



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO**

**TEXTIL**

**TEMA:**

**EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ACEITE DE MENTA (MENTHA PIPERITA)  
Y ANALISIS DE REPELENCIA EN LAS MOSCAS (MUSCA DOMÉSTICA) ENTRE  
CORTINAS DE TELA MEDIANTE EL PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN E  
IMPREGNACIÓN**

**AUTOR: CARLOS ADRIAN SALAZAR CABRERA**

**DIRECTOR: ING. DARWIN ESPARZA ENCALADA**

**IBARRA – ECUADOR**

**2017**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100420503-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Salazar Cabrera Carlos Adrian		
DIRECCIÓN:	Otavalo- Machangara Alto		
EMAIL:	<a href="mailto:casc1991@yahoo.es">casc1991@yahoo.es</a>		
TELÉFONO FIJO:	063049212	TELÉFONO MÓVIL:	0989111544
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ACEITE DE MENTA (MENTHA PIPERITA) Y ANÁLISIS DE REPELENCIA EN LAS MOSCAS (MUSCA DOMÉSTICA) ENTRE CORTINAS DE TELA MEDIANTE EL PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN E IMPREGNACIÓN		
AUTOR (ES):	Salazar Cabrera Carlos Adrian		
FECHA:	Julio-2017		
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería textil		
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Darwin Esparza		

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

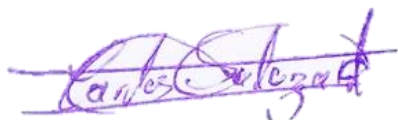
Yo, Carlos Adrian Salazar Cabrera, con cédula de identidad Nro. 100420503-3, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, Julio del 2017

EL AUTOR:



.....  
Carlos Adrian Salazar Cabrera

C.C: 100420503-3



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Carlos Adrian Salazar Cabrera, con cédula de identidad Nro. 100420503-3, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ACEITE DE MENTA (MENTHA PIPERITA) Y ANÁLISIS DE REPELENCIA EN LAS MOSCAS (MUSCA DOMÉSTICA) ENTRE CORTINAS DE TELA MEDIANTE EL PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN E IMPREGNACIÓN”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERO TEXTIL** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, Julio 2017

EL AUTOR:

Carlos Adrian Salazar Cabrera

C.C: 100420503-3



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

#### DECLARACIÓN

Yo, Carlos Adrian Salazar Cabrera, con cédula de identidad Nro. 100420503-3, declaro bajo juramento que el trabajo de grado con el tema “EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ACEITE DE MENTA (MENTHA PIPERITA) Y ANÁLISIS DE REPELENCIA EN LAS MOSCAS (MUSCA DOMÉSTICA) ENTRE CORTINAS DE TELA MEDIANTE EL PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN E IMPREGNACIÓN”, corresponde a mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Además a través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Ibarra, Julio 2017

EL AUTOR:

Carlos Adrian Salazar Cabrera

C.C: 100420503-3



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

#### CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En mi calidad de Director de Trabajo de Grado presentado por el egresado CARLOS ADRIAN SALAZAR CABRERA, para optar el título de INGENIERO TEXTIL, cuyo tema es “EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ACEITE DE MENTA (MENTHA PIPERITA) Y ANÁLISIS DE REPELENCIA EN LAS MOSCAS (MUSCA DOMÉSTICA) ENTRE CORTINAS DE TELA MEDIANTE EL PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN E IMPREGNACIÓN”, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, Julio del 2017

ING. DARWIN ESPARZA

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

**DEDICATORIA**

*El presente trabajo está dedicado a Dios por enseñarme que nunca hay que rendirse y seguir siempre adelante, ya que es muy corto el camino y ancho el sendero, por estar junto a mi espiritualmente y especialmente por perdonarme y enseñarme el camino de la verdad.*

*A mis padres, Norma Cabrera por apoyarme en este camino y por ser mi apoyo incondicional, a mi padre Raúl Salazar por estar junto a mí y por brindarme su confianza y todo lo que he necesitado y por su eterno amor.*

*A mis hermanos, familiares y amigos por creer en mí, apoyarme, brindarme sus consejos, su ayuda.*

*Adrian Salazar Cabrera*



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

#### AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento al Sr. Ing. Darwin Esparza Encalada, quien supo apoyarme y guiarme en este trabajo de grado con total plenitud y sabiduría, por su constancia y perseverancia, por todo su conocimiento a través de esta investigación y de mi formación como profesional.

Adrian Salazar Cabrera



## INDICE DE CONTENIDO

<b>AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARACIÓN.....</b>	<b>V</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL ASESOR.....</b>	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>VII</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VIII</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>IX</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XV</b>
<b>INDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>XVI</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>XVII</b>
<b>INDICE DE FÓRMULAS.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>INDICE DE HOJAS TÉCNICAS.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>INDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>XIX</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XX</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>XXI</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
2. Justificación.....	4
3. Hipótesis casual multivariada.....	4
4. Objetivos de la investigación .....	5
4.1. Objetivo general .....	5
4.2. Objetivos específicos.....	5
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>

2.1.	MOSCA DOMÉSTICA.....	6
2.1.1.	Generalidades.....	6
2.1.2.	Ciclo de vida de la mosca .....	7
2.1.2.1.	Cópula.....	7
2.1.2.2.	Ovoposición.....	8
2.1.2.3.	Huevos.....	8
2.1.2.4.	Larva.....	9
2.1.2.5.	Pupa.....	10
2.1.3.	Sinonimia .....	10
2.1.4.	Clasificación de la mosca doméstica .....	11
2.1.5.	Morfología .....	11
2.1.6.	Enfermedades.....	13
2.1.6.1.	El cólera.....	13
2.1.6.2.	La fiebre tifoidea.....	15
2.1.6.3.	Tracoma.....	16
2.2.	REPELENTES NATURALES .....	18
2.2.1.	¿Qué es repelente? .....	18
2.2.2.	Repelentes botánicos.....	18
2.2.3.	Planta de menta .....	19
2.2.3.1.	Historia.....	19
2.2.3.2.	Descripción botánica.....	19
2.2.3.3.	Cultivo.....	19
2.2.3.4.	Composición química.....	20
2.2.3.5.	Propiedades y usos.....	20
2.2.3.5.1.	Usos en medicina tradicional.....	21

2.2.3.6. Advertencias y contradicciones.....	22
2.3. MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES.....	22
2.3.1. Destilación con agua o hidrodestilación.....	23
2.3.2. Destilación por arrastre con vapor .....	24
2.3.3. Destilación con agua y vapor .....	25
2.3.4. Destilación previa maceración .....	26
2.3.5. Destilación sometida a una degradación térmica .....	26
2.4. ACEITES ESENCIALES.....	27
2.4.1. Aceite esencial de menta.....	28
2.4.2. Componentes principales .....	28
2.4.3. Química de los aceites esenciales .....	28
2.4.4. Usos y aplicaciones .....	29
2.4.5. Propiedades .....	30
2.5. MATERIA PRIMA Y TIPOS DE PROCESOS.....	31
2.5.1. Materia prima .....	31
2.5.1.1. Poliéster.....	31
2.5.1.1.1. Estructura física. ....	31
2.5.1.1.2. Composición química y estructura molecular. ....	32
2.5.1.1.3. Propiedades del poliéster. ....	33
2.5.1.2. Acrílico.....	33
2.5.1.2.1. Estructura física. ....	34
2.5.1.2.2. Composición química y estructura molecular .....	34
2.5.1.2.3. Propiedades del acrílico .....	35
2.5.2. Telas de cortinas.....	36
2.5.2.1. Características.....	36

2.5.2.2.	Elaboración .....	37
2.5.2.2.1.	Tela de cortina de tejido de punto. ....	37
2.5.2.2.2.	Tela de cortina de tejido plano. ....	38
2.5.3.	Impregnación .....	38
2.5.3.1.	Ligante .....	39
2.5.3.1.1.	Estructura química del ligante.....	40
2.5.3.1.2.	Propiedades. ....	40
2.5.4.	Micro encapsulación .....	41
2.5.4.1.	Micro cápsulas .....	41
2.5.4.2.	Silicona .....	42
2.5.4.2.1.	Estructura química de la silicona. ....	42
2.5.4.2.2.	Propiedades de la silicona. ....	42
<b>CAPITULO III</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>MÉTODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
3.1.	OBJETO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	44
3.3.1.	Población.....	44
3.3.2.	Muestra.....	45
3.3.3.	Tamaño de muestra .....	45
3.3.4.	Muestreo.....	48
3.3.4.1.	Distribución de las muestras. ....	49
3.4.	MÉTODO.....	50
3.4.1.	Instrumentos de investigación.....	50
3.5.	PROCEDIMIENTO.....	50

3.5.1.	Obtención del material vegetal y extracción del aceite de menta .....	51
3.5.1.1.	Corte de la planta de menta. ....	51
3.5.1.2.	Secado del material.....	52
3.5.1.3.	Trituración del material. ....	53
3.5.1.4.	Proceso de hidrodestilación. ....	53
3.5.2.	Proceso de adición del aceite de menta al tejido.....	54
3.5.2.1.	Proceso con micro emulsión de silicona.....	54
3.5.2.1.1.	Relación de baño. ....	55
3.5.2.1.2.	Temperatura. ....	55
3.5.2.1.3.	Determinación de pH. ....	55
3.5.2.1.4.	Concentración de micro emulsión de silicona, AEM y glicerina.....	55
3.5.2.1.5.	Curva del acabado. ....	56
3.5.2.1.6.	Tiempos y movimientos. ....	56
3.5.2.1.7.	Elaboración de muestras mediante agotamiento .....	56
3.5.2.1.8.	Flujo grama de proceso de acabado repelente de mosca.....	58
3.5.2.1.9.	Pruebas del tratamiento en tela de Pes y Pac con micro emulsión de silicona. ...	59
3.5.2.2.	Proceso con ligante.....	59
3.5.2.2.1.	Relación de baño. ....	59
3.5.2.2.2.	Cálculo de pick up.....	59
3.5.2.2.3.	Temperatura. ....	60
3.5.2.2.4.	Concentración de ligante, AEM y glicerina. ....	60
3.5.2.2.5.	Curva del acabado. ....	60
3.5.2.2.6.	Tiempos y movimientos. ....	61
3.5.2.2.7.	Elaboración de muestras mediante impregnación. ....	61
3.5.2.2.8.	Flujo grama de proceso de acabado repelente de mosca.....	62

3.5.2.2.9.	Pruebas de tratamiento en tela de poliéster y acrílico con ligante .....	62
3.5.3.	Pruebas de repelencia mediante observación sistemática .....	63
3.5.3.1.	Pruebas de ensayo.....	63
3.5.4.	Pruebas de lavado.....	63
3.5.4.1.	Pruebas de lavado mediante norma AATCC 61.....	63
3.5.4.2.	Proceso de lavado. ....	64
3.5.4.2.1.	Detergente. ....	64
3.5.4.2.2.	Concentración.....	64
3.5.4.2.3.	Tiempo. ....	65
3.5.4.2.4.	Curva de lavado.....	66
3.5.4.2.5.	Observaciones de cada una de las muestras. ....	66
3.5.4.2.6.	Flujo grama del proceso de lavado con detergente. ....	67
3.5.4.2.7.	Pruebas de lavado de muestras.....	67
<b>CAPITULO IV</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
<b>RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE REPELENCIA</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
4.1.	RESULTADOS DE REPELENCIA DE LAS MUESTRAS TRATADAS.....	68
4.2.	RESULTADOS DE LAVADO DE LAS MUESTRAS TRATADAS.....	76
4.2.1.	Pruebas de lavado con micro emulsión de silicona y AEM.....	76
4.2.2.	Pruebas de lavado con ligante y AEM .....	78
4.3.	ANÁLISIS DE COSTOS.....	79
4.3.1.	Materia prima.....	79
4.3.1.1.	Mano de obra. ....	80
4.3.1.2.	Servicios básicos.....	80
4.3.2.	Hoja de costos. ....	80

4.3.2.1. Cálculo de costos. ....	80
4.3.2.2. Hojas de costos para una cantidad de 1 y 4 kg en máquina de prueba de lavado....	83
4.3.3. Estandarización del proceso óptimo .....	83
4.3.3.1. Proceso óptimo. ....	83
4.3.3.2. Número de lavadas resistidas.....	83
4.3.3.3. Hoja de costo del proceso óptimo.....	84
4.3.3.4. Hoja patrón específica del acabado “repelente”. ....	84
<b>DISCUSIONES DE RESULTADOS .....</b>	<b>85</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....</b>	<b>87</b>
CONCLUSIONES .....	87
RECOMENDACIONES .....	89
<b>REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>96</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mosca doméstica .....	6
<b>Figura 2:</b> Ciclo evolutivo de la mosca doméstica .....	7
<b>Figura 3:</b> Cópula de moscas .....	7
<b>Figura 4:</b> Ovoposición de mosca doméstica .....	8
<b>Figura 5:</b> Huevos de mosca doméstica.....	9
<b>Figura 6:</b> Larva de mosca.....	9
<b>Figura 7:</b> Secuencia de pupas para la mosca doméstica .....	10
<b>Figura 8:</b> Anatomía de una mosca domestica con números.....	12
<b>Figura 9:</b> V. Cholerae.....	14
<b>Figura 10:</b> Salmonella Typhi .....	16

<b>Figura 11:</b> Chlamydia trachomatis.....	17
<b>Figura 12:</b> Representación esquemática de un tipo.....	24
<b>Figura 13:</b> Equipo de extracción de aceites esenciales por arrastre con vapor de agua a nivel .....	25
<b>Figura 14:</b> Equipo tradicional de destilación vapor - agua. ....	26
<b>Figura 15:</b> Esquema de un extractor por degradación térmica. ....	27
<b>Figura 16:</b> Estructura química del mentol.....	28
<b>Figura 17:</b> Fotomicrografía de los poliésteres Dacron y Teylene.....	32
<b>Figura 18:</b> Poliéster de PET .....	32
<b>Figura 19:</b> Fotomicrografías de fibras acrílicas: vistas transversal y longitudinal .....	34
<b>Figura 20:</b> Estructura química del acrílico.....	35
<b>Figura 21:</b> Cortina de tela (caída) .....	36
<b>Figura 22:</b> Tela Marquissette.....	37
<b>Figura 23:</b> Tela Jacquard.....	38
<b>Figura 24:</b> Rodillos de presión (Foulard).....	39
<b>Figura 25:</b> Estructura del ligante. ....	40
<b>Figura 26:</b> Estructura de la silicona.....	42
<b>Figura 27:</b> Corte de la planta de menta .....	52
<b>Figura 28:</b> Menta seca.....	52
<b>Figura 29:</b> Trituración de la menta en molino casero .....	53
<b>Figura 30:</b> Hidrodestilación de la menta.....	53

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Procedimiento del acabado repelente.....	51
<b>Ilustración 2:</b> Curva del acabado con micro emulsión de silicona y AEM .....	56



<b>Ilustración 3:</b> Flujo grama del proceso del proceso de micro encapsulación .....	58
<b>Ilustración 4:</b> Curva de impregnado y secado con ligante y AEM.....	61
<b>Ilustración 5:</b> Flujo grama del proceso con ligante .....	62
<b>Ilustración 6:</b> Curva de lavado.....	66
<b>Ilustración 7:</b> Flujo grama de lavado en máquina .....	67

### INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Clasificación de la mosca doméstica .....	11
<b>Tabla 2:</b> Partes constitutivas de la mosca domestica .....	13
<b>Tabla 3:</b> Información farmacológica de mentha piperita .....	21
<b>Tabla 4:</b> Usos medicinales tradicionales de la menta.....	22
<b>Tabla 5:</b> Usos de los aceites esenciales .....	30
<b>Tabla 6:</b> Los aceites esenciales que son capaces de combatir insectos.....	31
<b>Tabla 7:</b> Propiedades del poliéster .....	33
<b>Tabla 8:</b> Propiedades de la fibra de acrílico .....	36
<b>Tabla 9:</b> Diferentes porcentajes de aceite de menta .....	45
<b>Tabla 10:</b> Muestras con aceite de menta .....	49
<b>Tabla 11:</b> Tiempos y movimientos de las muestras con micro emulsión de silicona y AEM	56
<b>Tabla 12:</b> Tiempos y movimientos de las muestras con ligante y AEM.....	61
<b>Tabla 13:</b> Tiempo de lavado de las muestras .....	65
<b>Tabla 14:</b> Tabla de repelencia con un 25% de AEM .....	69
<b>Tabla 15:</b> Tabla de repelencia con un 50% de AEM .....	71
<b>Tabla 16:</b> Tabla de repelencia con un 75% de AEM .....	72
<b>Tabla 17:</b> Tabla de repelencia con un 100% de AEM .....	74
<b>Tabla 18:</b> Pruebas resistencia al lavado en tela con micro emulsión de silicona y AEM, según la norma AATCC 61-1996.....	77

<b>Tabla 19:</b> Pruebas resistencia al lavado en tela con ligante y AEM, según la norma AATCC 61-1996.....	78
<b>Tabla 21:</b> Hoja de costo de lavado de las muestras de Pes y Pac.....	112
<b>Tabla 22:</b> Hoja de costos con 25% de AEM mediante agotamiento.....	113
<b>Tabla 23:</b> Hoja de costos con 50% de AEM mediante agotamiento.....	114
<b>Tabla 24:</b> Hoja de costos con 75% de AEM mediante agotamiento.....	115
<b>Tabla 25:</b> Hoja de costos con 100% de AEM mediante agotamiento.....	116
<b>Tabla 26:</b> Hoja de costos con 25 % de AEM mediante impregnación.....	117
<b>Tabla 27:</b> Hoja de costos con 50 % de AEM mediante impregnación.....	118
<b>Tabla 28:</b> Hoja de costos con 75 % de AEM mediante impregnación.....	119
<b>Tabla 29:</b> Hoja de costos con 100% de AEM mediante impregnación.....	120
<b>Tabla 30:</b> Hoja patrón para cortina de tela de 500 gr.....	121

### INDICE DE FÓRMULAS

<b>Fórmula 1:</b> Tamaño de muestra con variable cualitativa.....	46
<b>Fórmula 2:</b> Tamaño de muestra para datos globales .....	47
<b>Fórmula 3:</b> Intervalo de muestreo .....	48
<b>Fórmula 4:</b> Fórmula de pick-up .....	59

### INDICE DE HOJAS TÉCNICAS

<b>Hoja Técnica 1:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 25% de AEM .....	96
<b>Hoja Técnica 2:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 50% de AEM .....	97
<b>Hoja Técnica 3:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 75% de AEM .....	98
<b>Hoja Técnica 4:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 100% de AEM .....	99
<b>Hoja Técnica 5:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 25% de AEM .....	100

<b>Hoja Técnica 6:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 50% de AEM .....	101
<b>Hoja Técnica 7:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 75% de AEM .....	102
<b>Hoja Técnica 8:</b> Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 100% de AEM .....	103
<b>Hoja Técnica 9:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 25% de AEM .....	104
<b>Hoja Técnica 10:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 50% de AEM ...	105
<b>Hoja Técnica 11:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 75% de AEM ...	106
<b>Hoja Técnica 12:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 100% de AEM ..	107
<b>Hoja Técnica 13:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 25% de AEM ...	108
<b>Hoja Técnica 14:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 50% de AEM ...	109
<b>Hoja Técnica 15:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 75% de AEM ...	110
<b>Hoja Técnica 16:</b> Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 100% de AEM .	111
<b>Hoja Técnica 17:</b> Ligante Pin .....	127
<b>Hoja Técnica 18:</b> Elastomer SP (micro capsulas).....	128

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Hojas técnicas del proceso de agotamiento con AEM .....	96
<b>Anexo B.</b> Hojas técnicas del proceso de impregnación con AEM .....	104
<b>Anexo C.</b> Hojas de costos de lavado de las muestras .....	112
<b>Anexo D.</b> Hojas de costos para una máquina de 3 kg y 1 kg.....	113
<b>Anexo E.</b> Panel Fotográfico.....	122
<b>Anexo F.</b> Hojas Técnicas de Químicos.....	127

## RESUMEN

El tema de investigación está direccionado a la molesta presencia de las moscas (mosca doméstica) en el hogar lo que hace que sea un gran problema frente a la sociedad ya que han convivido desde siglos memorables. Las moscas son vectores mecánicos de transmisión de enfermedades tales como: el cólera, la fiebre tifoidea, el tracoma entre otras enfermedades más.

En el tema de investigación se utilizó la menta como repelente de moscas ya que existen diversos tipos de plantas que son capaces de repeler insectos por sus activos que se encuentran en la planta, por esta razón se utilizó la mentha piperita, ya que su principal activo es el mentol.

Se utilizó la metodología cuantitativa para poder realizar la recolección de los datos obtenidos y poder analizarlos, para lo cual el diseño de salomón fue muy necesario para la observación y toma de datos en cuanto a la repelencia de las moscas en la tela, mediante el Posttest que es una medida de observación y registro. La población y muestra se realizó mediante un muestreo simple dando como resultado un total de 8 muestras para cada tipo de tela, con diferentes porcentajes de concentración tanto de micro emulsión de silicona como de ligante. Fue necesario el método empírico para la observación y análisis basado en la investigación experimental, los instrumentos para dicho método fue la observación sistemática y fotografías.

El mejor resultado obtenido fue por el proceso de agotamiento en la tela de acrílico con la micro emulsión de silicona en comparación que el ligante en cuanto a su porcentaje de repelencia y sus lavados

## SUMMARY

The theme of investigation is addressed to the annoying presence of flies (domestic fly) in the home which makes it a big problem in front of society since they have lived together for centuries. Flies are mechanical vectors of transmission of diseases such as: cholera, typhoid fever, trachoma among other diseases.

In the theme of investigation was used peppermint as a fly repellent since there are various types of plants that are able to repel insects because of their assets that are in the plant, that is why this plant was used, and its main asset is Menthol.

Quantitative methodology was used to perform the data collection and be able to analyze them, to which the design of Solomon was very necessary for observation and data collection in terms of the repellency of the flies in the fabric, using the posttest which is a measure of observation and recording. Population and sample was performed using a simple sampling resulting in a total of 8 samples for each type of material, with varying percentages of concentration both micro silicone emulsion binder. The empirical method for the observation was necessary to and analysis based on experimental research, instruments for this method was the systematic observation and recording.

The best result obtained was by the process of depletion in acrylic fabric with micro-emulsion of silicone in comparison to the binder in terms of its percentage of repellency and its washing

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado tiene como objeto demostrar la eficaz repelencia de la mentha piperita sobre las moscas, el tema de la investigación es “extracción y utilización del aceite de menta (mentha piperita) y análisis de repelencia en las moscas (musca doméstica) entre cortinas de tela mediante el proceso de micro encapsulación e impregnación”

El objeto del estudio es comprobar que la menta es capaz de repeler a las moscas ya que según Cañete, (2010), la menta es bactericida, y saber en qué porcentaje es capaz de repeler, además otra problemática situación es la de comprobar cuál de los dos métodos a utilizar es eficaz para la realización del proyecto, debido que existe una gran inquietud en cuanto a estos dos procesos, si verdaderamente funciona el proceso de encapsulación o el de impregnación ,cuantos lavados soportan cada uno, sometidos a iguales condiciones.

La investigación se la realizo por la inefable presencia de las moscas en el hogar, así como en diferentes sitios de lugar de comidas, viendo la necesidad de realizar un acabado repelente de moscas utilizando la menta como principal activo, el acabo se efectuó en cortinas de tela, razón por la cual el material utilizado con frecuencia es de poliéster y en otros casos acrílico.

La importancia de la investigación es dar un ambiente limpio al hogar y otros sitios donde padezcan de este problema como es la presencia de la mosca que es exasperante en todo momento, con este tipo de acabado en las cortinas, conllevaremos a la disminución de moscas en el ambiente, debido a que la presencia de estos insectos puede causar problemas a la salud, porque son vectores mecánicos de transmisión de enfermedades, debido a que son insectos de clase sinantropica

A menudo en los hogares siempre existen las moscas en todas partes, lo que se hace molesto e incómodo. Son insectos que habitan en lugares tal como hogares, restaurantes, basureros, son irritantes en la hora de comer se posan en cualquier sitio e inclusive en la comida, en el tiempo de descanso y de estudio.

En la actualidad existen estudios en base a la repelencia de insectos con diferentes plantas a excepción de la menta, ya que es una planta que también ayuda a alejar a los insectos además de que no existen procesos para obtener cortinas de tela que contenga este tipo de acabado con estas características de repelencia. Al presente momento se usan insecticidas para repeler o matar a estos insectos los cuales pueden ser nocivos para el organismo humano y pueden ocasionar incluso la muerte. Lo que se desea conseguir es una mayor duración de la menta en el acabado con la ayuda de productos químicos para su fijación y una mayor permanencia sobre las cortinas y poder repeler más a las moscas y así deshacerse por un largo tiempo.

“Existen plantas tales como la menta que ayudan a repeler insectos por su aceite esencial que contienen las hojas, ya que es un aroma natural además de que deja un aroma fresco y agradable.” (Sánchez, 2006). El presente trabajo tiende a resolver un gran problema con respecto a las moscas, aplicando la menta en telas de cortina utilizando procesos textiles tales como el micro encapsulado y la impregnación

Esta investigación se realizó en los laboratorios de las empresas Pintex y Quimicolours de la ciudad de Quito, con el fin de realizar las muestras en los equipos adecuados. Existen pocas investigaciones de este tipo de las cuales van dirigidas a otras funcionalidades entre ellas: “Diseño de un repelente para insectos voladores con base en productos naturales” (Daza M & Flores V., 2006), y “Los extractos de plantas en el control de plagas en los cultivos agrícolas”. (Hernandez, 2014)

Se realizó un estudio cuantitativo para la recolección de los datos obtenidos y poder analizarlos, ya que fue fundamental para esta investigación por la razón que se determinó el modo en el que se desarrolló ya que se tomó como métodos físicos naturales, por la razón de que se centralizó en fenómenos observables, y se generalizó resultados. Esta metodología se manipuló por la razón de que se necesitó. Pero la investigación en sí fue experimental debido a que se la manejó de una forma deliberada y Moguel, (2005) afirma que es “una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas”. El diseño utilizado fue el de Salomón ya que con ese permite la observación y además una medida de registro lo que fue posible mediante el Posttest de Salomón.

La población y muestra que se utilizó es mediante variable cualitativa de un muestreo simple, que es la que nos permite realizar cuando no sabemos ni tenemos un tamaño de muestra de la población, sobreestimando el error de estimación, obtenemos una pequeña muestra de 8 que es la cantidad que se necesita para el trabajo, que es la cantidad de muestras de cada proceso, en su totalidad sería una cantidad de 16 muestras, donde para saber el porcentaje de AEM (Aceite esencial de menta), que debemos utilizar calculamos mediante el intervalo de muestreo que dio con un 25 de intervalo esto quiere decir que los porcentajes de AEM sería del 25%, 50%, 75% y 100%. Por otro lado los porcentajes de los aditamentos tal como la micro emulsión de silicona y el ligante serían del 100% y 3% ya que es su máximo límite en cuanto a un acabado.

En cuanto al método de investigación se realizó fue por el empírico ya, que se fundamenta en la experimentación, de la observación de fenómenos y además de su análisis estadístico. Los instrumentos utilizados para la realización este método son la observación sistemática y fotografías. El proceso de repelencia en sí se basa en la observación de cuantas moscas se adieren a la tela y después poder ser tabuladas.



Los procesos textiles utilizados son por el proceso de agotamiento que es por el cual se va a utilizar la micro emulsión de silicona para la encapsulación del AEM en su interior, se realizó las muestras en la máquina de tintura por agotamiento con los diferentes porcentajes de AEM, por otro lado el proceso de impregnación se utilizó el ligante como forma de adhesión a la tela por medio del foulard que es la que se utilizó para este proceso.

Los resultados obtenidos en cuanto al proceso dio como mejor resultado el de micro emulsión de silicona en vez del de ligante, las muestras realizadas con micro emulsión de silicona y AEM en la tela de acrílico son capaces de repeler a las moscas, por medio de su activo principal que es el mentol. La razón que dio mejor resultado en la tela de acrílico es por su capacidad de absorción que tiene la fibra, caso contrario lo que no pasa con la de poliéster que su grado de absorción es muy bajo.

## **2. Justificación**

Esta investigación se realizara con la intención de proporcionar un producto que nos impida el acercamiento de las moscas que se puede encontrar en lugares tales como hogares, restaurantes, dando como resultado un acabado repelente.

El presente acabado se efectuara con la aplicación de la menta en telas de cortina mediante los procesos de micro encapsulación e impregnación, buscando que las moscas no entren por las ventanas evitando así la presencia de enfermedades tales como la fiebre amarilla, el paludismo, el tifus y otras enfermedades que puedan generar las moscas.

## **3. Hipótesis casual multivariada**

“Los factores principales que influyen en la repelencia de las moscas en la tela tratada son:

- a) El tipo de proceso textil utilizado para el acabado
- b) El porcentaje de aceite esencial de menta
- c) El porcentaje de los auxiliares utilizado para fijar el AEM
- d) El tipo de fibra con la que está fabricada la cortina”

#### **4. Objetivos de la investigación**

##### **4.1. Objetivo general**

Utilizar la menta (mentha piperita) en cortinas de tela mediante el proceso de micro encapsulación e impregnación para repeler moscas (musca doméstica).

##### **4.2. Objetivos específicos**

- Recopilar bases teóricas, científicas y técnicas sobre la aplicación de un acabado repelente de moscas. (MUSCA DOMÉSTICA)
- Aplicar el aceite de menta, mediante el proceso de micro encapsulación e impregnación en el tejido con la finalidad de obtener tejidos repelentes.
- Realizar las pruebas de repelencia mediante muestras de ensayo con ligante y micro emulsión de silicona
- Realizar pruebas de control de calidad al lavado a las telas de cortinas.
- Realizar un estudio de costos del acabado repelente.
- Elaborar una estandarización del proceso óptimo y las condiciones más adecuadas para la realización del acabado.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Mosca doméstica

##### 2.1.1. Generalidades

La mosca doméstica tiene su origen en Asia central, ahora se encuentran en casi todos los lugares habitables por el hombre, en todos los diferentes tipos de climas desde el tropical hasta el templado. Es una especie sinantropica (vive conjuntamente con el ser humano) y también es considerada como cosmopolita ya que se le puede encontrar en cualquier parte del mundo. Comúnmente la mosca se encuentra activa durante el día, y en los lugares más calurosos y por la noche reposa en cualquier lugar, se dedica a buscar alimento toda su vida, y a encontrar lugares donde depositar sus huevos, se asocian comúnmente con las heces de los animales, botes de basura ya que es cuantioso en donde vive la gente, en animales muertos que están en estado de descomposición, en animales de crianza, entre otros.



*Figura 1:* Mosca doméstica

*Fuente:* Gustavo Fernando Durán (2009)

“La evolución de esta especie de plaga a través de los tiempos, al igual que otras plagas, ha sido en torno a la cadena alimenticia del hombre y constituye, entre todas las moscas, la de mayor

amenaza para el hombre”. (Alfáu Ascuasiati, 2011) Esta es calificada como plaga doméstica por excelencia ya que es la mosca que más predomina en todos los lugares del planeta.

### 2.1.2. Ciclo de vida de la mosca



**Figura 2:** Ciclo evolutivo de la mosca doméstica

**Fuente:** El sitio avícola (2013)

La mosca domestica tiene un ciclo de vida que comienza como huevos, larva, pupa, hasta finalizar como adulto.

#### 2.1.2.1. Cópula.

La mosca tiene su apareamiento en verano y en temporadas de lluvia en los meses de marzo – octubre, pero con mayor intensidad en los meses de agosto y septiembre



**Figura 3:** Cópula de moscas

**Fuente:** Marcos Teixeira (2014)

### **2.1.2.2. Ovoposición.**

En la segunda etapa del ciclo de la vida de la mosca en la cual la hembra comienza a depositar en pequeños grupos los huevos “después de los cuatro a cinco días de la copula a una profundidad de un centímetro de la superficie en materia en descomposición tal como frutas, vegetales, estiércol de animales, animales muertos, excremento humano, etc. (Sanchez & Capinera, 2008) Deposita alrededor de 100 a 150 huevos, una mosca hembra puede depositar alrededor de 500 a 600 huevos durante su vida aproximadamente de un mes



**Figura 4:** Ovoposición de mosca doméstica

**Fuente:** University of Florida (2017), Entomology and Nematology Department

### **2.1.2.3. Huevos.**

Los huevos de la mosca, “es de color blanco, tiene un longitud de alrededor de 1,2 mm, de forma elíptica y curvada, con un extremo poco más ancho que el otro, se da a una temperatura de alrededor de 25 a 30 ° C.” (Sanchez & Capinera, 2008). El número de huevos depende del tamaño de la mosca ya que sostiene la nutrición de las larvas. Los huevos deben permanecer en un ambiente húmedo o no existe la posibilidad de que salgan.



*Figura 5:* Huevos de mosca doméstica

*Fuente:* framepool.com (s.f)

#### **2.1.2.4. Larva.**

Sanchez & Capinera (2008) nos dicen que la larva es de color blanco- cremoso, con una longitud de 3 a 9 mm de una forma cilíndrica, dentro de 8 a 24 horas los huevos se desarrollan en larvas en un clima cálido, tienen una forma estrecha por delante y gruesa por la parte de atrás y está protegido por un exoesqueleto de corteza delgada. En la cabeza contiene un par de ganchos oscuros esto ayuda a la larva en la locomoción y en el rasgado de partículas de alimentos.



*Figura 6:* Larva de mosca

*Fuente:* That reptile blog (2010)

La larva pasa por tres estadios larvarios: el primero es cuando recién eclosiona que se conoce como primera larva, el segundo es cuando sufre una transformación dentro de los 2 o 3

días que es el segundo estadio larvario y por último el tercer estadio que se produce dentro de 2 o 3 días y se convierte en la en la tercera larva.

#### **2.1.2.5. Pupa.**

En la fase de la pupa es la última transformación de la mosca desde que empieza como huevo hasta esta fase final donde finalmente emerge, la pupa “es consecuencia de una metamorfosis proveniente de la tercera larva que entre los 3 a 4 días se convierte en pupa, la cual no tiene boca ni ano, por lo que no se alimenta, pero si respira mediante unos espiráculos”. (Sanchez & Capinera, 2008). Tiene una longitud que varía entre los 6 a 8 mm y también su color que va desde el amarillo, rojo, marrón y negro a medida que va envejeciendo la pupa y su forma es redondeada en ambos extremos. Luego la mosca emerge de la pulpa que se la conoce con el nombre de imago que al momento de ser liberada es incoloro y sus alas son totalmente pequeñas e inmóviles.



**Figura 7:** Secuencia de pupas para la mosca doméstica

**Fuente:** University of Florida (2017), Entomology  
and Nematology Department

#### **2.1.3. Sinonimia**

Existen diferentes tipos de moscas que se asimilan entre sí, especialmente provenientes de diferentes géneros tales como:

- Tábanos
- Moscas de los cuernos
- Moscas de la cara
- Moscas domésticas
- Moscas de los establos
- Moscas del estiércol

#### 2.1.4. Clasificación de la mosca doméstica

Existen diversas especies de mosca pero la que más llegamos a ver es la mosca doméstica ya que es la que habita en nuestros hogares y dentro de la gran especie se encuentra la mosca doméstica. En la **Tabla 1** se presenta la clasificación de la mosca doméstica.

**Tabla 1:**

*Clasificación de la mosca doméstica*

<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>Reino</b>	Animal
<b>Phylum:</b>	Artrópodos
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Orden:</b>	Díptera
<b>Familia:</b>	Muscidae
<b>Género:</b>	Musca
<b>Especie:</b>	Musca Doméstica

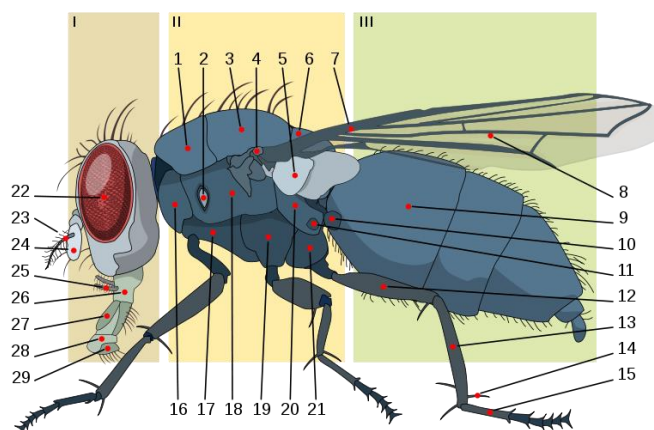
**Fuente:** Alfáu Ascuasiati, (2011), *Plagas Domésticas: Historia, Patologías, Plaguicidas, Control*

#### 2.1.5. Morfología

El cuerpo de la mosca se divide claramente en tres partes: la cabeza, el tórax y el abdomen. La mosca doméstica adulta “puede llegar a medir de 5-8 mm de longitud. Su tórax es de color gris, con cuatro líneas longitudinales en la espalda. La parte baja del abdomen es amarilla. Posee ojos compuestos de color rojo.” (Alfáu Ascuasiati, 2011). Por otro lado la mosca hembra es un poco más grande que la mosca macho y poseen un espacio mayor entre sus ojos.



Sus partes bucales según Romero (2005) menciona están adaptadas para tomar alimento líquido y que el labio se expande distalmente en dos labelas, capaces de expandirse cuando se alimenta. Pueden comer alimentos sólidos como azúcar, licuarla mediante la salida de saliva o fluido del buche a las gotas de este fluido se las conoce como vómito y es la que tiene gran importancia al momento de transmitir gérmenes. El cuerpo de la mosca está cubierta con unos finos pelos y Alfáu Ascuasiati (2011) afirma que igualmente crecen en las alas y las patas y con los cuales pueden saborear, oler y sentir. Los tarsos de las patas terminan en cojinetes erizados de pelos viscosos que le permiten trepar con suma facilidad por todo tipo de superficie; por medio de esas pegajosas almohadillas recoge y propaga millones de gérmenes que pueden afectar al ser humano. La mosca se asea de forma constante quitándose de encima la suciedad que carga y así disemina toda esa porquería por doquier.



**Figura 8:** Anatomía de una mosca domestica con números

**Fuente:** Alfáu Ascuasiati, (2011), *Plagas Domésticas:*

*Historia, Patologías, Plaguicidas, Control*

En la **Tabla 2** se detalla cada parte de la mosca doméstica la cual se clasifica en 3 principales partes, y dentro de estas encontramos cada parte que en su totalidad son 29.

**Tabla 2:***Partes constitutivas de la mosca domestica*

<b>I: cabeza</b>	22: ojo compuesto 23: arista 24: antena 25: palpos maxilares 26: labium 27: labellum 28: seudotráquea 29: punta cabo
<b>II: tórax</b>	1: prescutum 2: espiráculo delantero 3: scutum 4: basicosta 5: calypters 6: scutellum 7: vena 16: propleurón 17: prosternón 18: mesopleurón 19: mesosternón 20: metapleurón 21: metasternón
<b>III: abdomen</b>	8: ala 9: segmento abdominal 10: balancín 11: espiráculo posterior 12: fémur 13: tibia 14: espolón 15: tarso

**Fuente:** Alfáu Ascuasiati, (2011), *Plagas Domésticas: Historia, Patologías, Plaguicidas, Control*

### 2.1.6. Enfermedades

Las enfermedades causa por este animal son agobiantes ya que “Es la mosca más habitual en la mayoría de los climas de la tierra. Es capaz de acarrear cerca de 100 enfermedades patógenas, tales como la fiebre tifoidea, el cólera, la salmonella, la disentería de bacilos, el ántrax, etc.” (Alfáu Ascuasiati, 2011, págs. 181,182).

Esta especie es causante de varias muertes tanto en humanos como en animales y “Estudios de laboratorio han demostrado que en la mosca común (*Musca domestica*), principalmente aquellos causantes de diarrea” (Manrique & Delfin-González, 1997). Entre las enfermedades más importantes que transmiten las moscas están:

#### 2.1.6.1. El cólera.

Es una enfermedad trasmitida por la mosca ya que esta es un vector mecánico de transmisión además es una enfermedad bacteriana intestinal producida por varios tipos de *Vibrio Cholerae* se caracteriza un inicio inesperado de diarrea “acuosa y profusa sin dolor, náuseas y vómitos, en el comienzo de la enfermedad y deshidratación rápida en casos no tratados; acidosis, colapso circulatorio, hipoglucemia en niños, insuficiencia renal y muerte, la cual ocurre generalmente por deshidratación del paciente”. (Alfáu Ascuasiati, 2011). Esta enfermedad intestinal se trasmite por ingerir agua o alimentos contaminados con heces fecales,

esta bacteria tiende a encubarse entre 1 a 5 días, y la que provoca la diarrea es una entero toxina también conocida como toxina colérica, que provoca una deshidratación grave y la muerte si no se hace tratar a tiempo. Es del 50% la tasa de mortalidad si no se trata y con tratamiento correcto no sobrepasa del 1 %.

Esta bacteria tiene su origen en la india se expandió por todo el planeta “en la actualidad existen antibióticos para combatir esta enfermedad los más utilizados son la: tetraciclina, dioxidociclina, eritromicina y furazolidona” (Alfáu Ascuasiati, 2011). Está en una enfermedad mundial por lo cual si se detectara señales de cólera debe ser avisado a las autoridades pertinentes, por lo tanto llega a su vez a la OMS.

Existen medidas de prevención tales como: cocer los alimentos antes de ser ingeridos e impedir que los alimentos entren en contacto con superficies contaminadas, agua, moscas, cubiertos sucios, etc.



**Figura 9:** V. Cholerae

**Fuente:** Cólera en Haití (2010), Universidad Miguel Hernández

Departamento de producción vegetal y microbiología

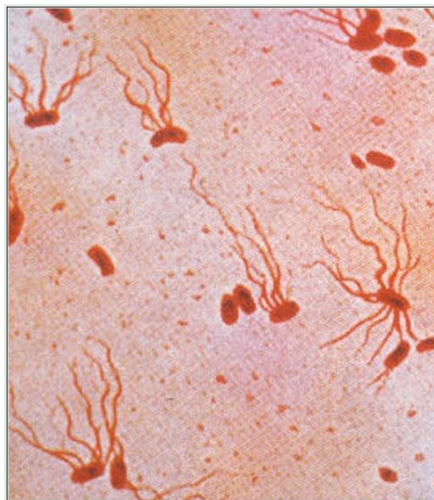
### ***2.1.6.2. La fiebre tifoidea.***

Esta enfermedad es provocada por una bacteria de nombre *Salmonella Typhi*, la cual se reproduce en el cuerpo del ser humano que es expulsada a través de las heces y la orina, ya que se transmite a través de alimentos, agua, o bebidas contaminadas por heces humanas. Las personas infectadas por esta bacteria pueden ser portadores de ella por varios años más, disgregando la enfermedad a otras personas.

Por lo general la bacteria se multiplica y va hacia el torrente sanguíneo. Los síntomas de esta enfermedad son fiebre elevada que puede llegar hasta los 40°C, diarrea, dolor de cabeza, dolor de estómago, pérdida de apetito, cansancio y debilidad.

La fiebre tifoidea puede transformarse en una enfermedad muy grave si no es tratada a tiempo e incluso puede llegar a la muerte. Esta enfermedad es muy grave en los niños ya que puede causarles problemas gastrointestinales.

La enfermedad puede ser transmitida por un vector mecánico secundario (mosca) que son las que se posan sobre las heces y transportan las bacterias de un sitio a otro posándose en los alimentos, y también por la mala distribución de agua ya que se posa y en ella se genera grandes cantidades de bacterias en la cual los insectos pueden ser transmisores de estas enfermedades. Para combatir a la fiebre tifoidea existen antibióticos que son efectivos ante esta enfermedad que es la Ciprofloxacina que es para las personas que no están en un estado de embarazo y la Ceftriaxona que esta es para las mujeres embarazadas y niñas/os que no son afines a la Ciprofloxacina.



**Figura 10:** Salmonella Typhi

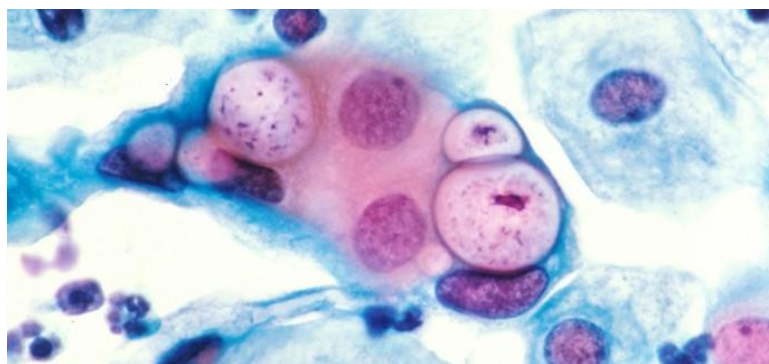
**Fuente:** Fiebre tifoidea.com, (2017)

### **2.1.6.3. Tracoma.**

Es una enfermedad producida por una bacteria *Chlamydia trachomatis* según OMS (2015) afirma que se puede transmitir de una persona a otra ya que la bacteria ataca principalmente al ojo humano, ya que se trasfiere por contacto con las manos de personas infectadas, toallas o prendas de vestir y por ciertos insectos como la mosca ya que son vectores mecánicos de trasmisión de enfermedades.

Santos (2013) afirma que la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2011, estimó que existen alrededor 325 millones de personas infectadas en el mundo y, de ellas, 8 millones tienen discapacidad visual a consecuencia de esta enfermedad. El tracoma se transmite por contacto directo con la persona infectada, contacto directo con secreciones nasales, o a través de ciertas moscas que llegan a alimentarse de las secreciones de personas infectadas. Los factores de riesgo mejor identificados incluyen: la pobre higiene facial, sin adecuado lavado de las secreciones oculares y nasales, hacinamiento, y la presencia de moscas que actúan como vectores. Con base en los factores de riesgo, la OMS ha implementado la estrategia SAFE (Surgery, Antibiotics, Facial cleanliness, Environmental improvement) para buscar la erradicación de este mal.

Según la Organización Mundial de la Salud (2015) afirma que la infección tiene un lapso de tiempo para su incubación que viene de 5 a 12 días, se presenta con más frecuencia en niños y en personas adultas entre los 30 y 40 años. Se presenta en zonas pobres de África, Asia, América central, América del sur, Australia y el Medio Oriente. Los primeros síntomas de tracoma es una conjuntivitis que la conlleva una comezón, irritación leve en ojos y párpados, además de una secreción en los ojos, si esta secreción progresa llega a producir un dolor en los ojos y visión borrosa con lo que si no se trata a tiempo produce una cicatrización (cicatrices conjuntivales). Si la persona no se hace tratar y deja que pasen los años la infección continua y hacen que los párpados se doble hacia adentro y las pestañas rocen el globo ocular (triquiasis), lo que puede genera molestias y dolores graves lo que llegan a generar cicatrices en la córnea, lo que lleva a una ceguera irreversible. Existen varias formas para la eliminación el tracoma es mediante una corrección quirúrgica en el párpado, antibióticos, información acerca de la higiene personal y la forma correcta del lavado de la cara, así como mejorar de ambiente que se rodea.



**Figura 11:** Chlamydia trachomatis

**Fuente:** Speaking of medicine (2015)

## **2.2. Repelentes naturales**

### **2.2.1. ¿Qué es repelente?**

Se conoce como repelente a “aquellos productos cuyo objetivo principal es el de repeler o evitar el acercamiento de insectos de diverso tipo a la piel o a la ropa de los seres humanos”. (Definición ABC, 2007-2016). Los repelentes fueron diseñados para alejar a los insectos que son capaces de transmitir cientos de enfermedades al ser humano. Se usan en diversos lugares de la casa u otro lugar, la parte principal es de ahuyentar a esos insectos.

“El objetivo principal del repelente es impedir que insectos tales como mosquitos, moscas, abejas, arañas, polillas y otros se acerquen a la piel para picarla. Sin embargo, es importante señalar que el repelente, tal como lo dice su nombre, solo los repele, no los mata como si lo hacen los insecticidas comunes.” (Definición ABC, 2007-2016).

### **2.2.2. Repelentes botánicos**

Son sustancias naturales que se las puede extraer de las plantas por diversos tipos de destilación y Carretero (2001), afirma que las plantas para poder defenderse crean unas sustancias contra el ataque de los insectos y es por esa razón que mosquitos no pueden acercarse a las plantas, pero los mosquitos son más susceptibles a los animales de sangre caliente. En los aceites esenciales que son extraídos de las plantas se encuentran estos principios activos y pertenecen a los terpenos.

### **2.2.3. Planta de menta**

#### **2.2.3.1. Historia.**

La menta es una planta híbrida que fue descubierta por Mietcham en el siglo XVII. “La palabra *Mentha* deriva del latín *Mintha* o *mintā*, nombre griego de la ninfa *Mintha* hija de Cocito (humo infernal), amada por Ades (Plutón) y enamorada de Zeus. Por celos, la diosa Perséfone la transformó en esta planta.” (Fonnegra G. & Jiménez R., 2007).

El término *piperita* según Mejía (2006) afirma que se debe al sabor picante y es una planta utilizada por los griegos quienes se coronaban con sus hojas en las fiestas, adornaban las mesas y la utilizaban como aderezo culinario. Ryman (1995) afirma que las mentas de Inglaterra son tan famosas como su lavanda, y enseguida entraron a formar parte de la farmacopea inglesa y de la de otros países.

#### **2.2.3.2. Descripción botánica.**

Es una planta que no muestra rasgos leñosos generalmente sus tallos son de color verde de sus hierbas (herbácea), Fonnegra G et al. (2007), afirma:

Pueden llegar a medir hasta de 80cm de altura o algo más, perenne, sabor y olor característico como a mentol. Sus tallos tienen la forma de cuadrangulares, rojizos, pubescentes. Sus hojas opuestas, ovales a ovado-oblongas o algo lanceoladas. Con flores de varios colores tal como lila, violeta o morado rojizo, reunidas en racimos compactos axilares terminales y su fruto es de tipo tetraqueno, seco indehiscente, con semillas estériles. (pág. 185).

#### **2.2.3.3. Cultivo.**

El método de cultivo de la menta “se propaga por esquejes o por secciones de la raíz de 15 cm de longitud. Para el sembradío de la menta es necesario una profundidad de 5 cm y además de la necesidad de un suelo húmedo y soleado.” (Fonnegra G. & Jiménez R., 2007).



#### **2.2.3.4. Composición química.**

En su composición química de la planta contiene varias sustancias tales como: “Aceite esencial (2 a 3%) rico en mentol, mentona; flavonoides, ácidos fenólicos, taninos, lactona triterpénica y otras sustancias.” (Fonnegra G. & Jiménez R., 2007). Son sustancias que se encuentran en sus hojas y además es el principio activo del aceite.

El porcentaje de aceite esencial que contenga la planta viene dado por varios factores que afectan a la planta tal como el clima, la época de cosecha en la que se realice, el tipo de cultivo entre otros factores más que inciden en la planta.

El aceite esencial en si está constituido por: “Mentol (30-40%) y en algunos casos hasta más de 50%, Mentona (15-25%), Mentil acetato (4-10%), Mentofurano, Isomentona, Carvona, Pulegona, Neomentol, Piperitenona, Jasmona, Cineol, Ionolol e hidrocarburos variados”. (Muñoz, Montes, & Wilkomirsky, 1999). El aceite de menta tiene una “densidad 0,896 a 0,908. Un volumen se disuelve en 3 volúmenes de alcohol al 70%. Líquido incoloro o amarillo pálido con un olor fuerte y penetrante a menta y un sabor picante, de una sensación de frío cuando entra aire en la boca.” (Alfonso R. Gennaro, 2003).

#### **2.2.3.5. Propiedades y usos.**

Tanto la planta como su aceite esencial extraído de esta con tienen varias propiedades y usos “las partes aéreas y la flor de mentha piperita han sido evaluadas farmacológicamente demostrándose sus propiedades antiespasmódicas y antibacterianas”. (Osuna Torres, Tapia Pérez, & Aguilar Contreras, 2005). Las propiedades farmacológicas que tiene la menta son parte primordial de toda su planta ya que son utilizados para diferentes actividades biológicas. En la **Tabla 3** se encuentran las actividades farmacológicas de la menta.

**Tabla 3:***Información farmacológica de mentha piperita*

<b>Extracto, compuesto o parte de la planta utilizada</b>	<b>Actividad biológica</b>
Etanólico de las partes aéreas	Antiespasmódica
Etanólico de hoja	Antiespasmódica
Acuoso de hoja	Antifúngica Antibacteriana
Acuoso de la flor	Antibacteriana
Aceite esencial	Antiespasmódica Relaja la musculatura lisa Antifúngica Antibacteriana
Mentol	Antiespasmódica

**Fuente:** Osuna Torres, et, al 2005. *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales (pág. 91)*

Puede ser utilizado la esencia como aromatizante o saborizante en farmacia, alimentación entre otras. Tanto el aceite, las hojas y la flor se las puede utilizar en diversas formas y para diversas actividades.

#### *2.2.3.5.1. Usos en medicina tradicional.*

En el uso de la menta se puede utilizar tanto las hojas como el aceite, según Fonnegra G. (2007) afirma que aspirando el aceite de menta ayuda a calmar la congestión nasal. Si se mezcla de 1 a 3 gotas del aceite con agua en una cantidad de 10 ml ayuda contra las quemaduras, inflamaciones, sarna, o para repeler los mosquitos. En la **Tabla 4** se encuentran los usos medicinales tradicionales de la menta.

**Tabla 4:***Usos medicinales tradicionales de la menta*

<b>INFUSIÓN DE LAS HOJAS</b>	<b>ACEITE DE MENTE</b>
Espasmolítico	Analgésico,
Carminativo	Calmante refrescante
Antiemético	Útil en el tratamiento de los problemas de la piel
Diaforético	Fiebre y los dolores de muelas, de cabeza y migrañas
Analgésico antiséptico, entre otras	Antibacteriano

**Fuente:** Fonnegra G et al, 2007, *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*, (pág. 185)

### **2.2.3.6. Advertencias y contradicciones.**

Existen diversas cosas con respecto al aceite que no se debe administrar o aplicar ya que puede ser perjudicial para la salud. Fonnegra G. et al. (2007) afirma que debe estar libre de tujona (C<sub>10</sub> H<sub>16</sub> O), ya que está presente en varios aceites esenciales. Su digestión puede producir convulsiones. La menta puede ocasionar en medidas excesivas: laringo, broncoespasmos e irritaciones en las membranas mucosas. Especialmente en niños y no se puede aplicar bajo el estado de lactancia. Igualmente el aceite esencial está prohibido especialmente en las inhalaciones descomunales puede producir dificultad en las vías biliares e inclusive inflamación, además que puede ocasionar: nerviosismo, insomnio, náuseas, anorexia, alteraciones cardíacas, entre otras cosas.

### **2.3. Métodos de obtención de los aceites esenciales**

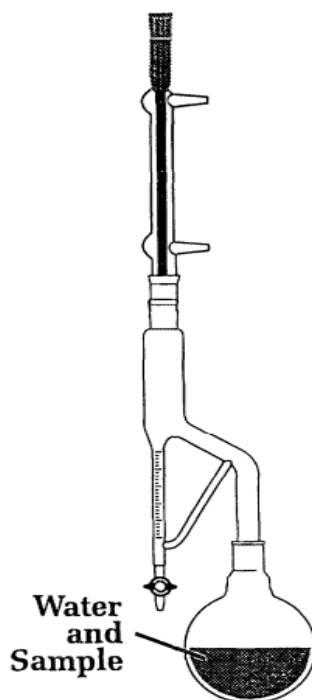
La destilación viene a ser un proceso por el cual se le extrae el aceite esencial de las plantas, “este es un proceso que consiste en calentar un líquido hasta su temperatura de ebullición, condensar los vapores formados y recolectarlos como líquido destilado”. (Lamarque , y otros, 2008)

Existen varios métodos de obtención de los aceites esenciales, los principales métodos son los siguientes:

- Destilación con agua o hidrodestilación.
- Destilación por arrastre con vapor.
- Destilación con agua y vapor.
- Destilación previa maceración.
- Destilación sometida a una degradación térmica.

### **2.3.1. Destilación con agua o hidrodestilación**

En este método la obtención del aceite de cualquier material vegetal, consiste en poner agua y hervirlo conjuntamente además de que deben estar en contacto, para que el vapor de agua realice su acción y lleve la mayor cantidad posible de partículas del material vegetal a destilar, además según Bandoni, (2002) afirma que el aceite es inmiscible en agua, para luego ser separado del agua, se debe de tomar en cuenta que el material debe estar con agua, para así evitar el carbonizado y el sobrecalentamiento del material a destilar, ya que provocaría un olor no agradable. En este método “el vapor de agua pasa a través del material vegetal, para extraer las moléculas aromáticas volátiles, las cuáles son llevadas a través de un serpentín refrigerante hasta un recipiente donde se separa el vapor enfriado (agua) del aceite esencial”. (Olivos, 2009).



*Figura 12:* Representación esquemática de un tipo

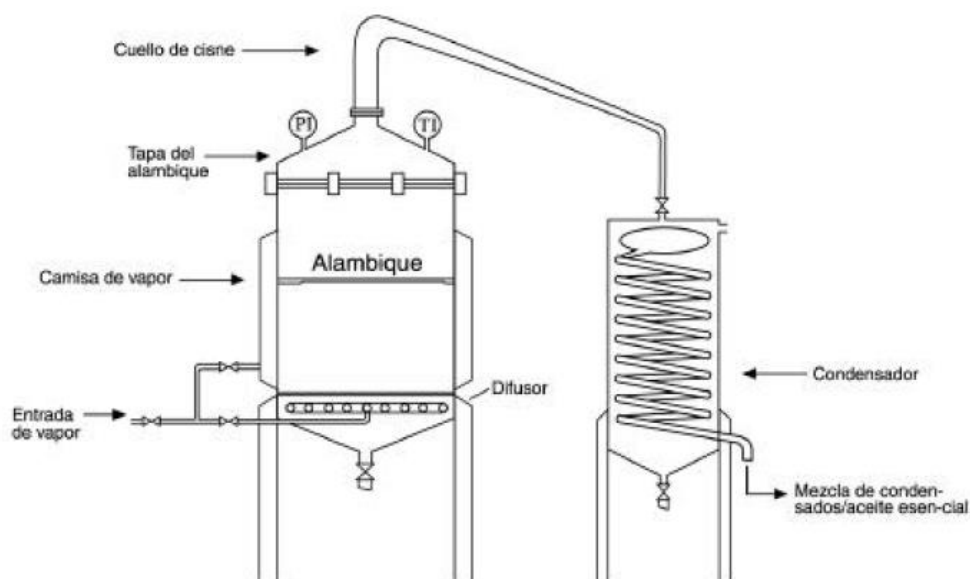
Clevenger hidroddestilación a escala de laboratorio

*Fuente:* Silva, (1995). A manual on the essential oil industry

### 2.3.2. Destilación por arrastre con vapor

Este método es muy empleado con mucha frecuencia en la separación de los aceites que se encuentran en cascaras, hojas y semillas de ciertas plantas, además de ser el más anticuado de los métodos de destilación a partir de un material vegetal lo más fresco posible. “Este método permite la máxima difusión del vapor a través del material vegetal, reduciendo los daños que pudiesen sufrir los componentes de las esencias extraídas por otros métodos” (Lamarque , y otros, 2008). Para la destilación se necesita un equipo que cuente con un recipiente con agua, una cámara de extracción, brazo lateral el cual debe estar unido a un refrigerante y el otro lado al destilador, el material debe ser cortado en pequeñas cantidades y luego colocadas en la cámara de extracción, el agua debe llegar hasta su punto de ebullición en un lapso de una hora

y mantenerlo constante después las dos fases son líquidas son retiradas y separadas luego de la condensación.



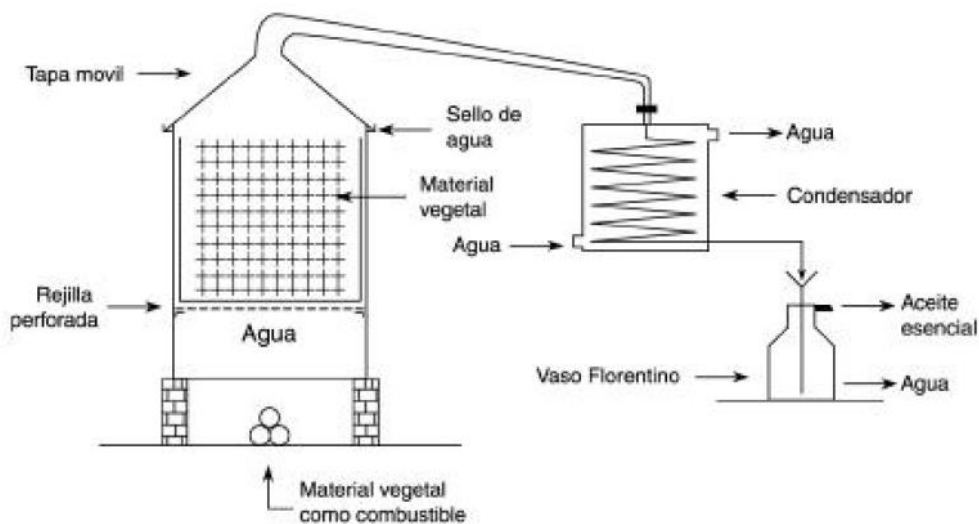
**Figura 13:** Equipo de extracción de aceites esenciales por arrastre con vapor de agua a nivel piloto desarrollado en el CIATEJ.

**Fuente:** Bandoni (2002). Los Recursos Vegetales Aromático en Latinoamérica

### 2.3.3. Destilación con agua y vapor

Este es un proceso muy utilizado para la extracción de hierbas y hojas, en este proceso se coloca una parrilla y encima de esta el material, en el cual el agua debe estar a un nivel inferior a dicha parrilla, del mismo modo “impide el contacto del material vegetal con el medio líquido en ebullición. Este sistema reduce la capacidad neta de carga de materia prima dentro del extractor pero mejora la calidad del aceite obtenido” (Bandoni, 2002).

El vapor de agua generado atraviesa el material montado en la parrilla lo que provoca el arrastre de la esencia “Se debe prevenir el recalentamiento que produce un olor desagradable en el aceite, y acanalar el vapor generado, de manera que se distribuya uniformemente en el alambique” (SENA, 2012, pág. 14).



**Figura 14:** Equipo tradicional de destilación vapor - agua.

*Fuente:* Bandoni (2002). Los Recursos Vegetales Aromático en Latinoamérica

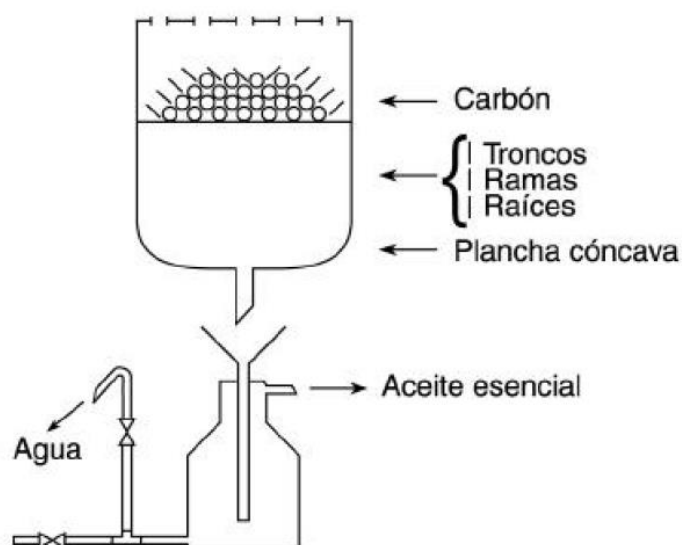
#### 2.3.4. Destilación previa maceración

“En algunos casos las plantas aromáticas requieren ser sometidas a un proceso de maceración en agua caliente para favorecer la separación de su aceite esencial ya que sus componentes volátiles están ligados a otras sustancias.” (Bandoni, 2002). Además este método es utilizado para la extracción de semillas como son: semillas de mostaza, almendras amargas, bulbos de cebollas entre otras, ya que estas requieren una previa maceración para poder extraer el aceite esencial.

#### 2.3.5. Destilación sometida a una degradación térmica

Es utilizado por ejemplo para producir la breá del abedul y para obtener el aceite de enebro, en un proceso en el cual sucede una degradación térmica. Según Guenther (1952), afirma que son fragmentadas en pedazos que se amontonan sobre una plancha cóncava que posee en el centro un tubo conductor con orientación hacia abajo del colector. En otro recipiente

de hierro se coloca carbón. El calor que se genera, se transmite hacia las hojas, troncos, raíces haciendo que estas sufran una descomposición y así liberando el aceite esencial de estos.



*Figura 15:* Esquema de un extractor por degradación térmica.

*Fuente:* Bandoni (2002). Los Recursos Vegetales Aromático en Latinoamérica

## 2.4. Aceites esenciales

Los aceites esenciales son sustancias que se encuentran en las plantas, en sus tejidos vegetales se conocían antiguamente como almas de las plantas, y se utilizan como remedios caseros. “Los aceites esenciales son la mezcla de sustancias obtenidas de plantas, que presentan como características principales su compleja composición química y su carácter fuertemente aromático”. (Sánchez, 2006).

“Los aceites esenciales son de aspecto oleoso, altamente volátiles, solubles en aceites, alcohol, éter de petróleo, tetracloruro de carbono y demás solventes orgánicos; insolubles en agua aunque le transmiten su perfume; son inflamables, colores y sabores, dulces o amargos” (SENA, 2012).

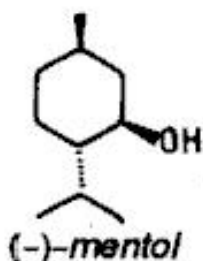


### 2.4.1. Aceite esencial de menta

“Para la extracción del aceite de menta se cosechan las hojas y las flores poco antes de su madurez, cuando es mayor el contenido de esencia, y se destilan al vapor, incoloro o de un color amarillo muy pálido”. (Ryman, 1995). “Olor fuerte y penetrante a menta y un sabor picante, seguido de una sensación de frío cuando entra aire en la boca. Un volumen se disuelve en 3 volúmenes de alcohol al 70 %” (Alfonso R. Gennaro, 2003).

### 2.4.2. Componentes principales

El compuesto principal es el mentol y este depende principalmente de la planta y del hábitat en la cual se encuentra. Según Ryman, (1995), afirma que el mentol es una sustancia muy peculiar, blanca y cristalina, que produce en la boca una sensación de frío. Otros ingredientes son, carvona (20-30%), cineol, limoneno, mentona, pineno y timol, rastros de aldehídos y ácidos acético y valeriánico.



*Figura 16:* Estructura química del mentol

*Fuente:* Márquez, (2004). Plantas Aromáticas: Tratado de Aromaterapia Científica

### 2.4.3. Química de los aceites esenciales

“Todas las moléculas encontradas en los aceites esenciales extraídos por el arrastre de vapor de agua están constituidas por moléculas cuya estructura base está formada por una

cadena carbonatada de entre 7-20 átomos de carbono, hidrogeno y oxígeno”. (Márquez, 2004). Y las más frecuentes son los monoterpenos (C<sub>10</sub>) que son sustancias lipofílicas y son los que le dan ese olor característico a las plantas. Además suelen ser constituyente principales de los aceites.

Márquez, (2004) Afirma que dentro de los alcoholes monoterpénicos se debe usar con precaución, además algunos pueden ser neurotóxicos y se encuentran ciertas propiedades como bactericidas, fungicidas, viricidas, tonificantes, Antiinfecciosos, inmunoestimulantes. Dentro de sus principales activos están: citronelol, geraniol, lavandulol, menthol, piperitol, terpineol.

#### **2.4.4. Usos y aplicaciones**

Los aceites esenciales tienen varios usos desde tiempos inmemorables además de ser necesarios e infalibles. En la **Tabla 5** se presentan los diferentes usos que se le dan a los aceites esenciales.

**Tabla 5:***Usos de los aceites esenciales*

<b>Industria Alimentaria</b>	Se emplean para condimentar carnes preparadas, embutidos, sopas, helados, queso, etc. Los aceites más empleados por esta industria son el Cilantro, Naranja y Menta, entre otros
<b>Industria Farmacéutica</b>	Se usan en cremas dentales (aceite de menta e hinojo), analgésicos e inhalantes para descongestionar las vías respiratorias (eucalipto).
<b>Industria de Cosméticos</b>	Esta industria emplea los aceites esenciales en la producción de cosméticos, jabones, colonias, perfumes y maquillaje. En este campo se pueden citar los aceites de geranio, lavanda, rosas y pachouli.
<b>Industria de productos de uso veterinario</b>	Esta industria emplea el aceite esencial de <i>Chenopodium ambrosoides</i> muy apreciado por su contenido de ascaridol, vermífugo. También requiere limoneno y mentol como insecticidas.
<b>Desodorantes Industriales</b>	Actualmente se ha desarrollado el uso de esencias para disimular el olor desagradable de algunos productos industriales como el caucho, los plásticos y las pinturas
<b>Industria tabacalera</b>	Demanda mentol para los cigarrillos mentolados.
<b>Biocidas e insecticidas</b>	Existen esencias con propiedades bactericidas, como el tomillo, clavo, salvia, <i>mentas</i> , orégano, pino, etc

**Fuente:** Cañete, (2010). *Uso industrial de plantas aromáticas y medicinales*

#### 2.4.5. Propiedades

Sus principales propiedades son espasmolíticas, analgésica y antiinflamatoria. Según el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, (2013) afirman que han mostrado poseer un potente efecto larvicida y repelente de mosquitos, la hoja de menta se considera atóxica pero el aceite esencial a dosis elevadas puede ser tóxico debido a la presencia de mentona y pulegona. En la **Tabla 6** se puede observar las propiedades que contiene la menta entre esta se encuentra la bactericida e insecticida.

**Tabla 6:**

*Los aceites esenciales que son capaces de combatir insectos*

<b>Contra</b>	<b>Aceite esencial</b>
Hormigas	Mentha Spicata
Pulgas	Lavanda, mentas
Moscas	Ruda, citronela, menta
Piojos	Mentha spicata, albahaca, ruda
Polilla	Mentas, Romero
Cucarachas	Menta, eucalipto

**Fuente:** Cañete, (2010). *Uso industrial de plantas aromáticas y medicinales*

## **2.5. Materia prima y tipos de procesos**

### **2.5.1. Materia prima**

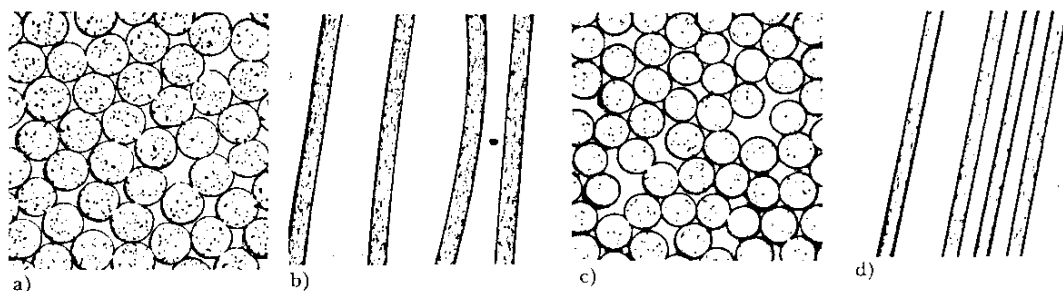
#### **2.5.1.1. Poliéster**

El poliéster es una fibra sintética de la cual se hace reaccionar al ácido tereftálico y el etilenglicol para su obtención. “El proceso de fabricación del poliéster se inicia con la fabricación del monómero y termina al recoger la materia prima en forma de fibra o de hilo de multifilamento (paralelo, torcido o texturizado)” (Gacén Guillén, 1983). El monómero (chip) se transforma en fibra después de pasar por una máquina de extrusión en la cual al final tiene la forma de la hilera o tobera lo que hace posible modificar su sección transversal.

##### **2.5.1.1.1. Estructura física.**

Al poliéster se le puede realizar de diversas formas tales como: hilos de filamento de fibra corta y cable. “Se producen fibras con muy diversas secciones transversales: redonda, trilobal, octolobal, oval, hueca, hexalobal, y pentalobal (en forma de estrella)”. (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). En el siguiente gráfico se observa fotografías del poliéster Dracon y Terylene en la figura (a) Dracon (deslustrado) en su vista transversal; (b) Dacron

(deslustrado) vista longitudinal; (c) Terylene (brillante) sección transversal y (d) Terylene (brillante) vista longitudinal. (Cortesía de Du Pont Company).



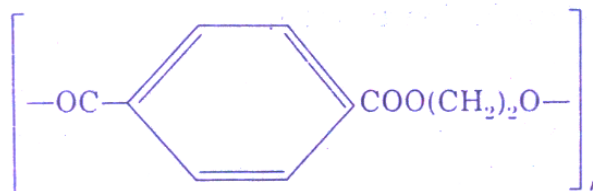
**Figura 17:** Fotomicrografía de los poliésteres Dacron y Terylene

**Fuente:** Hollen, et al. (1987). Introducción a los Textiles

#### 2.5.1.1.2. Composición química y estructura molecular.

La composición química del poliéster se obtiene por una policondensación del ácido tereftálico y del etilenglicol “La fibra es cualquier polímero de cadena larga compuesto menos por un 85 % en peso de un éster” (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). La reacción para la obtención del monómero se realiza a una temperatura de 150°C- 210°C.

“Las fibras poliéster se obtiene de dos tipos de polímeros de tereftalato. Las fibras originales, Terylene y Dracon, se hilaron del terftalato de polietileno (abreviado PET)”. (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). A continuación una gráfica de la estructura química del poliéster:



**Figura 18:** Poliéster de PET

**Fuente:** Hollen, et al. (1987). Introducción a los Textiles

### 2.5.1.1.3. *Propiedades del poliéster.*

Las fibras de poliéster tienen grandes propiedades debido a su buena recuperación al arrugado, su resistencia a la deformación, rotura por tracción y abrasión. “también se utilizaron los filamentos en *cortinas* delgadas, donde la excelencia resistencia de las fibras a la luz así como su grueso, las hicieron especialmente para telas como ninon y el marquissete”. (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). En a **Tabla 7** se presentan las propiedades del poliéster.

**Tabla 7:**

*Propiedades del poliéster*

<b>Propiedades</b>	<b>Importancia para los consumidores</b>
Resiliencia en húmedo y en seco	Prendas de cuidado fácil, telas para el hogar, prendas que pueden empacarse sin problema.
Estabilidad dimensional	Lavable en máquina.
Resistente a la degradación por la luz solar	Adecuado para cortinas y colgaduras.
Durable, resistente a la abrasión	Tiene usos industriales; puede emplearse para hilos de coser, bueno para ropa de trabajo.
Aspecto estético superior al nylon	Se mezcla bien con fibras naturales o con otras artificiales, se pueden obtener filamentos semejantes a la seda.

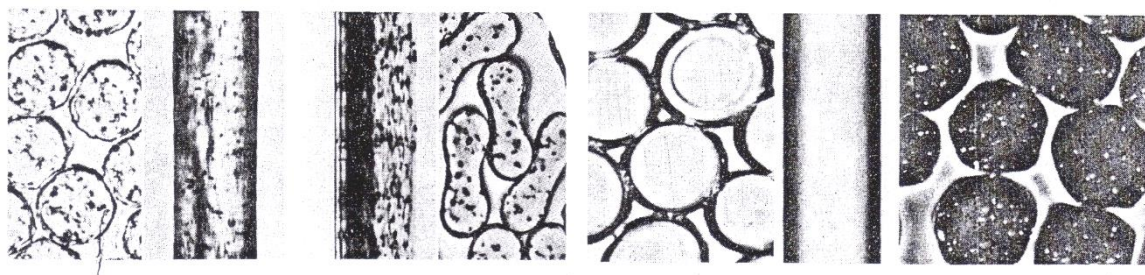
**Fuente:** Hollen, et al. (1987). *Introducción a los Textiles*

### 2.5.1.2. **Acrílico**

El acrílico es una fibra sintética que fue realizada para que se asemeje mucho a la lana en sus propiedades, tales como suavidad, es una fibra ligera, elástica, caliente, tienen muy buena resistencia a la luz solar y a la intemperie. Las formas de hilar estas fibras pueden ser de las siguientes maneras: hilatura en húmedo, hilatura con disolventes y en hilatura en seco. La presentación del acrílico varía dependiendo de su uso, existen fibras de acrílico: brillante, mate y semimate.

### 2.5.1.2.1. Estructura física.

“Unas de las características más importantes de las fibras acrílicas es la forma de su sección transversal que es el resultado del proceso de hilatura” (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). La sección transversal del acrílico viene dada en forma redonda, de hueso o plana, dependiendo de la función que vayan a cumplir, ya van a tener diferentes propiedades físicas, además de su apariencia estética. Existen diferentes tipos de fibras acrílicas entre ellas están la Acrilán, Orlón, Creslán, Zefrán.



**Figura 19:** Fotomicrografías de fibras acrílicas: vistas transversal y longitudinal

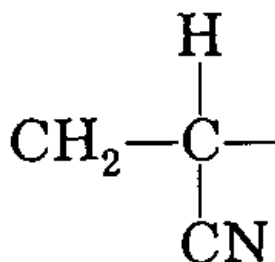
**Fuente:** Hollen, et al. (1987). Introducción a los Textiles

(De izquierda a derecha) *Acrilán, Orlón, Creslán, Zefrán.* (fotomicrografía del Acrilán cortesía de Chemstrand Corporation; fotomicrografía del Orlón cortesía de The Du Pont Company; fotomicrografía del Creslán cortesía de American Cyanamid Corporation; fotomicrografía de Zefrán cortesía de Dow Badische Company).

### 2.5.1.2.2. Composición química y estructura molecular

Es una fibra que es tratada con amoníaco o ácido cianhídrico a partir del propileno, etileno, o del acetileno para su obtención. “Las fibras acrílicas son fibras elaboradas en donde la sustancia que forma la fibra es un polímero sintético que, cuando menos, contiene 85% en peso de acrilonitrilo.” (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). Además una fibra acrílica contiene del 5 al 15 % de comonómeros que son los encargados de aumentar su zona amorfa

Las fibras que están compuestas por un 10 % de acrilonitrilo tienen una estructura interna compacta, lo que hace imposible el teñido. Por lo que las fibras se fabrican como copolimeros con un 15 % de aditivos. (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). Al ser fabricados con un 15 % de aditivos hace que la fibra sea más abierta por lo cual puede ser teñida correctamente ya que anteriormente se menciona que aumenta su zona amorfa lo que posible que penetre el colorante.



*Figura 20:* Estructura química del acrílico

*Fuente:* Hollen, et al. (1987). Introducción a los Textiles

### ***2.5.1.2.3. Propiedades del acrílico***

El acrílico cuenta con varias propiedades tanto físicas como químicas, debido a su proceso de fabricación (sistemas de hilatura). “Debido a su excepcional resistencia a la intemperie, se pensó que las acrílicas podrían utilizarse en toldos, mobiliario para exteriores y *cortinas*. (En telas importadas para cortinas se encuentran hilos de filamento acrílico” (Hollen, Saddler, & Langford, 1987). En la **Tabla 8** podemos observar las propiedades de la fibra de acrílico.



**Tabla 8:***Propiedades de la fibra de acrílico*

<b>Propiedad de la fibra</b>	<b>Acrílica</b>
Resistencia a la ruptura	2.0-3.5 g/d seco 1.8-3.5 g/d húmedo
Recuperación elástica	92 %
Alargamiento antes de la ruptura	20%
Resistencia a la abrasión	Buena

**Fuente:** *Hollen, et al. (1987). Introducción a los Textiles*

### 2.5.2. Telas de cortinas

Las cortinas es un accesorio que se coloca en la ventana lo cual es un estilo decorativo, en la cual depende del tipo de cortina ya que existen variedad de cortinas

**Figura 21:** Cortina de tela (caída)**Fuente:** *Confección de cortinas y estores, (2011).*

#### 2.5.2.1. Características

Existen varios tipos de cortinas para la decoración de una ventana entre ellas son: cortinas romanas, visillos, cortinas plisadas, cortinas caídas, cortinas con tablas, cortinas orientales, cortinas venecianas y pinza americana. Existen varias formas de realizar una cortina ya que puede ser de madera o de tela.

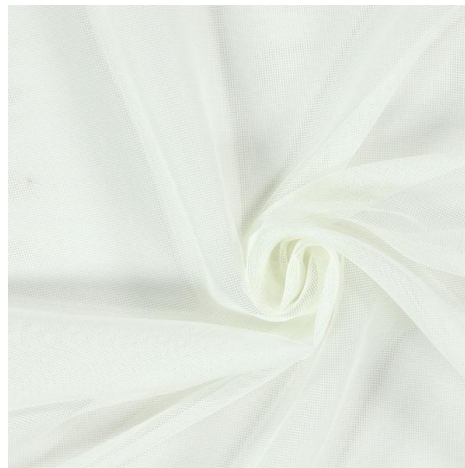
En la mayoría de hogares existen las cortinas de tela. Estas pueden ser de diferentes tipo de ligamento ya que puede ser tejido de punto o tejido plana.

### **2.5.2.2. Elaboración**

La elaboración de la tela de cortinas se puede hacer por dos formas: tela de tejido de punto y tela de tejido plano. Existen diferentes máquinas para realizar este tipo de tejidos tales como las circulares que son para la realización de las telas de tejido de punto y por otro lado los telares para las telas de tejido plano.

#### **2.5.2.2.1. Tela de cortina de tejido de punto.**

En las telas de tejido de punto se las realiza por urdimbre, en la cual la tela que se utiliza para la elaboración de cortinas es la Marquissette que viene a ser una tela súper liviana y tiene sus mallas abiertas, pero que a su vez tiene un aspecto a un tejido plano.



**Figura 22:** Tela Marquissette

**Fuente:** ADO Goldkante, (2017).

#### 2.5.2.2.2. Tela de cortina de tejido plano.

Las telas de tejido plano su ligamento consta de urdimbre y trama y se fabrica en telares. Las telas de cortina que hoy en día tiene más auge son las telas planas con figuras en ellas, ya que son fabricadas en telares Jacquard, su inventor Joseph-Marie Jacquard de ahí su nombre, la mayoría de estas telas son destinadas para tapicería y cortinas.



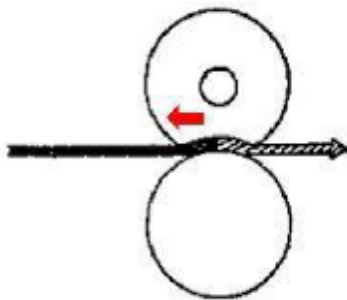
*Figura 23:* Tela Jacquard

*Fuente:* Marín y Carbonell, (2017).

### 2.5.3. Impregnación

La impregnación se realiza en el foulard con una solución química, dando una presión entre cilindros para extraer la mayor cantidad posible de la solución adherida a una tela. “Se utiliza es primer lugar e fular como dispositivo de impregnación que ha demostrado ser el más exacto hasta ahora. Con el objetivo de conseguir una presión de exprimido uniforme por toda la anchura del género”. (Alemania Patente nº 433247, 1974).

Existen varias maneras de realizar una impregnación, por procesos son semi-continuos tales como: PAD- BATCH, PAD- ROLL, PAD-STEAM, PAD DRY, PAD-SATL, PAD-JIG.



**Figura 24:** Rodillos de presión (Foulard)

**Fuente:** Lavado, (2012). La industria textil y su control de calidad

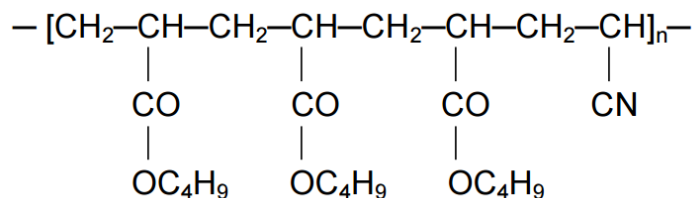
En el proceso de impregnación la relación de baño es baja y al finalizar el proceso de impregnación es necesario fijar con calor para que así el reactivo penetre en el interior de las fibras y pueda reaccionar.

### **2.5.3.1. Ligante**

El ligante se podría definir como la recubrición de un producto químico, para luego ser adherido a una superficie. “La palabra ligante es la más propia para definir los productos cuya misión es la de servir de unión entre las partículas sólidas de pigmentos y cargas” (Carbonell, 2014). “Los ligantes plásticos son polímeros en dispersión. Para el mercado de recubrimiento se ha enfocado las dispersiones de homopolímeros vinílicos, copolímeros vinílicos y los copolímeros acrílicos” (Schweigger, 2005). El ligante es una película fina, con ciertas propiedades de dureza y flexibilidad capaz de formar una capa tras su aplicación (filmógena) está dispuesta en cadena larga de macromoléculas la cual cuando se aplica sobre el textil, conjuntamente con un aditamento (pigmento, sustancias aromáticas, materias solidas) produce un punto ligante. “Los enlaces se forman durante el proceso de "fijado" adecuado, que generalmente consiste de calor seco y un cambio en el valor de pH, provocando la autoreticulación o la reacción con los agentes adecuados de reticulación”. (Linares, 2008).

### 2.5.3.1.1. Estructura química del ligante.

Los ligantes usados son todos polímeros de la adición, preferiblemente copolímeros tales como la estructura:



**Figura 25:** Estructura del ligante.

**Fuente:** Linares, (2008). Aplicación de la teoría de Kubelka-Munk en la optimización de la estampación pigmentaria

La selección del ligante adecuado está en función del grado de adhesión y cohesión necesarias, además de las características de película que estos forman sobre la tela, como el grado de dureza, flexibilidad, solidez a agentes químicos, a la acción de la luz, termoplaticidad.

### 2.5.3.1.2. Propiedades.

Las propiedades importantes del ligante que atestigua que está adentro de la película es sólido al desgaste además de al lavado. “son la elasticidad, la cohesión y la adherencia al sustrato, la resistencia a la hidrólisis, que sea tan poco termoplástico como sea posible y la ausencia de hinchazón en presencia de disolventes de limpieza en seco” (Linares, 2008).

Las propiedades están relacionadas de acuerdo a las concentraciones de la película y dependiendo de esto están a las propiedades.

Linares (2008), sostiene que además, tienen la ventaja de las altas concentraciones de materia activa, junto con una baja inflamabilidad, ya que no contienen disolventes orgánicos.

Dependiendo de las propiedades requeridas al film existe:

- Suavidad
- Elasticidad
- Plasticidad
- Estabilidad frente a disolventes
- Solidez a la luz y a la intemperie

#### **2.5.4. Micro encapsulación**

El micro encapsulado "es una técnica mediante la cual mínimas porciones de un principio activo (gas, líquido o sólido) son recubiertas por un envoltorio de un segundo material (membrana) para proteger dicho principio activo del entorno que lo rodea". (Martín, 2007).

##### **2.5.4.1. Micro cápsulas**

Las micro cápsulas para materiales textiles inteligentes, que contienen un producto activo y con grupos reactivos, con el objetivo de unirse químicamente las micro cápsulas a las fibras. "Las micro cápsulas contienen productos activos, tales como (materiales de cambio de fase) PCM, pueden ser de liberación controlada de productos como fragancias, aceites esenciales, antibacterianos y otros con el objetivo de agregar propiedades funcionales específicas para los materiales textiles." (Estados Unidos Patente nº WO / 2006/117702 , 2013)

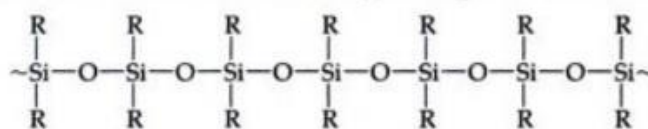
En el caso de los tejidos de punto "también puede ser por proceso de agotamiento, dado que las micro cápsulas adquieren afinidad hacia las fibras y reaccionan durante el proceso. El enlace químico de las micro cápsulas de liberación controlada con las fibras les confiere una mayor resistencia al lavado" (Estados Unidos Patente nº WO / 2006/117702 , 2013)

### 2.5.4.2. *Silicona*

La silicona es un polímero constituido por una serie de átomos de silicio y de oxígeno alternados. “Las siliconas han revolucionado la industria textil. Confieren una variedad de propiedades al “tacto” y mejoran las propiedades de las telas tales como la durabilidad, resistencia a la abrasión, repelencia al agua y control de arrugas”. (Hill & Kolb, 1999).

#### 2.5.4.2.1. *Estructura química de la silicona.*

Las siliconas son una familia de productos de la naturaleza – silicio, oxígeno, carbono e hidrógeno. El silicio, a su vez, es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre.



**Figura 26:** Estructura de la silicona

**Fuente:** Hill & Kolb, (1999). Química para el nuevo milenio

La R representa un grupo hidrocarbonado, como metilo, etilo o butilo

“Las siliconas pueden ser lineales, cíclicas o redes con enlaces cruzados. Estos materiales son estables térmicamente y resistentes a casi todos los agentes químicos, además de ser excelentes materiales para *impermeabilizar*” (Hill & Kolb, 1999).

#### 2.5.4.2.2. *Propiedades de la silicona.*

Existen diversas propiedades de la silicona entre ellas tenemos:

- Excelente resistencia a los cambios climáticos y al envejecimiento
- Estabilidad térmica
- Alta repelencia al agua
- Altas propiedades de adhesión

- Capacidad para soportar la exposición a condiciones atmosféricas por periodos prolongadas de tiempo
- Resistencia a los rayos ultravioletas del sol
- Volatilidad extremadamente baja
- Inerte – no reacciona con la mayoría de los materiales
- Resistencia química
- Elasticidad, maleabilidad y flexibilidad duradera
- Excelentes propiedades de aislamiento eléctrico
- Resistencia a la tracción
- Propiedades antiespumantes
- Resistencia microbiana



## CAPITULO III

### MÉTODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Objeto y Tipo de investigación

El objeto de estudio de la presente investigación es la repelencia de las moscas utilizando la menta. El estudio es de carácter descriptivo-experimental, basado en la investigación por observación del fenómeno de un grupo de moscas para estudiar y evaluar su comportamiento frente a diversos porcentajes de aceite de menta.

#### 3.2. Diseño de investigación

Se utilizó un diseño Pretest - Postest, para identificar el número de moscas que se adhirieron a las diferentes telas con acabado repelente, como a la tela sin acabado.

Grupo	Pretest	Tratamiento	Postest
A	O1	X	O2

A: Grupo de moscas

O1: Tela sin acabado repelente

X: Procesos de impregnación y encapsulación

O2: Tela con acabado repelente.

#### 3.3. Población y muestra

##### 3.3.1. Población

La población estuvo conformada por el porcentaje de aceite de menta que va desde el 1 al 100%, que pueden ser utilizados para las muestras.

**Tabla 9:***Diferentes porcentajes de aceite de menta*

<b>PORCENTAJES DE ACEITE DE MENTA</b>									
1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%
31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%
41%	42%	43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%	50%
51%	52%	53%	54%	55%	56%	57%	58%	59%	60%
61%	62%	63%	64%	65%	66%	67%	68%	69%	70%
71%	72%	73%	74%	75%	76%	77%	78%	79%	80%
81%	82%	83%	84%	85%	86%	87%	88%	89%	90%
91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%	100%

**Fuente:** *Elaboración propia*

Las muestras de tela que se necesitaran son indefinidas, razón por la cual se realizó el muestreo simple para su obtención.

### **3.3.2. Muestra**

La muestra de estudio corresponde al modelo probabilístico, tanto la población de porcentajes de aceite de menta, como el número de muestras de tela. Se estableció el tamaño de la muestra que será necesario para el porcentaje de la menta y las piezas de tela.

### **3.3.3. Tamaño de muestra**

Se realizó el tamaño de la muestra, para saber el número de elementos que conforma la muestra, se seleccionó en base a la siguiente formula estadística que se usa cuando no se sabe

el tamaño de la muestra de la población y no existe ninguna encuesta anteriormente realizada se usa cuando es para estimaciones de proporciones con variable cualitativa:

$$n = \frac{z^2 * p * q}{e^2}$$

**Fórmula 1:** Tamaño de muestra con variable cualitativa

**Fuente:** Spigel (1991)

Donde:

Z= Nivel de confianza

p= Probabilidad a favor

q= Probabilidad en contra

e= Error de estimación.

- Para la realización de la muestra se toma en cuenta los siguientes datos de probabilidad en los cuales se reemplazan en la formula obtenemos:

$$Z = 90\% = 1.645$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

$$e = 29.1 \% = 0.291$$

Reemplazando en la formula tenemos:

$$n = \frac{z^2 * p * q}{e^2}$$

$$n = \frac{1.645^2 * 0,5 * 0,5}{0.291^2}$$

$$n = 7.98 = 8$$

El resultado de la muestra es de 8 realizada por el muestreo aleatorio simple, es la cantidad de pequeñas piezas de tela, que se utilizó para la micro encapsulación y la impregnación.

- Para la realización de los porcentajes de aceite de menta se utiliza la siguiente la formula

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

**Fórmula 2:** Tamaño de muestra para datos globales

**Fuente:** Spigel (1991)

Donde:

Z= Nivel de confianza

N= Universo

p= Probabilidad a favor

q= Probabilidad en contra

n= tamaño de la muestra.

e= Error de estimación.

Reemplazando tenemos:

$$Z = 90\% = 1.645$$

$N = 100$  (es el 100% de la cantidad que se puede ser utilizada)

$p = 0,50$

$q = 0,50$

$e = 40 = 0.4$

Reemplazando en la formula tenemos:

$$n = \frac{1.645^2 * 100 * 0,5 * 0,5}{0,4^2 (100 - 1) + (1,645^2 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = 4.09 = 4$$

### 3.3.4. Muestreo

Las muestras utilizadas se hicieron por el método de muestreo probabilístico sistemático donde todas las muestras tuvieron la misma posibilidad de ser elegidas ya que se usó fórmulas de probabilidad.

Para este sistema de muestreo se enumeró todos los elementos, luego se pasa a determinar el IM (Intervalo de muestreo) con la siguiente formula.

Formula:

$$IM = \frac{N}{n}$$

**Fórmula 3:** Intervalo de muestreo

**Fuente:** Spigel (1991)

Donde:

$n =$  Muestra

N= Población

Sustituyendo:

$$IM = \frac{100}{4}$$

$$IM = 25$$

Las muestras que utilizaremos para el aceite de menta serán las que tengan los siguientes porcentajes: 25% - 50% - 75% - 100%.

### 3.3.4.1. Distribución de las muestras.

Para la distribución se realizó mediante el muestreo simple para obtener un determinado número de muestras. En la **Tabla 10** se encuentran los porcentajes de aceite de menta, tanto el ligante como la micro emulsión de silicona se trabajó al 100% para una mejor efectividad. En total son 16 muestras debido a que se trató con dos tipos de químicos.

**Tabla 10:**

*Muestras con aceite de menta*

<b>Distribución de las muestras con AEM</b>				
<b>Numero de muestras</b>	<b>Micro emulsión de silicona por agotamiento</b>		<b>Ligante por impregnación</b>	
1	Tela de cortina de PAC	25 %	Tela de cortina de PAC	25 %
2	Tela de cortina de PES		Tela de cortina de PES	
3	Tela de cortina de PAC	50 %	Tela de cortina de PAC	50 %
4	Tela de cortina de PES		Tela de cortina de PES	
5	Tela de cortina de PAC	75 %	Tela de cortina de PAC	75 %
6	Tela de cortina de PES		Tela de cortina de PES	
7	Tela de cortina de PAC	100 %	Tela de cortina de PAC	100 %
8	Tela de cortina de PES		Tela de cortina de PES	
<b>16</b>				<b>Total de muestras</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

### **3.4. Método**

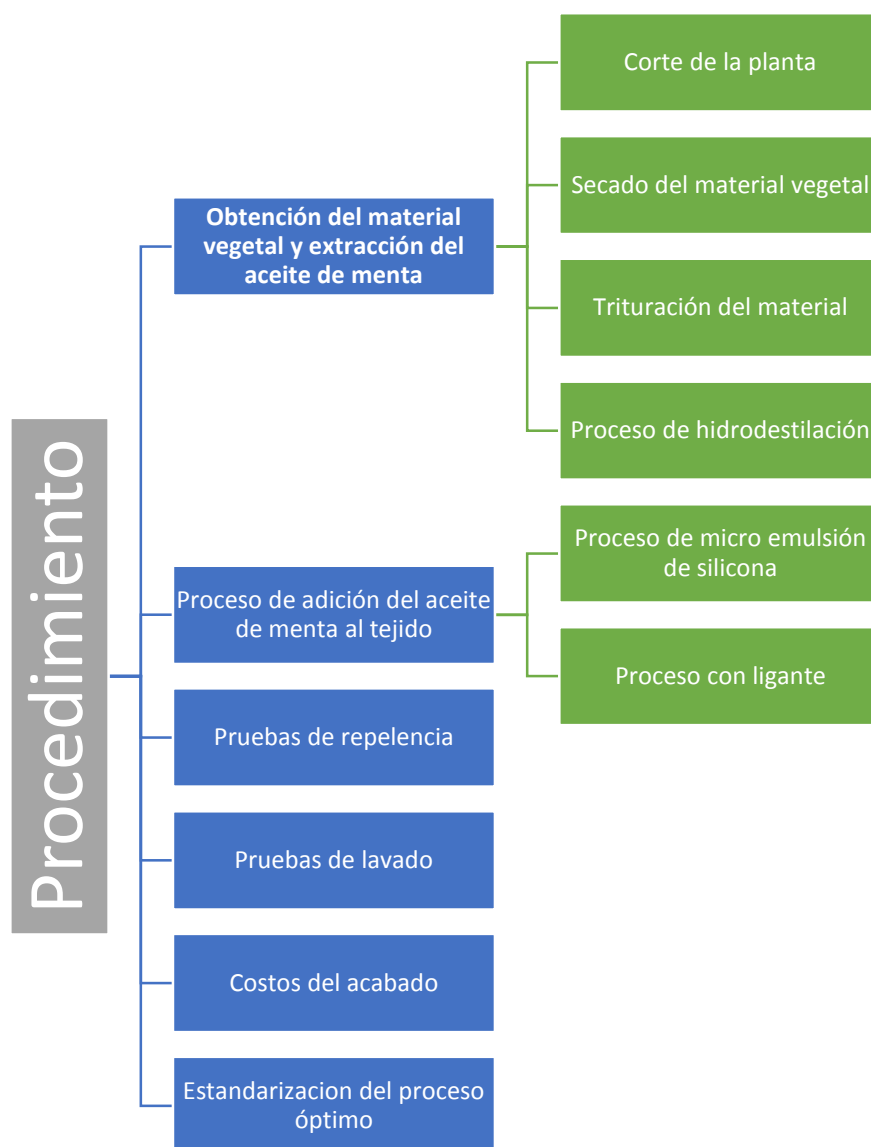
Se utilizó el método empírico para la obtención y elaboración de los datos, debido a que este modelo de investigación se basa en la experimentación y en la observación de fenómenos de lo cual fue necesario para esta investigación.

#### **3.4.1. Instrumentos de investigación**

Los instrumentos de investigación que se utilizó fueron la observación sistemática y fotografías. Se realizó una hoja de registro donde se anotó el número de moscas que se adhirieron a las telas,

### **3.5. Procedimiento**

En cuanto al procedimiento se realizó desde la destilación de la planta de menta, la adición, pruebas de repelencia, pruebas de lavado en cuanto al procedimiento, además se realizó un breve costo de los productos que se utilizaron.



**Ilustración 1:** Procedimiento del acabado repelente

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.1. Obtención del material vegetal y extracción del aceite de menta

#### 3.5.1.1. Corte de la planta de menta.

Se procedió a cortar la menta, sin extraer la raíz, ya que contiene residuos de tierra y polvo. Además de que si se corta en el último estado de la planta se puede llegar a la pérdida de las hojas, lo cual corre el riesgo de que disminuya la cantidad de mentol y se produzca el aumento de la mentona que degenera el producto final.





**Figura 27:** Corte de la planta de menta

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.5.1.2. Secado del material.**

El material vegetal se secó al ambiente, de preferencia en un lugar ventilado, durante 2 días, extendiendo por capas delgadas, para que no generen hongos. Se debe tomar muy en cuenta que no debe estar bien seca porque la menta se vuelve quebradiza y pierde su esencia.



**Figura 28:** Menta seca

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.5.1.3. Trituración del material.**

Para la trituración de la menta esta debe estar totalmente seca para poder proceder a la molienda de esta en un molino casero, haciendo pasar el material seco varias veces hasta conseguir la trituración completa de la menta.



**Figura 29:** Trituración de la menta en molino casero

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.5.1.4. Proceso de hidrodestilación.**

El proceso se realizó por el método de destilación por arrastre de vapor o hidrodestilación, es muy indispensable tomar en cuenta que el material no se humedezca



**Figura 30:** Hidrodestilación de la menta

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.2. Proceso de adición del aceite de menta al tejido

Para la adición de la menta a la tela, se procedió por el método de agotamiento en la máquina de tintura en el laboratorio de tintorería de la fábrica PINTEX, en la ciudad de Quito.

En proceso de impregnación se realizó en el foulard en el laboratorio de la empresa de QUIMICOLOURS de la ciudad de Quito.

Para ello fueron necesarios los materiales e instrumentos de laboratorio:

#### Materiales de laboratorio

- Vaso de precipitación
- Probeta
- Vidrio reloj
- Balanza electrónica
- PH digital
- Pipeta de 2 mL
- Máquina de tintura
- Secadora
- Foulard
- Rama termofijadora

#### Materiales de aplicación

- Agua
- Aceite de menta
- Micro emulsión de silicona
- Ligante
- Ácido acético
- Glicerina
- Muestras

#### 3.5.2.1. Proceso con micro emulsión de silicona.

Básicamente el proceso se fundamentó en seguir ciertos pasos para la obtención de una tela repelente de moscas domésticas mediante la micro emulsión de silicona.

#### *3.5.2.1.1. Relación de baño.*

La relación de baño es la cantidad de agua con la que se trabajó para la realización del acabado. La relación de baño que se utilizó fue de 1/12, esto quiere decir que se utilizó por cada gramo de tela 12 ml de agua para así llegar a cabo el proceso.

#### *3.5.2.1.2. Temperatura.*

La temperatura es un factor que hay que tener muy en cuenta a la hora de realizar este acabado ya que es por el cual se logra la fijación del producto químico. Se controló que la temperatura del acabado no sobrepasa los 40 °C, ya que la silicona empieza a hacerse grumos por el alza de temperatura y por consecuencia no resultaría el acabado por lo que la micro emulsión de silicona no se fijaría en las fibras y dando una apariencia desagradable.

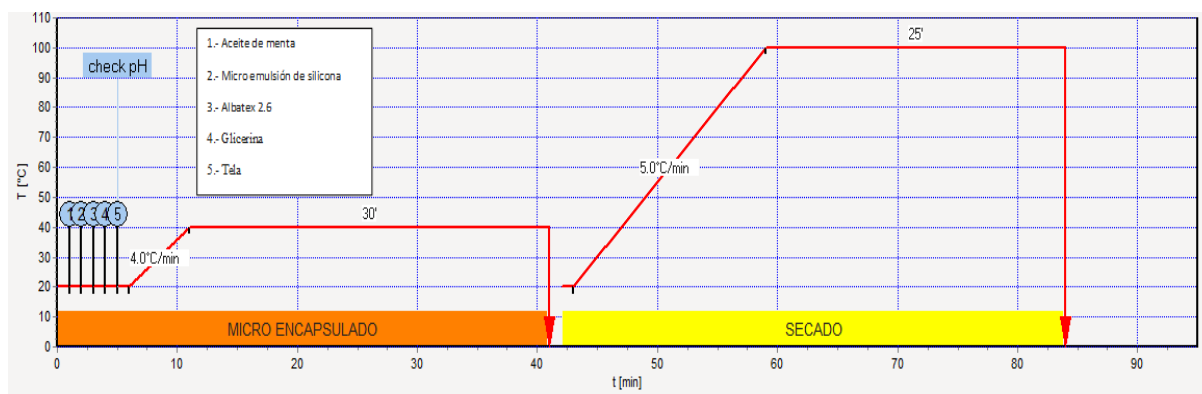
#### *3.5.2.1.3. Determinación de pH.*

En el proceso de micro encapsulado el pH de la solución debe estar en 4.5, para la medición del pH se utilizó un instrumento medidor de pH digital

#### *3.5.2.1.4. Concentración de micro emulsión de silicona, AEM y glicerina.*

La concentración de la micro emulsión de silicona fue del 100% para obtener resultados positivos en cuantos los porcentajes de AEM fueron del 25% - 50% - 75% - 100%. , el porcentaje de glicerina fue del 70%.

### 3.5.2.1.5. Curva del acabado.



**Ilustración 2:** Curva del acabado con micro emulsión de silicona y AEM

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.2.1.6. Tiempos y movimientos.

**Tabla 11:**

*Tiempos y movimientos de las muestras con micro emulsión de silicona y AEM*

PASOS	PROCEDIMIENTO	TIEMPO
1	Se preparó los productos químicos	4 min
2	Se verifico el pH	1 min
3	Se introdujo la tela	1 min
4	Se colocó la maquina a 40 °C	4 min
5	Se mantuvo en agotamiento	30 min
6	Se botó el baño	1 min
7	Se colocó la tela en la secadora	1 min
8	Se colocó en la maquina la temperatura de 100 °C	17 min
9	Se realizó el fijado con temperatura	25 min
<b>TOTAL</b>		<b>84 min</b>

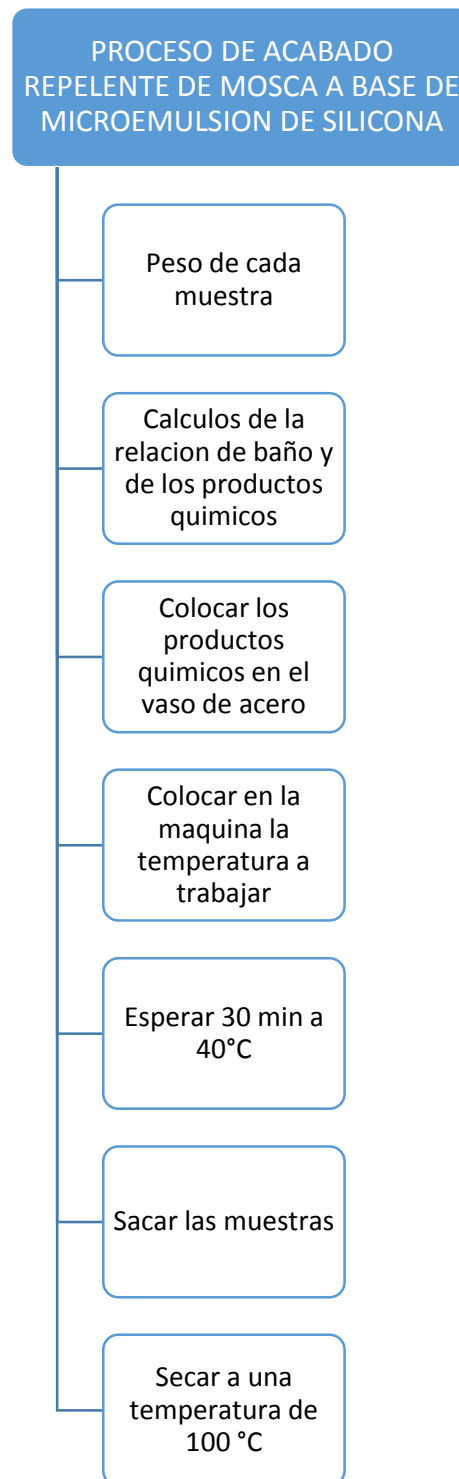
**Fuente:** *Elaboración propia*

### 3.5.2.1.7. Elaboración de muestras mediante agotamiento

- Se pesó la muestra de la tela
- De acuerdo al peso de la tela se realizó los cálculos respectivos, tanto para la micro emulsión de silicona, aceite de menta y el Albatex, para saber la cantidad en gramos que se necesita para el procedimiento.

- Se colocó la cantidad necesaria de agua para trabajar con la muestra de acuerdo a la relación de agua con la que se trabajó en los vasos de acero de la máquina
- Se pesó los productos químicos que se utilizó y se procedió a mezclar con el agua y la tela ya pesada.
- Se procedió a medir el pH de la solución, con la ayuda del pH digital.
- Se colocó en la maquina el tiempo y la temperatura con la que se trabajó, y se introdujo los vasos dentro de la máquina de tintura
- Después del tiempo propuesto se botó el baño y se secó a las muestras

3.5.2.1.8. Flujo grama de proceso de acabado repelente de mosca.



**Ilustración 3:** Flujo grama del proceso del proceso de micro encapsulación

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.2.1.9. Pruebas del tratamiento en tela de Pes y Pac con micro emulsión de silicona.

Las hojas técnicas de las muestras se encuentran en el **Anexo A**

### 3.5.2.2. *Proceso con ligante.*

#### 3.5.2.2.1. *Relación de baño.*

Las pruebas con ligante se trabajaron con una la relación de baño de 1/10, debido a que el foulard de laboratorio se trabaja con esa relación, la cantidad de agua a utilizar fue de 0,075 lt, con la que se trabajó para la realización del acabado.

#### 3.5.2.2.2. *Cálculo de pick up.*

Un acabado por lo regular esta entre un pick up de 80 a 100 %. Para calcular el pick – up se tomo en cuenta la presión que debemos colocar en los cilindros del foulard, la presión viene en psi que es su unidad, que es la libra fuerza por pulgada cuadrada aplicada a una area, lo cual nos da en el manómetro los bares que se utilizo. Para calcular el pick up se realizó por la fórmula siguiente:

$$Pick - up = \frac{Peso Húmedo - Peso Seco}{Peso Seco} x 100$$

**Fórmula 4:** Fórmula de pick-up

**Fuente:** Lavado, (2012). La industria textil y su control de calidad

Pick-up de la tela de Poliester

$$Pick - up = \frac{26.79 - 13.33}{13.33} x 100$$

$$Pick - up = 100\%$$



Pick-up de la tela de Poliester

$$Pick - up = \frac{23.96 - 11.97}{11.97} \times 100$$

$$Pick - up = 100\%$$

El pick-up utilizado fue del 100% para ambos procesos con una presión de 20.89 psi ( 1.44 bar) para la tela de poliester y 44.38 psi (3.06 bar) para la tela de acrílico.

#### 3.5.2.2.3. *Temperatura.*

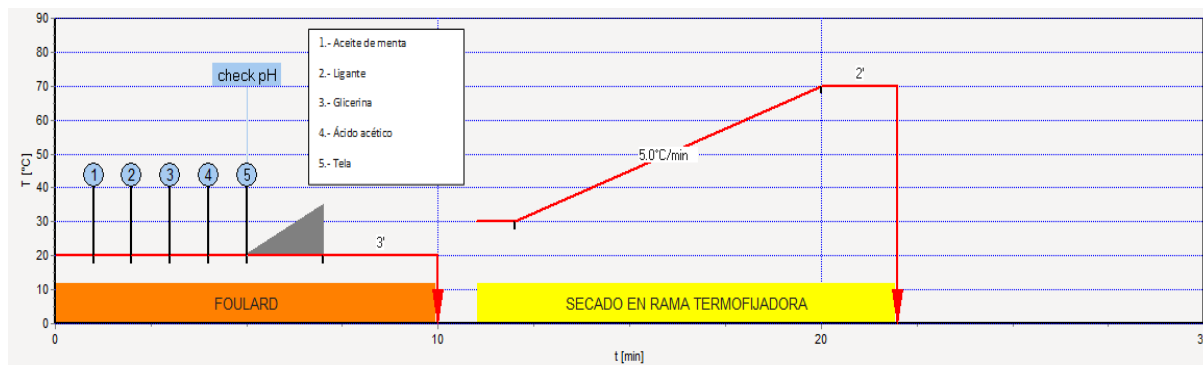
En la rama termofijadora la temperatura alcanzada fue de 70°C y con un tiempo de 2 min.

#### 3.5.2.2.4. *Concentración de ligante, AEM y glicerina.*

La concentración del ligante fue del 3 %, ya que si no se trabaja con la concentración adecuada puede ocurrir una sobre saturación, ya que su concentración es del 3 % al 5 % máx., debido a que sus partículas se sobresaturan, sobrepasada su concentración del 5% de ligante la tela empieza a endurecerse. La concentración de menta fue del 25%, 50%, 75% y 100%. Y de la glicerina del 70%.

#### 3.5.2.2.5. *Curva del acabado.*

La curva del acabado fue aplicada para todas las muestras que se realizaron, lo que cambio fue el porcentaje de AEM en cada muestra.



**Ilustración 4:** Curva de impregnado y secado con ligante y AEM

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.2.2.6. Tiempos y movimientos.

**Tabla 12:**

*Tiempos y movimientos de las muestras con ligante y AEM*

PASOS	PROCEDIMIENTO	TIEMPO
1	Preparar los productos químicos	5 min
2	Verificar el pH	1 min
3	Agitar la solución y colocarla en el foulard	1 min
4	Pasar la tela por el foulard	3 min
5	Elevar en la rama la temperatura a 70 °C	9 min
6	Fijar en la rama	2 min
7	Sacar de la rama las muestra	1 min
<b>TOTAL</b>		<b>22 min</b>

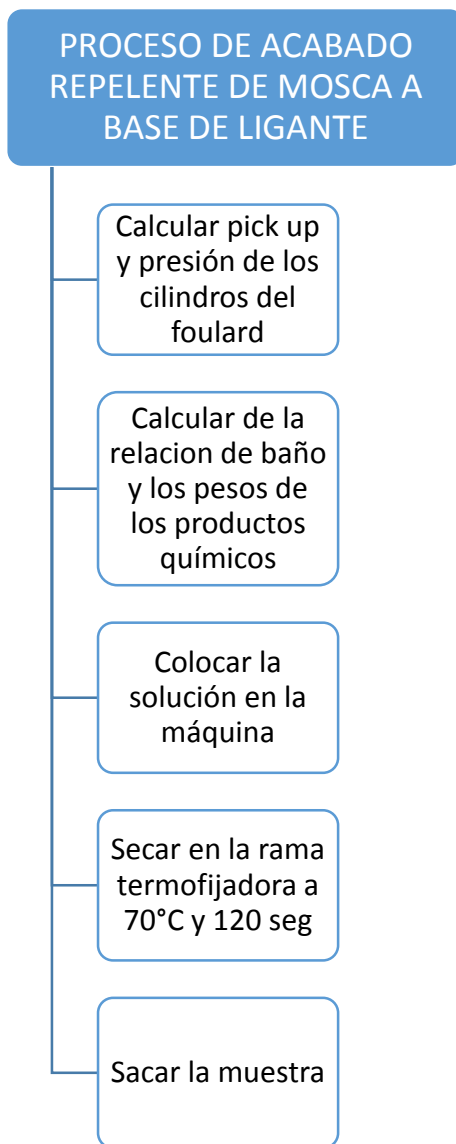
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.2.2.7. Elaboración de muestras mediante impregnación.

- Se calculó el pick up de la tela tanto de Pes como de Pac para poder realizar el impregnado y la presión de los cilindros hasta alcanzar un presión de 1.44 bar para Pes y 3.06 Bar para Pac.
- Se pesó los productos químicos que se utilizó y se procedió a mezclar con el agua y la tela ya pesada.
- Se procedió a medir el pH de la solución, hasta alcanzar un pH 4.5
- Se colocó la solución en la máquina, a temperatura ambiente para luego ser transportado por los cilindros del foulard.

- Se introdujo en la rama termofijadora a 70 °C en un lapso de 120 segundos (2min).

#### 3.5.2.2.8. Flujo grama de proceso de acabado repelente de mosca.



**Ilustración 5:** Flujo grama del proceso con ligante

**Fuente:** Elaboración propia

#### 3.5.2.2.9. Pruebas de tratamiento en tela de poliéster y acrílico con ligante

Las hojas técnicas de las muestras se encuentran en el **Anexo B**

### **3.5.3. Pruebas de repelencia mediante observación sistemática**

Se realizó las pruebas de repelencia utilizando varias muestras, tanto de diferente material, como de diferentes porcentajes de AEM. Mediante la observación se determinó el número de moscas que se pegaron a la tela tratada, para ello fue necesario realizar unas hojas de registro con cual permito anotar cada mosca que se pegaba a la tela

#### ***3.5.3.1. Pruebas de ensayo.***

Las pruebas de ensayo se basó principalmente en dar por escrito los resultados que se obtuvo de la observación realizada en cada muestra con el acabado de repelente ante las moscas, mediante una observación de cada una de las telas en un tiempo determinado, la medición se realizó en la caja que contenían 10 moscas

### **3.5.4. Pruebas de lavado**

#### ***3.5.4.1. Pruebas de lavado mediante norma AATCC 61.***

Se desarrolló con la norma AATCC 61-1996 “Ensayo de lavado para la estabilidad del textil”, la cual nos indicó que parámetros se debe trabajar para garantizar la calidad del acabado, se les aplico a cada una de las muestras, mismas que estuvieron sometidas ciertas variaciones de porcentaje de concentración (25%, 50%, 75%, 100%).

El método AATCC “Método de prueba 61” que nos indicó el modo y el tamaño de la muestra que se realizó, el tamaño de la muestra fue de 5cm x 10 cm ó 5cm x 15 cm, dependiendo de las pruebas y sus ciclos:

Prueba N° 1A.- Lavado a mano y baja temperatura.

Prueba N° 2A.- Máquina de lavado y baja temperatura

Prueba N° 3A.- Ciclo de trabajo pesado y alta temperatura

Prueba N° 4A.- Pruebas de cloro, Bajo porcentaje de solución

Prueba N° 5A.- Prueba de cloro; alto porcentaje de solución

Las muestras tratadas se realizaron por la “Prueba N° 2A”, en la que se determinaron cuantos lavados soporto el tejido tratado con aceite de menta, el cual se utilizó para repeler a las moscas caseras.

#### ***3.5.4.2. Proceso de lavado.***

El proceso de lavado se llevó a cabo en una maquina en la cual se utilizó para determinar la calidad y así poder garantizar. De lo cual se utilizó el detergente para realizar esa prueba de lavado.

##### ***3.5.4.2.1. Detergente.***

En esta etapa de debe tomar muy en cuenta el mercado del detergente ya que existen gran variedad de marcas tales como: Deja, Omo, Surf, Fab, entre otros. Por lo tanto el más usado en los hogares luego de una encuesta verdad a amas de casa, prefirieron el detergente de la marca Deja, y es con el cual se trabajó para las pruebas de lavado.

##### ***3.5.4.2.2. Concentración.***

La concentración se realizó de acuerdo a las dosificaciones que se encuentran en la funda del detergente Deja:

- En lavadora: cargas pequeñas (12 Lbs), se utiliza  $\frac{3}{4}$  de taza de detergente.
- En lavadora: cargas grandes (18 Lbs), se utiliza una taza de detergente.

Esto es para garantizar el lavado de las muestras de acuerdo con el estándar de la marca del detergente, y así poder establecer concentraciones adecuadas para las pruebas de lavado para que tengan una referencia de lavado de acuerdo a cierta cantidad de detergente.

#### 3.5.4.2.3. *Tiempo.*

El tiempo que se tomó en cuenta es aquel que recomiendan los fabricantes de los detergentes, ya que es el tiempo para poder determinar un excelente lavado de las muestras con el tratamiento de repelente de moscas domésticas, a base de micro emulsión de silicona y ligante a diferentes porcentajes de concentración.

Los intervalos de tiempo vienen dados de acuerdo a especificaciones tales como:

**Tabla 13:**

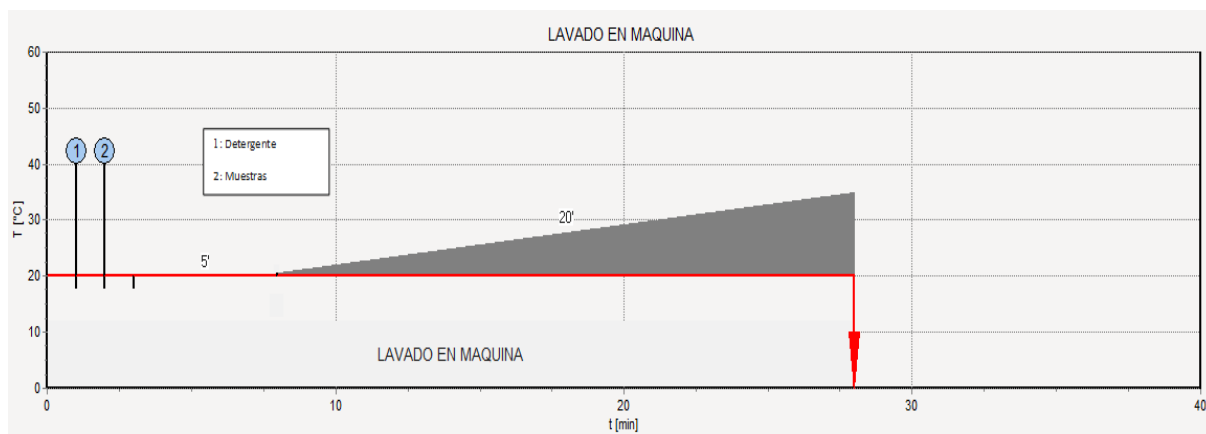
*Tiempo de lavado de las muestras*

<b>PROCESOS</b>	<b>TIEMPO</b>
Adición del detergente y muestras	2 min
Tiempo de remojo	5 min
Tiempo de lavado	20 min
Sacar muestras	1 min
<b>Total</b>	<b>28 min</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Residiendo de estos los intervalos de tiempo que hay que tomar en cuenta para obtener un buen lavado sin perder sus características.

#### 3.5.4.2.4. Curva de lavado.



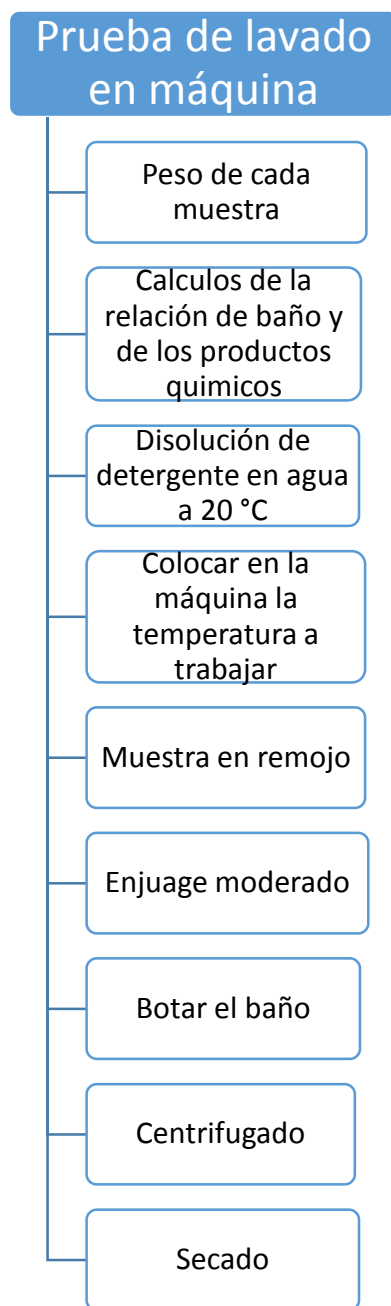
**Ilustración 6:** Curva de lavado

**Fuente:** Elaboración propia

#### 3.5.4.2.5. Observaciones de cada una de las muestras.

En las observaciones hay que tener muy en cuenta el principal aspecto que es el de la intensidad de aroma de menta el cual está en la muestra con micro emulsión de silicona y ligante, las características tal como la intensidad de aroma que contenga la muestra se realizará después del proceso de secado de la muestra para evitar alguna desigualdad en la muestra por medio de la humedad.

### 3.5.4.2.6. Flujo grama del proceso de lavado con detergente.



*Ilustración 7:* Flujo grama de lavado en máquina

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.5.4.2.7. Pruebas de lavado de muestras.

Este se representa en el punto **4.2 Resultados de lavado de las muestras tratadas**



## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

#### RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE REPELENCIA

Atendiendo al objetivo general así como a los objetivos específicos de la investigación, en el presente capítulo se muestra los resultados obtenidos con respecto a la repelencia en base a los diferentes procesos realizados. En cuanto a la repelencia se realizaron por dos métodos: encapsulación e impregnación. Para aquello se efectuó unas hojas técnicas en donde muestran los datos en cuanto a los químicos utilizados en el proceso en sí que se encuentran en **Anexo A. Hojas técnicas del proceso de agotamiento con AEM Pruebas del tratamiento en tela de Pes y Pac con micro emulsión de silicona.** Y en el **Anexo B. Hojas técnicas del proceso de impregnación con AEM. Pruebas de tratamiento en tela de poliéster y acrílico con ligante**

Las pruebas de repelencia se efectuaron en base a la concentración del AEM, para ello se realizó con una concentración del 25%, 50 %, 75%, y 100% en base al peso de la tela y los productos químicos en base a la relación de baño utilizada.

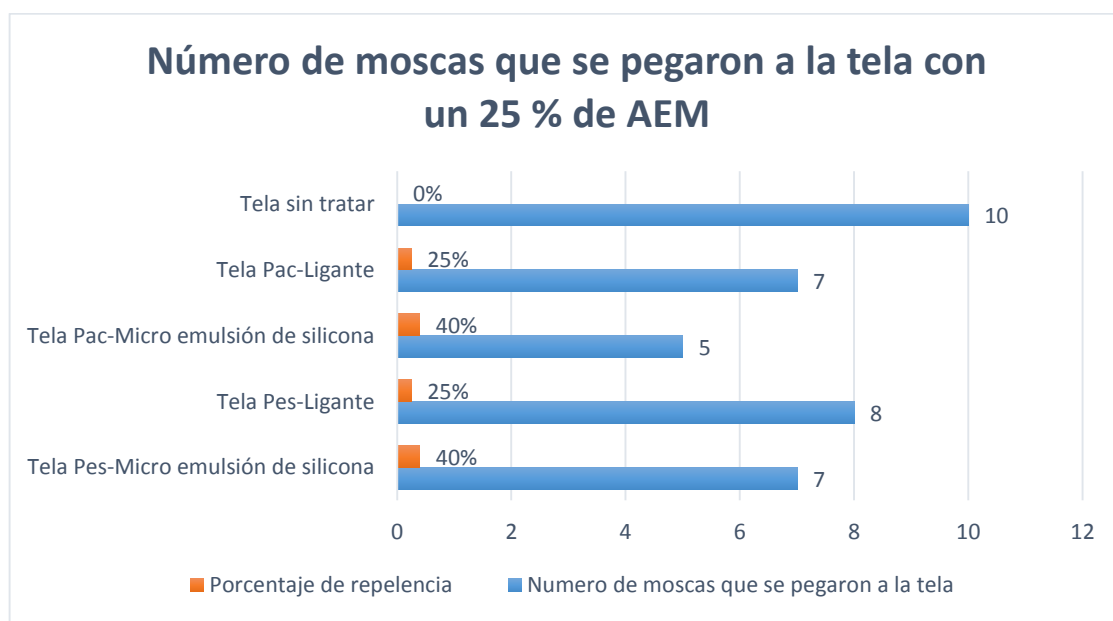
#### 4.1. Resultados de repelencia de las muestras tratadas

##### Prueba N° 1

El proceso de repelencia con un 25 % de AEM como se observa en la **tabla 14**, no da un buen efecto repelente debido a que esta con una concentración baja, lo cual no es capaz de cumplir con el objetivo determinado de poder repeler, como se observa el número de moscas que se adhirieron a los diferentes tipos de tela es alta.



micro emulsión de silicona. Así como se observa en el **grafico 1**, la tela que no está tratada con ningún químico es la que más moscas se pega en su totalidad, por otro lado tanto la micro emulsión de silicona y ligante obtuvieron un cierto grado de repelencia, pero no es muy alto debido a la concentración de AEM.



**Gráfico 1:** Número de moscas y porcentaje de repelencia con un 25% de AEM

**Fuente:** Elaboración propia

## Prueba N° 2

El proceso de repelencia con un 50 % de AEM como se observa en la **tabla 15**, comienza a dar un efecto repelente, debido a su concentración, como se observa en la tela de acrílico es la que mejor resultado obtiene debido a su capacidad de absorción y al proceso empleado que fue el de agotamiento.

**Tabla 15:***Tabla de repelencia con un 50% de AEM*

<b>Productos</b>	<b>% AEM</b>	<b>Número de moscas que se pegaron a la tela</b>										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tela de PES - micro emulsión de silicona	50						X					
Tela de PES- ligante	50							X				
Tela de PAC - micro emulsión de silicona	50				X							
Tela de PAC –ligante	50						X					
Tela sin tratar	0											X

**Fuente:** *Elaboración propia*

En la tabla anterior se puede mostrar el número de moscas que se adhirieron a los diferentes tipos de tela, con su diferente acabado.

- **Tela tratada con 50% de AEM con micro emulsión de silicona**

$$\% \text{ repelencia} = 100 \left(1 - \frac{4}{10}\right) = \mathbf{60\%}$$

- **Tela tratada con 50% de AEM con ligante**

$$\% \text{ repelencia} = 100 \left(1 - \frac{5.5}{10}\right) = \mathbf{45\%}$$

Se observa que el porcentaje con micro emulsión de silicona es un 60 % en comparación con el de ligante que obtuvo el 45 %, por ende el mejor resultado de repelencia fue el de la micro emulsión de silicona. Así como se observa en el grafico 2, la tela que no está tratada con ningún químico es la que más moscas se pega en su totalidad, por otro lado tanto la micro emulsión de silicona y ligante obtuvieron un cierto grado de repelencia, pero no es muy alto debido a la concentración de AEM.



En la tabla anterior se puede mostrar el número de moscas que se adhirieron a los diferentes tipos de tela, con su diferente acabado.

- **Tela tratada con 75% de AEM con micro emulsión de silicona**

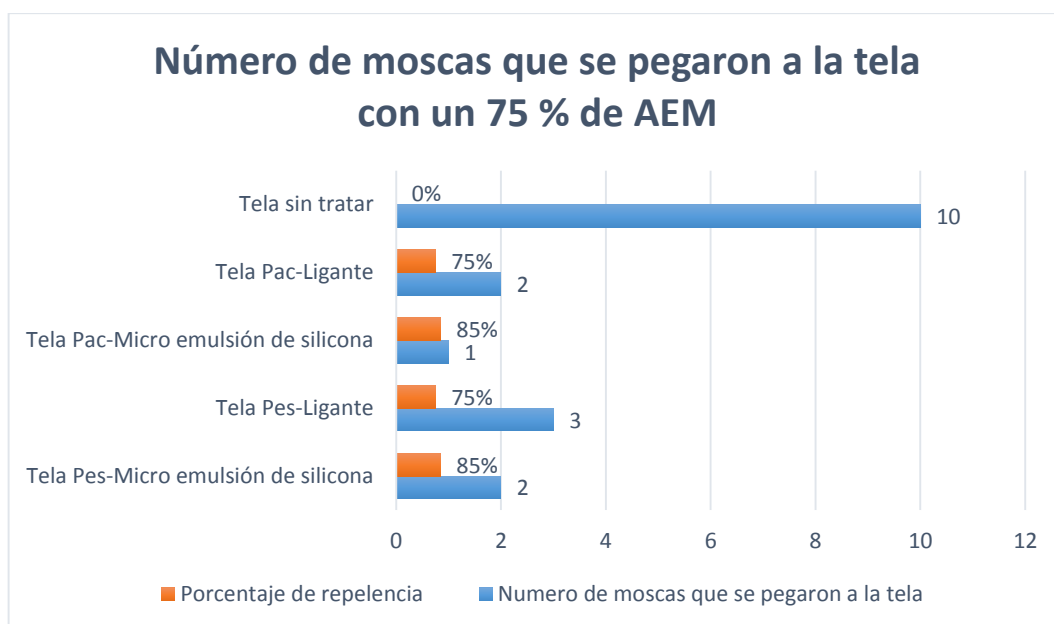
$$\% \text{ repelencia} = 100 \left( 1 - \frac{1.5}{10} \right) = \mathbf{85\%}$$

- **Tela tratada con 75% de AEM con ligante**

$$\% \text{ repelencia} = 100 \left( 1 - \frac{2.5}{10} \right) = \mathbf{75\%}$$

Se observa que el porcentaje con micro emulsión de silicona es un 85 % en comparación con el de ligante que obtuvo el 75 %, por ende el mejor resultado de repelencia fue el de la micro emulsión de silicona.

Así como se observa en el grafico 3, la tela que no está tratada con ningún químico es la que más moscas se pega en su totalidad, por otro lado tanto la micro emulsión de silicona y ligante obtuvieron un cierto grado de repelencia, es muy alto debido a la concentración de AEM.



**Gráfico 3:** Número de moscas y porcentaje de repelencia con un 75% de AEM

*Fuente:* Elaboración propia

#### Prueba N° 4

El proceso de repelencia con un 100 % de AEM como se observa en la **tabla 17**, da un muy buen efecto repelente debido a su alta concentración, como se observa en la tela de acrílico es la que mejor resultado obtiene debido a su capacidad de absorción y al proceso empleado que es el de agotamiento y por medio de la micro emulsión de silicona.

**Tabla 17:**

*Tabla de repelencia con un 100% de AEM*

Productos	% AEM	Número de moscas que se pegaron a la tela												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Tela de PES - micro emulsión de silicona	100		<b>X</b>											
Tela de PES- ligante	100		<b>X</b>											
Tela de PAC - micro emulsión de silicona	100	<b>X</b>												
Tela de PAC –ligante	100		<b>X</b>											
Tela sin tratar	0													<b>X</b>

*Fuente:* Elaboración propia

En la tabla anterior se puede mostrar el número de moscas que se adhirieron a los diferentes tipos de tela, con su diferente acabado.

- **Tela tratada con 100% de AEM con micro emulsión de silicona**

$$\% \text{ repelencia} = 100 \left(1 - \frac{0.5}{10}\right) = \mathbf{95\%}$$

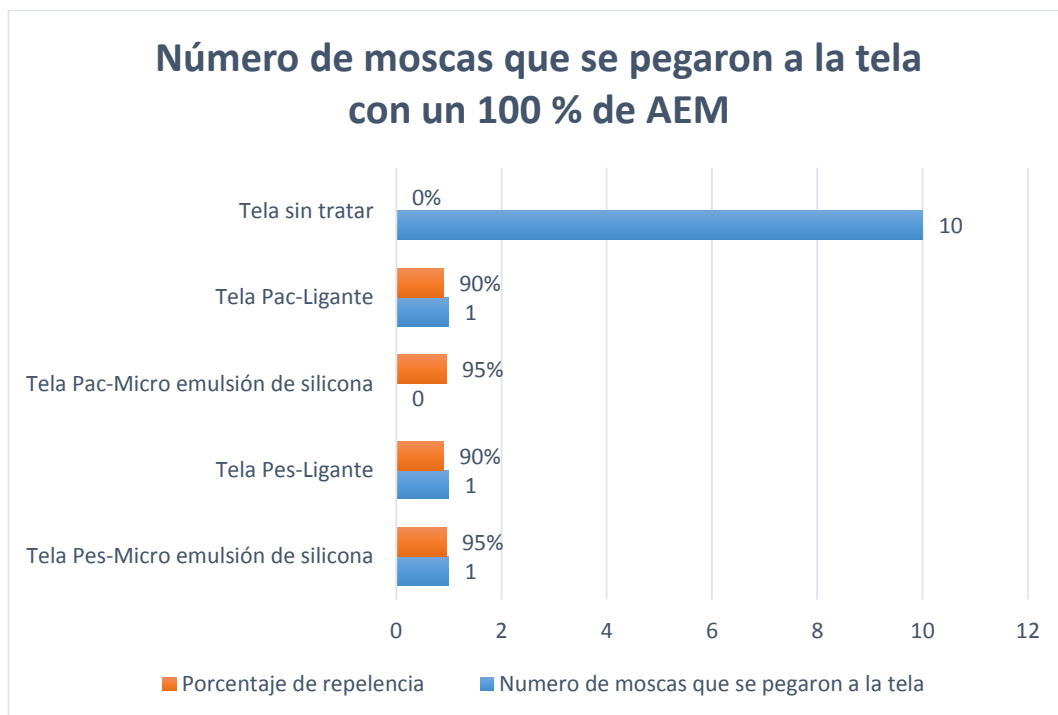
- **Tela tratada con 100% de AEM con ligante**

$$\% \text{ repelencia} = 100 \left(1 - \frac{1}{10}\right) = \mathbf{90\%}$$

Se observa que el porcentaje con micro emulsión de silicona es un 95 % en comparación con el de ligante que obtuvo el 90 %, por ende el mejor resultado de repelencia fue el de la micro emulsión de silicona.

Así como se observa en el grafico 4, la tela que no está tratada con ningún químico es la que más moscas se pega en su totalidad, por otro lado tanto la micro emulsión de silicona y ligante obtuvieron un cierto grado de repelencia, es muy alto debido a la concentración de AEM.





**Gráfico 4:** Número de moscas y porcentaje de repelencia con un 100 % de AEM

*Fuente:* Elaboración propia

## 4.2. Resultados de lavado de las muestras tratadas

### 4.2.1. Pruebas de lavado con micro emulsión de silicona y AEM

Las pruebas de lavado se las realizaron en base a la norma AATCC 61-1996 en la cual se determinó la “Prueba N° 1A” y “Prueba N° 2A” lo cual después de varios lavados se determinó la cantidad exacta que soporta el tejido tratado.

Las pruebas se las realizaron con el detergente deja que es el más usado por la gente, se utilizó en una concentración del 15,78 % para Pes y 15,75% para Pac de acuerdo al peso de la muestra cómo se puede observar en el **Anexo C**. Hojas de costos de lavado de las muestras.

Para calcular el número de lavadas que soporta la tela tratada se sometió a la lavadora las muestras de poliéster y acrílico con diferente concentración, como se observa en la **tabla 18**, el número de lavadas no es muy eficaz debido a que son telas fabricadas con fibras sintéticas.

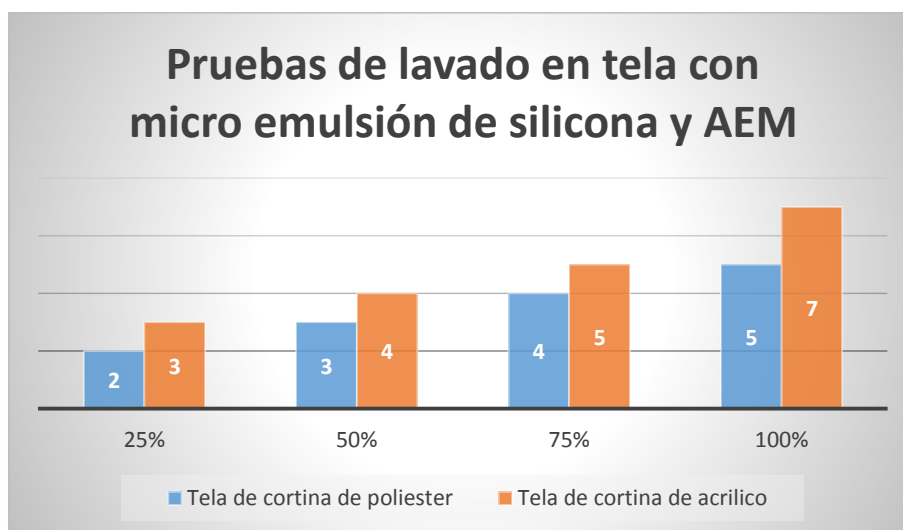
**Tabla 18:**

*Pruebas resistencia al lavado en tela con micro emulsión de silicona y AEM, según la norma AATCC 61-1996*

N° Muestra	Prueba con micro emulsión de silicona - tela de cortina de poliéster	Número de lavadas que resistieron las muestras	Total de lavadas
1	25	X X	2
2	50	X X X	3
3	75	X X X X	4
4	100	X X X X X	5
N° Muestra	Prueba con micro emulsión de silicona - tela de cortina de acrílico	Número de lavadas que resistieron las muestras	Total de lavadas
1	25	X X X	3
2	50	X X X X	4
3	75	X X X X X	5
4	100	X X X X X X X	7

**Fuente:** *Elaboración propia*

En una representación graficas como se observa en la **gráfico 5**, la mejor resistencia al lavado es la del acrílico ya que obtuvo mayor número de lavadas que las muestras de poliéster debido a la capacidad de absorber agua en su interior de la fibra, por ende el acrílico va a retener más AEM en su interior, por lo tanto va a tener mayor número de lavadas.



**Gráfico 5:** *Pruebas de lavado en tela con micro emulsión de silicona y AEM*

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.2.2. Pruebas de lavado con ligante y AEM

Para calcular el número de lavadas que soporta la tela tratada se sometió a la lavadora las muestras de poliéster y acrílico con diferente concentración, como se observa en la **tabla 19**, el número de lavadas no es muy eficaz debido a que son telas fabricadas con fibras sintéticas.

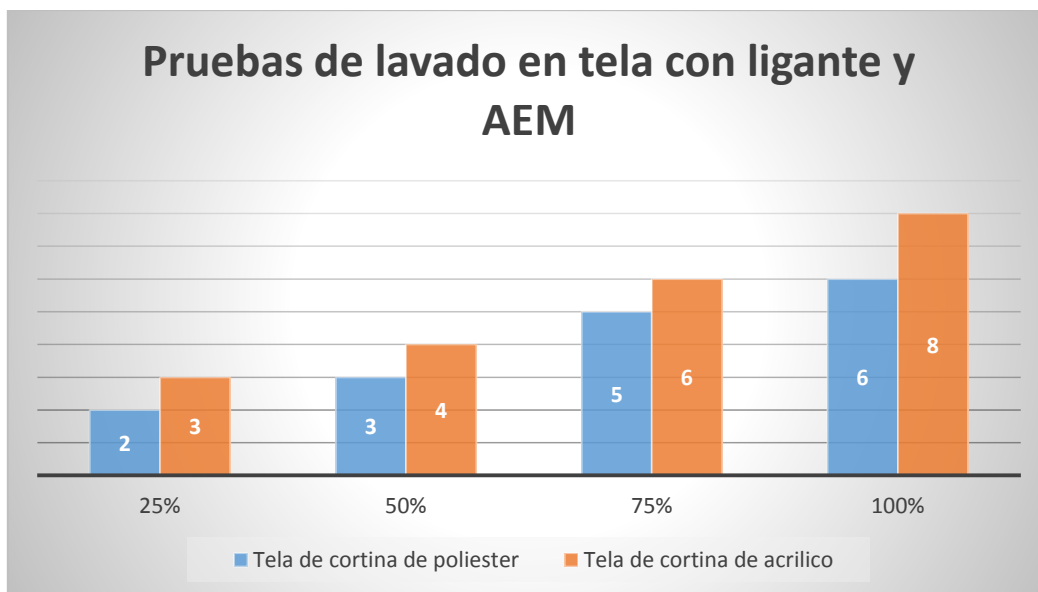
**Tabla 19:**

*Pruebas resistencia al lavado en tela con ligante y AEM, según la norma AATCC 61-1996*

N° Muestra	Prueba con ligante - tela de cortina de poliéster	Número de lavadas que resistieron las muestras						Total de lavadas
1	25	X	X					2
2	50	X	X	X				3
3	75	X	X	X	X	X		5
4	100	X	X	X	X	X	X	6
	Prueba con ligante - tela de cortina de acrílico	Número de lavadas que resistieron las muestras						
1	25	X	X	X				3
2	50	X	X	X	X			4
3	75	X	X	X	X	X	X	6
4	100	X	X	X	X	X	X X X	8

**Fuente:** *Elaboración propia*

En una representación graficas como se observa en la **gráfico 6**, la mejor resistencia al lavado es la del acrílico ya que obtuvo mayor número de lavadas que las muestras de poliéster debido a la capacidad de absorber agua en su interior de la fibra, por ende el acrílico va a retener más AEM en su interior, por lo tanto va a tener mayor número de lavadas.



**Gráfico 6:** Pruebas de lavado en tela con ligante y AEM

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3. Análisis de Costos

El desarrollo los costos necesarios para la producción tanto de las muestras como del producto final, en el cual se determinara cada uno de los costos de los productos que se utilizó para la obtención de la tela repelente.

#### 4.3.1. Materia prima.

La materia prima que intervino fue prácticamente todos los aditamentos que se necesitó para la realización del acabado con menta. Entre la materia prima se encuentra:

- Cortina de tela
- Aceite de menta
- Micro emulsión de silicona
- Ligante
- Ácido acético

- Glicerina

#### **4.3.1.1. Mano de obra.**

En la elaboración se necesitó de una sola persona para poder realizar el acabado en la tela de cortina

#### **4.3.1.2. Servicios básicos.**

En los servicios básicos fueron necesarios tanto la energía eléctrica, así como el agua que son los elementos necesarios para la realización de este acabado, se efectuó el acabado de la mejor manera, y así llegar el producto final con los requerimientos necesarios como es el de repeler a las moscas que se encuentran en el hogar.

#### **4.3.2. Hoja de costos.**

En la hoja de costos se encuentran todos los gastos necesarios que se realizó en el acabado repelente de moscas, así como, el aceite de menta, la micro emulsión de silicona, el ácido acético, el agua, la glicerina, la energía eléctrica, y la mano de obra. Esos fueron los elementos necesarios para efectuar dicho acabado, los elementos están separados para mejor entendimiento de cada costo que se realizó tal como materiales, servicios básicos, mano de obra.

##### **4.3.2.1. Cálculo de costos.**

Estos costos son de la primera tabla, el resto de costos son secuenciales de acuerdo a la cantidad de concentración de AEM

- **Aceite esencial de menta**

Concentración del 25% de aceite esencial de menta con respecto al peso de material de 4Kg.

**Cantidad**

3000 gramos \* 25% = 750 gr necesarios para emplear.

### **Costo**

1000 gramos-----22 Uds.

750 gramos-----x = 16.5 Uds. en dólares

- **Micro emulsión de silicona**

Concentración de micro emulsión de silicona al 100% con respecto al peso del material (4Kg)

### **Cantidad**

3000 gramos \* 100% = 3000 gramos necesarios para emplear (3 kg)

### **Costo**

1000 gramos-----3.63 Uds.

3000 gramos----- x = 10.89 Uds.

- **Glicerina**

La concentración de la glicerina que se trabajo es con respecto al peso del material (3kg)

### **Cantidad**

3000 gr \* 70%= 2100 gr (2.1kg)

### **Costo**

1000 gramos -----0.80 Uds.

2100 gramos ----- x= 1.68 Uds.

- **Albatex 2.6**

La concentración del Albatex es de acuerdo a la relación de agua, por cada litro de agua es necesario 2.6 gr/lit. La relación de baño es de 1 / 10, lo que significa que en 1 kg de material se necesitara 10 lit de agua.

3Kg \* 10 litros = 30 litros de agua necesaria

### **Cantidad**

30 lit \* 2.6 gr/lit = 78 gramos de ácido acético necesarios

**Costo**

1000 gramos -----2.62 Uds.

78 gramos ----- x= 0,20 Uds.

- **Ácido acético**

La concentración del ácido es de acuerdo a la relación de agua. La relación de baño es de 1 / 10, lo que significa que en 1 kg de material se necesitara 10 lt de agua.

$$3\text{Kg} * 10 \text{ litros} = 30 \text{ litros de agua necesaria}$$

**Cantidad**

30 lt \* 0.165 gr/lt = 4.95 gramos de ácido acético necesarios

**Costo**

1000 gramos -----0.99 Uds.

4.95 gramos ----- x= 0,0049 Uds.

- **Agua cantidad para 4 kg**

Calculamos de acuerdo a la relación de baño utilizada que es de 1/10 entonces:

3 kg \*10 litros= 30 litros de agua a emplear.

**Costo**

1000 litros-----0.45 Uds.

30 litros -----x= 0.0013 Uds.

- **Energía eléctrica**

En una máquina de capacidad de 4 kg con un motor de 2hp.

1 hp= 0.75 kW entonces en un motor de 2 hp= 1.5 kW

**Costo**

1.5 \* 0.11=0.165 \$/hora

60 minutos-----0.165 Uds.

30 minutos-----x= 0.0825 \$ en 30 min tiempo de la operación

- **Mano de obra**

El sueldo básico salarial en la actualidad está en 366 dólares mensuales.

Turno laboral= 8 horas.

Mes laboral= 22 días= 176 horas= 10560 minutos.

**Costo**

10560 minutos-----366 dólares.

30 minutos-----x= 1.03 en 30 min, tiempo de la operación.

**4.3.2.2. Hojas de costos para una cantidad de 1 y 4 kg en máquina de prueba de lavado**

Las hojas de costos están representadas en el

**Anexo D.** Hojas de costos para una máquina de 3 kg y 1 kg

**4.3.3. Estandarización del proceso óptimo**

La estandarización del proceso tuvo como objeto identificar cuál de los procesos que se realizó con diferentes porcentajes es el más adecuado y conveniente ejecutarlo, ya que es útil estandarizar el proceso más óptimo para determinar que parámetros y que cantidades de los productos químicos fue excelente.

**4.3.3.1. Proceso óptimo.**

El proceso óptimo está representado en la **Hoja Técnica 8: Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 100% de AEM**

**4.3.3.2. Número de lavadas resistidas.**

El número de lavadas que resistió la muestra es la de micro emulsión de silicona con AEM hasta alcanzar un máximo de lavadas luego del tratamiento como se observa en la Tabla 18:



*Pruebas resistencia al lavado en tela con micro emulsión de silicona y AEM, según la norma AATCC 61-1996, en la tela de acrílico obtuvo mejor resultado que la de poliéster.*

#### **4.3.3.3. Hoja de costo del proceso óptimo.**

La hoja de costo que se representa en **Tabla 24:** *Hoja de costos con 100% de AEM mediante agotamiento* es para la cantidad de 4kg y 1 kg

#### **4.3.3.4. Hoja patrón específica del acabado “repelente”.**

La hoja patrón del acabado repelente se representa en la **Tabla 29:** *Hoja patrón para cortina de tela de 500 gr*

## DISCUSIONES DE RESULTADOS

Esta investigación tuvo como propósito extraer y utilizar el aceite de menta y analizar la repelencia de las moscas mediante el proceso de encapsulado e impregnado. Sobre todo en identificar la eficacia de la repelencia de las moscas con la menta, y a su vez verificar cuál de los métodos aplicados para la obtención del acabado repelente es óptimo. A continuación, se estarán discutiendo las principales manifestaciones de este estudio.

El método aplicado es válido para la elaboración y obtención de datos en esta investigación, las muestras que se realizaron fueron obtenidas mediante el muestreo, que fue calculado con un alto error de estimación debido a que existían numerosas variables en cuanto al número de muestras y a los porcentajes del AEM, en cuanto a los instrumentos de investigación fueron aceptables en cuanto al modelo de investigación realizada, debido a que se utilizó el método empírico, el cual contiene la observación y fotografías, los cuales son procesos de obtención de datos válidos.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que la aplicación de la menta en tela de cortina es eficaz, debido a que mediante Cañete, (2010), la menta es una planta que es capaz de repeler a varios tipos de insectos, con lo cual articula con la información obtenida, pero en altos porcentajes, debido a que no es factible debido a sus costos de operación, se le puede aplicar en diferentes tipos de tela como puede ser de algodón en donde se puede obtener mayor resultado con menor porcentaje de AEM, debido a que el algodón es una fibra que más absorbe en cuantos a las fibras utilizadas en la investigación. También es factible utilizar en otros artículos de hogar, como manteles o accesorio, en donde además de obtener un agradable olor a menta es capaz de repeler a estos insectos que son detestables y molestos.

Los resultados en cuantos al número de lavadas que se obtuvo fue eficaz debido a que el tipo de material es sintético y además es por su alto porcentaje de AEM utilizado, pero difiere del tipo de tela utilizada, y al proceso por el cual se realizó.

La hipótesis casual multivariada planteada en esta investigación es válida debido a que se verifico cada uno de los ítem descritos ahí, porque si influye el tipo de proceso utilizado, por el cual el mejor proceso es el de micro encapsulado, por otro lado el porcentaje de aceite esencial es muy importante a la hora de repeler porque existe mayor concentración de mentol que es el principal compuestos de la menta, el otro punto a determinar es el porcentaje de aditamento utilizado, es válido debido a que si aplicamos mejor cantidad de aditamento no va a funcionar correctamente la curva del acabado, tanto en el pH como en la adición de la meta al tejido y por último el tipo de tela utilizada es muy importante porque depende de esta si se adhiere más cantidad de AEM a su interior debido a capacidad de absorber la fibra en su interior.

Las limitaciones que tuvo esta investigación fue el tipo de material utilizado porque también existen cortinas de algodón, con la que se puede realizar con mayor rendimiento en cuanto a los productos utilizados. Otra limitación fue las moscas debido a que son insectos voladores con capacidad de ser incapaces de ser atrapados en ciertas ocasiones.

Para futuras investigaciones se recomienda utilizar otro tipo de fibras así como otros aceites que son capaces de repeler a insectos y en diferentes cantidades de concentraciones, para que el estudio de la repelencia con aceites sea más eficaz.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

### Conclusiones

- La temperatura no debe pasar de 40 grados centígrados debido a que la micro emulsión de silicona desarrolla un estado viscoso y que es incapaz de penetrar en la fibra.
- El porcentaje de ligante no debe sobrepasar del 5 % de su concentración, porque la tela comienza a endurecer y no cumpliría con su función de adherir algún químico en la tela.
- Para poder pasar de estado líquido a sólido la micro emulsión debe obligadamente ser secada a 100 grados centígrados, lo mismo aplica para el ligante pero con una temperatura de 70 grados centígrados, para conseguir una mejor resistencia entre fibra- micro emulsión de silicona y fibra- ligante.
- El AEM es capaz de repeler a la mosca casera como se indica en la Tabla 6 que además posee la capacidad de repeler otros insectos.
- En una concentración de AEM al 25 % no se obtuvo buenos resultados debido que la tela de cortina es de un material sintético y no absorbe mucho en su interior, lo que no se obtuvo un buen efecto repelente debido a su baja concentración, lo cual no es capaz de cumplir con el objetivo determinado, el número de moscas que se adhirieron a los diferentes tipos de tela es alta, el porcentaje de repelencia de la micro emulsión de silicona es de 40 % en comparación con el ligante que fue del 25%.
- Dada la concentración del 50 % los índices de repelencia va subiendo en cuanto al proceso de micro encapsulado y al impregnado con ligante, se adhirieron menos moscas dando un cierto porcentaje de eficiencia, por otro lado el porcentaje de repelencia de la micro emulsión de silicona es de 60 % en comparación con el ligante que fue del 45%.
- El porcentaje de AEM al 75% es donde se observa un efecto de repelencia de las moscas en las telas, lo cual se encuentra en un estado de repelencia adecuado, el porcentaje de

repelencia de la micro emulsión de silicona es de 85 % en comparación con el ligante que fue del 75%.

- El mejor resultado fue con el porcentaje del 100% de AEM en el cual el número de moscas descendieron casi en su totalidad independientemente del tipo de tela y del proceso por el cual se utilizó, así mismo el porcentaje de repelencia de la micro emulsión de silicona es de 95% y un 100% en la tela de acrílico, en comparación con el ligante que fue del 90%
- El acabado repelente resulto ser más eficaz en la tela de acrílico debido a su mayor capacidad de absorción que el poliéster, razón por la cual fue capaz de retener mayor cantidad de AEM dentro del interior de la fibra.
- El número de lavados fueron bajos debido a que la tela de cortina es fabricada con fibras sintéticas
- El número de lavadas resistidas que obtuvo el material textil frente a la prueba de lavado, son bajas debido a que son de diferente material, el acrílico fue el que obtuvo mejor resultado en comparación con la tela de poliéster, en cuanto al proceso de micro encapsulado.
- El número de lavadas que obtuvo el material textil frente a la prueba de lavado esto es en cuanto al proceso de impregnado son bajas debido a que son de diferente material, por lo que el acrílico obtuvo mejor resultado que la del poliéster
- Los costos en cuanto a los diferentes acabados, resulto más alto el precio del proceso de encapsulación con micro emulsión de silicona, en comparación con el proceso de ligante, debido al costo de la micro emulsión de silicona, en comparación al ligante.

## Recomendaciones

- Evitar que la temperatura suba de los 40 grados en el proceso de micro encapsulado ya que no se obtendrá el resultado esperado.
- No sobrepasar el porcentaje de ligante debida a que puede hacerse dura la tela y no dará resultado alguno, lo más recomendable es el 3 % con relación al peso.
- Tener muy en cuenta el porcentaje de ácido acético porque puede concentrarse y afectar a la micro emulsión de silicona así como el ligante
- Utilizar bien el pick up para el acabado este puede estar entre un 80 a 100 % ya que son los porcentajes con los cuales se puede trabajar un acabado en el foulard
- Utilizar los equipos de protección adecuados para la realización del proceso porque puede ser peligroso para la salud tanto el ácido acético como el AEM en grandes cantidades
- En el momento del lavado utilizar el detergente sin blanqueador debido a que puede afectar a la fibra y por ende al acabado que se realizó.
- En estudios posteriores realizar en otro tipo de fibra para mejores resultados y con otro tipo de aroma para repeler.

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- AKTIENGESELLSCHAFT, H. (1974). *Alemania Patente n° 433247*.
- Alfáu Ascuasiati, A. (2011). *Plagas domèsticas*. España: Publicaciones Agricolas de Oasis Colonial.
- Alfonso R. Gennaro. (2003). *Remington Farmacia*. Buenos Aires: Panamericana.
- Bandoni, A. L. (2002). *Los Recursos Vegetales Aromático en Latinoamérica*. sf: sf.
- Cañete, M. P. (03 de Marzo de 2010). Obtenido de <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/uso-industrial-de-plantas-aromaticas-y-medicinales/contenidos/material-de-clase/tema7.pdf>
- Carbonell, J. C. (2014). *Pinturas y Barnices Tecnología básica*. Diaz de Santos.
- Carretero Ortega M, E. (2001). *Fitoterapia: terapéutica con plantas medicinales*.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmaceuticos. (2013). Obtenido de <https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/panorama%20documentos%20multimedia/PAM238%20PLANTAS%20MEDICINALES%20CON%20TERPENOS.PDF>
- Daza M, L. P., & Flores V., A. N. (11 de Octubre de 2006). Diseño de un repelente para insectos voladores con base en productos naturales. (*Tesis de grado inédita*). Medellin, Colombia. Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/354/LeticiaPaulina\\_DazaM\\_2006.pdf;sequence=1](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/354/LeticiaPaulina_DazaM_2006.pdf;sequence=1)
- Definición ABC. (2007-2016). *definicionabc.com*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/repelente.php>
- Fonnegra G., R., & Jiménez R., S. L. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Medellin: Universidad de Antioquia.
- Gacén Guillén, J. (1983). Fibras de Poliester. Evolución y futuro. (I. d. Industria, Ed.) *UPC*, 14. Obtenido de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/6202/Article01a.pdf>
- Hernandez, J. E. (Junio de 2014). Los extractos de plantas en el control de plagas en los cultivos agricolas. (*Tesis de grado inédita*). La Paz, Mexico. Obtenido de <http://biblio.uabcs.mx/tesis/te3156.pdf>
- Hill, J. W., & Kolb, D. K. (1999). *Química para el nuevo milenio*. Naucalpan de Juárez: Cámara Nacional de la Industria.

- Hollen, N., Saddler, J., & Langford, A. L. (1987). *Introducción a los Textiles*. México: Limusa S.A.
- Jima, P. A. (16 de 09 de 2013). Respuesta de la hierba buena (*mentha piperita* L.) a dos distancias de siembra y a la aplicación edáfica de dos abonos orgánicos más compuestos mineral a tres dosis Tumbaco, Pichincha. (*Tesis de grado inédita*). Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2054/1/T-UCE-0004-42.pdf>
- Lamarque , A., Zygadlo , J., Iabuckas, D., Lopéz, L., Torres, M., & Maestri, D. (2008). *Fundamentos Teóricos-Prácticos de Química Orgánica*. Córdoba: Encuentro.
- Lavado, F. E. (2012). *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD* (Vol. Tintorería).
- Linares, M. J. (26 de 11 de 2008). Aplicación de la teoría de Kubelka-Munk en la optimización de la estampación pigmentaria. *Master en Ingeniería Textil*. Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13269/Memoriamicueljorda.pdf?sequence=1>
- Manrique, S. P., & Delfin-González, H. (1997). Importancia de las moscas como vectores potenciales de enfermedades diarreicas en humanos. 8(3), 163-170. México. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Hugo\\_Delfin/publication/237818368\\_Importancia\\_de\\_las\\_moscas\\_como\\_vectores\\_potenciales\\_de\\_enfermedades\\_diarreicas\\_en\\_humanos/links/5422cb1a0cf238c6ea6ca27c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Hugo_Delfin/publication/237818368_Importancia_de_las_moscas_como_vectores_potenciales_de_enfermedades_diarreicas_en_humanos/links/5422cb1a0cf238c6ea6ca27c.pdf)
- Márquez, M. D. (2004). *Plantas Aromáticas: Tratado de Aromaterapia Científica*. Buenos Aires: Kier S.A.
- Martín, J. R. (Marzo-Abril de 2007). Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. *Técnica Industrial*(268), 39.
- Mejia, M. C. (2006). *Plantas Medicinales*.
- Moguel, E. A. (2005). La Investigación. En E. A. Moguel, *Metodología de la Investigación* (págs. 23,24,25,26). Univ. J. Autónoma de Tabasco.
- Morales, N. (s.f.). *Guía del textil en el acabado*. Universidad UTN.
- Muñoz, O., Montes, M., & Wilkomirsky, T. (1999). *Plantas medicinales de uso en Chile*. Santiago de Chile: Universitaria S.A.
- Naylor Rocha Gomes, J. I., Magalhaes Vaz Vieira, R. M., & Pinto Cerqueira Barros, S. M. (27 de Febrero de 2013). *Estados Unido Patente n° WO / 2006/117702* .




- Olivos, A. R. (07 de 2009). Hidrodestilación y caracterización del aceite esencial de plantas medicinales de Santa María Huitepec, Oaxaca. *Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales*, 21. Oaxaca de Juárez, México. Obtenido de <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8233/HIDRODES.pdf?sequence=1>
- OMS. (03 de 2015). <http://www.who.int/>. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs382/es/>
- Osuna Torres, L., Tapia Pérez, M. E., & Aguilar Contreras, A. (2005). *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales*.
- PLANTAS MEDICINALES A TU SALUD. (26 de 09 de 2012). <http://plantasmedicinalesatusalud.blogspot.com/>. Obtenido de <http://plantasmedicinalesatusalud.blogspot.com/2012/09/menta.html>
- Romero, D. H. (2005). *PARASITOLOGIA y enfermedades parasitarias de animales domesticos*. Mexico: LIMUSA S.A.
- Ryman, D. (1995). *AROMATERAPIA Enciclopedia de las plantas aromáticas y de sus aceites esenciales*. Barcelona: Kairós.
- Sanchez, H., & Capinera, J. L. (10 de 2008). *Featured Creatures*. Obtenido de [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house\\_fly.HTM#ref](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house_fly.HTM#ref)
- Sánchez, M. F. (2006). *Manual Práctico de Aceites esenciales, aromas y perfumes*. España: Aiyana.
- Santos, F. S. (2013). *Trachoma, una de las enfermedades “olvidadas”*. Obtenido de medigraphic.com: <http://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2013/ei132a.pdf>
- Schweigger, E. (2005). *MANUAL DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS PLASTICOS*. España: DIAZ DE SANTOS.
- SENA. (2012). *INTRODUCCION A LA INDUSTRIA DE LOS ACETES ESENCIALES EXTRAIDOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES Y AROMATICAS*. Bogotá: s.f.
- Silva, K. T. (1995). *A MANUAL ON THE ESSENTIAL OIL INDUSTRY*. Vienna.


## ANEXOS

## Anexo A. Hojas técnicas del proceso de agotamiento con AEM


Hoja Técnica 1: Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 25% de AEM

HOJA TECNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 1</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Poliéster		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	25	2.50	0.0025	22	0.055
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.1048
CONDICIONES DE SECADO					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 25 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	<b>Adrian Salazar</b>	<b>Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado</b>		<b>Msc. Darwin Esparza</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>17/03/2017</b>	<b>17/03/2017</b>			


**Hoja Técnica 2:** Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 50% de AEM

HOJA TECNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 2</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Poliéster		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	50	5.00	0.005	22	0.11
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.1598
CONDICIONES DE SECADO					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 25 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	<b>Adrian Salazar</b>	<b>Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado</b>		<b>Msc. Darwin Esparza</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>17/03/2017</b>	<b>17/03/2017</b>			


**Hoja Técnica 3:** Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 75% de AEM

HOJA TECNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 3</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Poliéster		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	75	7.5	0.0075	22	0.165
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.2148
CONDICIONES DE SECADO					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 25 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR		
<b>Firma:</b>	.....	.....	.....		
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado	Msc. Darwin Esparza		
<b>Fecha:</b>	17/03/2017	17/03/2017			


**Hoja Técnica 4:** Hoja técnica del proceso de agotamiento en PES con 100% de AEM

HOJA TECNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 4</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Poliéster		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	100	10.00	0.01	22	0.22
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.2698
CONDICIONES DE SECADO					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 25 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	17/03/2017	17/03/2017			


**Hoja Técnica 5:** Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 25% de AEM

HOJA TÉCNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 5</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Acrílico		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	25	2.50	0.0025	22	0.055
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.1048
CONDICIONES DE SECADO – CÁMARA TÉRMICA					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 25 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	17/03/2017	17/03/2017			

**Hoja Técnica 6:** Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 50% de AEM


HOJA TÉCNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 6</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Acrílico		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	50	5.00	0.005	22	0.11
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.1598
CONDICIONES DE SECADO – CÁMARA TÉRMICA					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 30 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	17/03/2017	17/03/2017			

**Hoja Técnica 7: Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 75% de AEM**

HOJA TÉCNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 7</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Acrílico		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	75	7.5	0.0075	22	0.165
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.2148
CONDICIONES DE SECADO – CÁMARA TÉRMICA					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 30 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	17/03/2017	17/03/2017			




**Hoja Técnica 8:** *Hoja técnica del proceso de agotamiento en PAC con 100% de AEM*

HOJA TÉCNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Muestra N° 8</b>					
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Acrílico		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 10.00 gr		Temperatura: 40 °C	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5			
AUXILIARES					
Productos	%	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	100	10.00	0.01	22	0.22
Micro emulsión de silicona	100	10.00	0.01	3.63	0.036
Glicerina	70	7.00	0.007	0.80	0.0056
Albatex 2.6		3.12	0.00312	2.62	0.0082
Total					0.2698
CONDICIONES DE SECADO – CÁMARA TÉRMICA					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 30 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....	.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Pintex Ing. José Maldonado		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	17/03/2017	17/03/2017			

más atrás

## Anexo B. Hojas técnicas del proceso de impregnación con AEM

### Hoja Técnica 9: Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 25% de AEM

HOJA TECNICA						
		<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>				
<b>Muestra N° 9</b>						
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Poliéster			
PROCESO DE IMPREGNACIÓN						
CONDICIONES						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 1.4 Bar		
AUXILIARES						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	25	250	18.75	0.01875	22	0.41 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.020	0.00002	0.99	0.0000198 \$
Total						0.4670 \$
CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA						
Temperatura: 70 °C			Tiempo de secado en la rama: 2 min			
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			


**Hoja Técnica 10:** Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 50% de AEM

<b>HOJA TECNICA</b>						
	<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>					
	<b>Muestra N° 10</b>					
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Poliéster			
<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN</b>						
<b>CONDICIONES</b>						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 1.4 Bar		
<b>AUXILIARES</b>						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	50	500	37.5	0.0375	22	0.825 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.024	0.000024	0.99	0.00002376 \$
Total						0.8820 \$
<b>CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA</b>						
Temperatura: 70 °C				Tiempo de secado en la rama: 2 min		
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			


**Hoja Técnica 11:** Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 75% de AEM

HOJA TECNICA						
		<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>				
<b>Muestra N° 11</b>						
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Poliéster			
PROCESO DE IMPREGNACIÓN						
CONDICIONES						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 1.4 Bar		
AUXILIARES						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	75	750	56.25	0.05625	22	1.2375 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.027	0.000027	0.99	0.00002673 \$
Total						1.287 \$
CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA						
Temperatura: 70 °C				Tiempo de secado en la rama: 2 min		
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			


**Hoja Técnica 12:** Hoja técnica del proceso de impregnación en PES con 100% de AEM

<b>HOJA TECNICA</b>						
		<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>				
<b>Muestra N° 12</b>						
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Poliéster			
<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN</b>						
<b>CONDICIONES</b>						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 1.4 Bar		
<b>AUXILIARES</b>						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	100	1000	75	0.075	22	1.65 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.03	0.00003	0.99	0.0000297 \$
Total						1.7070 \$
<b>CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA</b>						
Temperatura: 70 °C			Tiempo de secado en la rama: 2 min			
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			


**Hoja Técnica 13:** Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 25% de AEM

HOJA TECNICA						
		<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>				
<b>Muestra N° 13</b>						
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Acrílico			
PROCESO DE IMPREGNACIÓN						
CONDICIONES						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 3 Bar		
AUXILIARES						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	25	250	18.75	0.01875	22	0.41 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.020	0.00002	0.99	0.0000198 \$
Total						0.4670 \$
CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA						
Temperatura: 70 °C				Tiempo de secado en la rama: 2 min		
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			

**Hoja Técnica 14: Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 50% de AEM**


HOJA TECNICA						
	<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>					
	<b>Muestra N° 14</b>					
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Acrílico			
PROCESO DE IMPREGNACIÓN						
CONDICIONES						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 3 Bar		
AUXILIARES						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	50	500	37.5	0.0375	22	0.825 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.024	0.000024	0.99	0.00002376 \$
Total						0.8820 \$
CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA						
Temperatura: 70 °C				Tiempo de secado en la rama: 2 min		
	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR			
<b>Firma:</b>	.....	.....	.....			
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar	Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi	Msc. Darwin Esparza			
<b>Fecha:</b>	25/03/2017	25/03/2017				

**Hoja Técnica 15:** Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 75% de AEM

HOJA TECNICA						
		<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>				
<b>Muestra N° 15</b>						
<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Acrílico			
PROCESO DE IMPREGNACIÓN						
CONDICIONES						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 3 Bar		
AUXILIARES						
Productos	%	R/B F	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	75	750	56.25	0.05625	22	1.2375 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.027	0.000027	0.99	0.00002673 \$
Total						1.287 \$
CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA						
Temperatura: 70 °C				Tiempo de secado en la rama: 2 min		
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			



**Hoja Técnica 16:** Hoja técnica del proceso de impregnación en PAC con 100% de AEM

HOJA TECNICA						
	<b>PROCESO DE IMPREGNACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>					
	<b>Muestra N° 16</b>					
	<b>Máquina:</b>	Foulard	<b>Material:</b>	100% Acrílico		
PROCESO DE IMPREGNACIÓN						
CONDICIONES						
R/B de Foulard : 1/10		PH: 4.5		Pick up: 100%		
Tiempo impregnación: 1 min		R/B Agua: 1/7.5= 0.075 lt		Presión: 3 Bar		
AUXILIARES						
Productos	%	R/B CF	gr	kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	100	1000	75	0.075	22	1.65 \$
Ligante	3	30	2.25	0.00225	6.79	0.015 \$
Glicerina	70	700	52.5	0.0525	0.80	0.042 \$
Ácido acético			0.03	0.00003	0.99	0.0000297 \$
Total						1.7070 \$
CONDICIONES DE SECADO EN RAMA TERMOFICAJADORA						
Temperatura: 70 °C			Tiempo de secado en la rama: 2 min			
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
<b>Firma:</b>	.....		.....		.....	
<b>Nombre:</b>	Adrian Salazar		Laboratorista Quimicolours. Javier Perugachi		Msc. Darwin Esparza	
<b>Fecha:</b>	25/03/2017		25/03/2017			

más atrás

### Anexo C. Hojas de costos de lavado de las muestras

**Tabla 20:** Hoja de costo de lavado de las muestras de Pes y Pac

Hoja de costos de lavado de muestras de PES y PAC							
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	25%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	25%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	25%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	25%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	50%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	50%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	50%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	50%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	75%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	75%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	75%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	75%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	100%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pes	Peso:	10 gr	M.E.Silicona:	100%	AEM:	100%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.78	1578	1.578		1.00	0.0043	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	100%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Material:	100 % Pac	Peso:	16 gr	Ligante	3 %	AEM:	100%
PRODUCTOS	%	mg	gr		\$/360gr	Total	
Detergente Deja	15.75	2520	2.52		1.00	0.007	
Total							0.090

### Anexo D. Hojas de costos para una máquina de 3 kg y 1 kg

**Tabla 21:** Hoja de costos con 25% de AEM mediante agotamiento

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE MICRO EMULSIÓN DE SILICONA AL 100%					
CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 25%					
GLICERINA AL 70%					
HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Agotamiento	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura	40°C		
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	750 gr	250 gr	16.5	5.5
Micro emulsión de Silicona	\$ 3.63/kilo	3 kg	1 kg	10.89	3.63
Albatex 2.6	\$ 2.62/kilo	78 gr	26 gr	0.20	0.068
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				29.27 \$	9.75 \$
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>30.39</b>	<b>10.86</b>

**Tabla 22:** Hoja de costos con 50% de AEM mediante agotamiento

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE MICRO EMULSIÓN DE SILICONA AL 100%					
CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 50%					
GLICERINA AL 70%					
HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Agotamiento	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura	40°C		
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	1.5 kg	500 gr	33	11
Micro emulsión de Silicona	\$ 3.63/kilo	3 kg	1 kg	10.89	3.63
Albatex 2.6	\$ 2.62/kilo	78 gr	26 gr	0.20	0.068
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				45.77 \$	15.25 \$
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>46.89</b>	<b>16.36</b>

**Tabla 23:** Hoja de costos con 75% de AEM mediante agotamiento

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE MICRO EMULSIÓN DE SILICONA AL 100%					
CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 75%					
GLICERINA AL 70%					
HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Agotamiento	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura	40°C		
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	2.25 kg	1.12 kg	49.5	16.5
Micro emulsión de Silicona	\$ 3.63/kilo	3 kg	1 kg	10.89	3.63
Albatex 2.6	\$ 2.62/kilo	78 gr	26 gr	0.20	0.068
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				62.27 \$	20.75 \$
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>63.39</b>	<b>21.86</b>

**Tabla 24:** Hoja de costos con 100% de AEM mediante agotamiento

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE MICRO EMULSIÓN DE SILICONA AL 100%					
CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 100%					
GLICERINA AL 70%					
HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Agotamiento	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura	40°C		
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	3 kg	1kg	66	22
Micro emulsión de Silicona	\$ 3.63/kilo	3 kg	1 kg	10.89	3.63
Albatex 2.6	\$ 2.62/kilo	78 gr	26 gr	0.20	0.068
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				78.77 \$	26.25 \$
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>79.89</b>	<b>27.36</b>

**Tabla 25:** Hoja de costos con 25 % de AEM mediante impregnación

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE LIGANTE AL 3% CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 25% GLICERINA AL 70% HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Impregnación	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura Foulard	20°C	Temperatura Rama termofijadora	70°C
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	750 gr	250 gr	16.5	5.5
Ligante	\$6.79/kilo	90 gr	30 gr	0.61	0.20
Ácido Acético	\$ 0.99/kilo	4.95 gr	1.65 gr	0.0049	0.0016
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				18.79 \$	6.26 \$
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>19.91</b>	<b>7.37</b>

**Tabla 26:** Hoja de costos con 50 % de AEM mediante impregnación

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE LIGANTE AL 3% CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 50% GLICERINA AL 70% HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Impregnación	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura Foulard	20°C	Temperatura Rama termofijadora	70°C
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	1.5 kg	500 gr	33	11
Ligante	\$6.79/kilo	90 gr	30 gr	0.61	0.20
Ácido Acético	\$ 0.99/kilo	4.95 gr	1.65 gr	0.0049	0.0016
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				35.29	11.76
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>36.41</b>	<b>12.87</b>




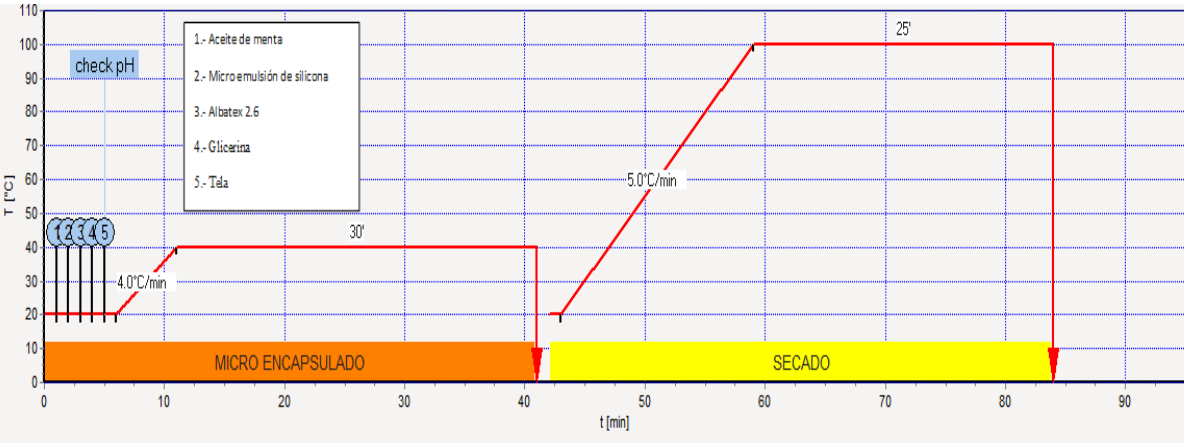
**Tabla 27:** Hoja de costos con 75 % de AEM mediante impregnación

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE LIGANTE AL 3% CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 75% GLICERINA AL 70% HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Impregnación	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura Foulard	20°C	Temperatura Rama termofijadora	70°C
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	2.25 kg	1.12 kg	49.5	16.5
Ligante	\$6.79/kilo	90 gr	30 gr	0.61	0.20
Ácido Acético	\$ 0.99/kilo	4.95 gr	1.65 gr	0.0049	0.0016
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				51.79	17.26
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>52.91</b>	<b>18.37</b>

**Tabla 28:** Hoja de costos con 100% de AEM mediante impregnación

HOJA DE COSTOS DEL PROCESO DE ACABADO REPELENTE DE MOSCAS CASERAS CON ACEITE DE MENTA					
CONCENTRACIÓN DE LIGANTE AL 3% CONCENTRACIÓN DE ACEITE DE MENTA AL 100% GLICERINA AL 70% HOJA DE MATERIA PRIMA					
CONDICIONES					
Proceso	Impregnación	R/B	1/10	Tiempo	30 min
pH	4.5	Temperatura Foulard	20°C	Temperatura Rama termofijadora	70°C
AUXILIARES					
	COSTO REAL	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 3 KG	CANTIDAD/ TIEMPO PARA 1 KG	COSTO PARA 3 KG	COSTO PARA 1 KG
AEM	\$ 22/kilo	3 kg	1kg	66	22
Ligante	\$6.79/kilo	90 gr	30 gr	0.61	0.20
Ácido Acético	\$ 0.99/kilo	4.95 gr	1.65 gr	0.0049	0.0016
Glicerina	\$ 0.80/kilo	2.1 kg	700 gr	1.68	0.56
Subtotal				68.29	22.76
HOJA DE SERVICIOS BÁSICOS					
Agua	\$ 0.45/m <sup>3</sup>	30 litros	10 litros	0.0135	0.00045
Energía eléctrica	\$ 0.11/ Kw/h	30 min	30 min	0.0825	0.0825
Subtotal				0.096	0.083
HOJA DE MANO DE OBRA					
Mano de obra	\$ 366/mes	30 min	30 min	1.03	1.03
Subtotal				1.03	1.03
<b>TOTAL</b>				<b>69.41</b>	<b>23.87</b>

Tabla 29: Hoja patrón para cortina de tela de 500 gr

HOJA TECNICA					
		<b>PROCESO DE ENCAPSULACIÓN PARA REPELER MOSCAS CASERAS CON AEM EN TELA DE CORTINA</b>			
<b>Máquina:</b>	Máquina de tintura	<b>Material:</b>	100% Acrílico		
PROCESO DE AGOTAMIENTO					
CONDICIONES					
R/B: 1/12		Peso material: 500 gr		Longitud: 3m de ancho x2,91m de alto	
Tiempo agotamiento: 30 min		PH: 4.5		Temperatura: 40 °C	
AUXILIARES					
Productos	%	Gr	Kg	\$/kg	Subtotal
Aceite de menta	100	500	0.5	22	11.00
Micro emulsión de silicona	100	500	0.5	3.63	1.81
Glicerina	70	350	0.35	0.80	0.28
Albatex 2.6		156	0.156	2.62	0.40
Total					13.49
CONDICIONES DE SECADO – CÁMARA TÉRMICA					
Temperatura: 100 °C			Tiempo de secado: 30 min		
Curva del acabado por agotamiento y secado					
					

## Anexo E. Panel Fotográfico

### Imágenes del proceso de agotamiento

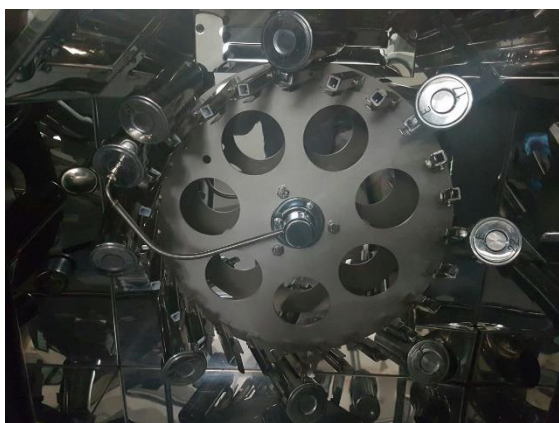
#### Peso y preparación de la solución con pH 4.5



#### Introducción del material a los tubos de acero inoxidable



#### Colocación en la máquina de tinte con una temperatura de 40° C





### Proceso de secado en cámara térmica a 100 °C



### Muestras secas de poliéster y acrílico



### Imágenes del proceso de impregnado

#### Preparación de la solución para la cubeta del foulard



### Colocación de la solución en la cuba del foulard



### Proceso de impregnado

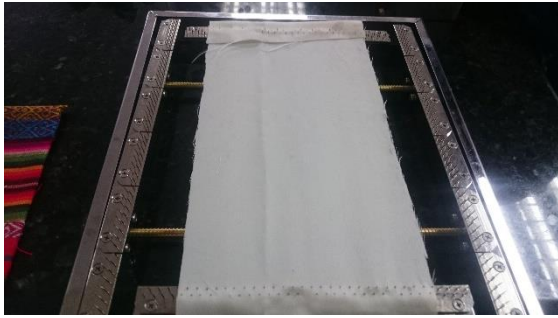


### Proceso de secado en rama termofijadora a 70 °C durante 2 min





### Secado y extracción de la tela



### Imágenes del proceso de repelencia

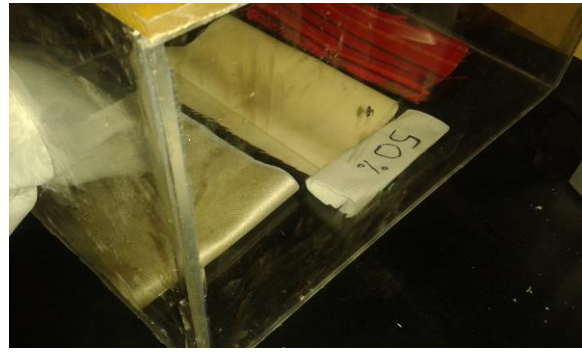
#### Construcción de caja



#### Repelencia con un 25 % de AEM



**Repelencia con un 50% de AEM**



**Repelencia con un 75% de AEM**



**Repelencia con 100% de AEM**





## Anexo F. Hojas Técnicas de Químicos

### Hoja Técnica 17: *Ligante Pin*



#### LIGANTE PIN

#### ESPECIFICACIONES

Características Valor Método

Viscosidad Brookfield, cps, 1500 máximo IT – 1.06

(25°C, LV, 60 r.p.m.)

% Sólidos 49 - 51 IT – 1.12

Kg/galón, (25°C) 3.87 - 3.97 IT – 1.08

pH, (25°C) 6.0 - 7.0 IT – 1.10

Grumos Negativo IT – 6.11

Temperatura de transición Vítrea +80°C aprox.

Carácter Iónico Aniónico

SEYQUIIN CIA LTDA se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso.

La información y recomendaciones que aparecen en esta publicación son, a nuestro entender, enteramente confiables. Las sugerencias ofrecidas para usos o aplicaciones son solamente la opinión de SEYQUIIN CIA LTDA

Los consumidores deberán hacer sus propias pruebas para determinar el comportamiento de estos productos en sus objetivos específicos.

SEYQUIIN CIA LTDA no da garantías de tipo alguno exceptuando las que se ajustan a las especificaciones estándar del producto.

**Hoja Técnica 18: Elastomer SP (micro capsulas)****APRESTOS Y RESINAS Cía. Ltda.**

AV. MALDONADO 10750 \* TELFS.: 2 676555 - 2 671659

FAX: 2 678264 \* P.O. Box 17-02-5269

E-mail: [aprestre@uio.satnet.net](mailto:aprestre@uio.satnet.net)

QUITO-ECUADOR

**Dr. Böhme**

CHEMIE &amp; SERVICE

**MATERIAL SAFETY DATA SHEET**

PRODUCT: ELASTOMER SP

MANUFACTURER / SUPPLIER : APRESTOS Y RESINAS CIA. LTDA

TELEPHONE: (593) 2676555

FAX: (593) 2678264

**HMIS & NFPA RATING****NCPA HMIS HAZARD RATING**

HEALTH: 1 SLIGHT

FIRE: 0 LEAST

REACTIVITY: 0 LEAST

PERSONAL PROTECTION: ASK SUPERVISOR

**NFPA 704 DERIVED HAZARD RATING**

HEALTH: 1 SLIGHT

FIRE: 0 LEAST

REACTIVITY: 0 LEAST

OTHER: X ASK SUPERVISOR

**SECTION 2**

HAZARD CLASSIFICATION: IRRITANT

HAZARDOUS INGREDIENTS: NONE KNOWN

SPECIFIC CHEMICAL NAME (S) AND CAS NUMBER (S) MAY BE A TRADE SECRET  
AS ALLOWED BY 29 CFR 1910.1200**SECTION 3: PHYSICAL DATA**

PH: 4 - 6.5

SOLUBILITY IN WATER: SOLUBLE TO DISPERSABLE

APPEARANCE: TRANSLUCENT LIQUID

CONSISTENCY: LIQUID

**SECTION 4: FIRE AND EXPLOSION DATA**