua destilada o blanda

534 g (1 libra y 3 onzas) de azúcar

ELABORACIÓN DE CORTADOR DE PASTILLAS DE JABÓN CON CUERDA AJUSTABLE

MATERIALES	MATERIALES DE FERRETERIA	HERRAMIENTAS
2 tablas de 71x10x5 cm.	24 tornillos de madera de 3.75 cm.	Taladro
2 tablas de 20x10x5 cm.	24 tornillos de madera de 6.25 cm.	Cuchillo
2 tablas de 7.5x10x5 cm.	1 tornillo de transporte con una cabeza de 5 cm. De largo y 1 cm. De ancho	Sierra manual o circular
1 tabla de 71x5x2.5 cm.	Cemento de contacto	Llave inglesa de encaje o creciente
2 tablas de 50x5x2.5 cm.	Una cuerda de guitarra de calibre medio o una cuerda musical de calibre 20 a 22 (a veces llamada cuerda de piano)	
2 piezas de madera contrachapada de 42.5x32x1.5 cm.		
2 piezas de fórmica o linóleo suave de 42.5x32		



COMO MONTAR EL CORTADOR

- 1. Adhiera las dos piezas de fórmica o linóleo a las dos piezas de madera contrachapada utilizando cemento de contacto.**

Nota: no es necesario que disponga de un cortador especial para la fórmica, bastara un cuchillo adecuado. Mantenga una regla o una escuadra sobre la línea que desea cortar y sin brusquedad pero con firmeza deslice el cuchillo sobre la línea varias veces. Luego bastara con una suave presión para que la pieza se desprenda a lo largo de la línea deje que el adhesivo se asiente durante 15 o 20 minutos antes de llevar a cabo el siguiente paso.

- 2. Con algunos tornillos de 3.75cm, una las dos piezas de madera contrachapada (con la fórmica en la parte superior) con las dos piezas de madera de 71x10 cm.**

Deje un pequeño espacio entre las dos piezas; éste será el canal a través del que podrá deslizarse la cuerda ajustable. Remache los tornillos para que sus cabezas no salgan de la superficie de fórmica. En caso contrario las cabezas pueden dañar el jabón al deslizarlo a lo largo de la parte superior

- 3. Usando algunos tornillos de 3.75 cm. Una la pieza de 71x5x2.5 cm. A la cubierta de fórmica.** Éste es el borde que servirá de guía para el bloque de jabón cuando es desplazado a lo largo de la parte superior. Deje un margen de 2 cm. entre la guía y el borde de la fórmica.

- 4. Prepare el tornillo de transporte.** Con el taladro haga un agujero a través del cuerpo del tornillo aproximadamente 1.2 cm. por debajo de la parte superior. Coloque el tornillo en un torno de banco y utilice una broca de taladro de 0.3 o 0.2 cm.; solo tardará unos minutos en atravesar el tornillo. Éste tornillo funcionará igual que un afinador en una guitarra o un piano. Mas tarde la cuerda cortante se pasará a través del agujero del tornillo, y éste insertará bien sujeto en un bloque de madera.

- 5. Tome una de las tablas de 7.5x10x5 cm. y haga un agujero de 0.6 cm. a través de la tabla.** Éste es el canal para el tornillo de transporte. No obstante como dicho canal es un poco mas pequeño que el tornillo, quizá necesite golpear el tornillo con un martillo para introducirlo en el agujero. Es importante que el tornillo esté bien ajustado, ya que la presión provocada por el jabón mientras está siendo presionado contra la cuerda

puede llegar a desalojar el tornillo y hacer que la cuerda pierda tensión. La mejor manera de lograr un buen ajuste es seguir éstas indicaciones:

- Con la ayuda de una llave inglesa fija o de encaje, introduzca el tornillo hasta una profundidad de 2.5 cm. dentro del bloque de madera
- Con el taladro equipado con una pequeña broca (de 0.15 cm. o similar) haga otro agujero que traspase todo el bloque a una distancia de 1.2 cm. del tornillo
- Ahora tome el otro bloque de 7.5x10x5 cm. y haga otro agujero con la broca de 0.15 cm. a través del bloque, a una distancia aproximada de 0.6 cm. del borde del mismo. Introduzca parcialmente un tornillo de madera de 2.5 cm. en la parte central del bloque

- 6. Atornille o clave las dos piezas de 20x10x5 cm. en los lados del portador.** Asegúrese de que la parte central de cada bloque está alineada con el espacio entre las dos piezas de madera contrachapada.
- 7. Atornille las dos tablas de 50x5x2.5 cm. una al lado de otra, a la parte superior de las dos piezas de 20x10x5 cm.** dejando un pequeño espacio entre ellas, este espacio debería estar alineado con el espacio entre las piezas inferiores de madera contrachapada.
- 8. Haga pasar la cuerda de guitarra, o una cuerda de músico de 60 cm. de longitud a través del agujero del tornillo de transporte** (el tornillo debería estar colocado en el bloque de 7.5 cm.). enlace el extremo del cable de músico alrededor del tornillo dándole una sola vuelta y haga un nudo. Quizá necesite unas tenazas para realizar la tarea. Corte el exceso de cable, si está utilizando cable de guitarra haga pasar el cable en toda su longitud a través del tornillo hasta que el botón metálico del extremo contrario del cable choque con el tornillo. Éste botón metálico es suficiente para asegurar el cable de guitarra, no necesitará hacer ningún nudo.
- 9. Inserte el extremo libre del cable a través del agujero de 0.15 cm. situado al lado del tornillo.** A continuación coloque este bloque de madera encima de las dos piezas de 50x5 cm. que forman el puente que atraviesa el cortador. Haga pasar el cable a través del agujero del puente y luego hacia abajo, a través del estrecho canal que atraviesa la cubierta de fórmica. Al final el cable debe sobresalir por la parte inferior del cortador
- 10. Ponga la cortadora boca abajo. Haga pasar el cable a través del otro bloque de 7.5 cm. empezando por el lado que no tiene el tornillo de madera.** Asegúrese de que el cable esté tenso déle unas vueltas alrededor de la cabeza del tornillo y haga un nudo. Introduzca la parte restante del tornillo en la madera, esto asegurará el cable al bloque inferior. Corte el exceso de cable a continuación ponga el cortador boca arriba.

11. Tense el cable girando el tornillo de transporte con una llave inglesa creciente o de encaje. (asegúrese de que realiza el giro en el sentido de las agujas del reloj. Para que el tornillo se introduzca más profundamente en el interior de la madera. Es la manera de no verse obligado a tensar el cable al tiempo que destornilla el tornillo del bloque). El tornillo de transporte funciona del mismo modo que un afinador en un instrumento de cuerda, no le tense excesivamente la cuerda sometida a una tensión excesiva suele romperse con la presión del jabón. El tornillo debe estar tenso pero sin pasarse.

COMO USAR EL CORTADOR

Antes de empezar a cortar llene un pulverizador con agua o alcohol isopropílico y rocíe ligeramente la superficie del cortador, esto ayudará a que el jabón se deslice con mayor suavidad y sin demasiadas fricciones. También necesitará asegurar el cortador para que no se mueva mientras está cortando el jabón, para ello puede apoyar el cortador contra la pared. Cuando desplace los bloques de jabón de la parte superior y de la parte inferior, la cuerda se moverá hacia delante y hacia atrás, permitiéndole cortar el jabón a la medida que usted desee.

PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Problema: La mezcla de jabón no espesa ni alcanza el punto de nieve.

Solución: el problema se puede deber a una falta de lejía o a un exceso de agua, inténtelo añadiendo una pequeña cantidad de solución de lejía, empiece con unos 28 gr. De Sosa Cáustica y mézclelos con 56 ml. De agua. Enfríelos durante un minuto aproximadamente y a continuación añádalos al preparador de jabón. Mézclelos de 10 a 15 minutos más y compruebe que los ingredientes se vayan mezclando. De no ser así añada 85 gr. Más de solución de lejía remueva un poco más.

Si el preparado de jabón está excesivamente frío, sus ingredientes tardarán más tiempo en mezclarse. Si ninguna de las técnicas que acabamos de mencionar consiguen solucionar su problema, lo más sensato es empezar de nuevo.

Problema: La mezcla de jabón se cuaja y se separa.

Solución: Este problema suele deberse a las mediciones erróneas de los ingredientes o a las amplias variaciones entre la temperatura de la lejía y la de la grasa. El hecho de remover lentamente y de forma desigual también puede contribuir a éste efecto; por consiguiente intente remover el jabón cuajado con una batidora manual o con un robot de cocina. Si el preparado sigue estando cuajado después de la mezcla, lo mejor es desecharlo.

Problema: El jabón no llega al estado de gel.

Solución: la imposibilidad de alcanzar el estado coloidal estará causada por una cantidad insuficiente o excesiva de lejía, una cantidad de agua excesiva o una baja temperatura