

# **TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

## **ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN A NIVEL DEL CONSUMIDOR Y EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA ESTABILIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TOALLAS SANITARIAS PARA LATINOAMÉRICA EUROPA Y ASIA.**

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por el Br. Arnaldo R. Millán Malpica  
Para optar al Título  
de Ingeniero Químico

Caracas, Mayo de 2009

# **TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

## **ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN A NIVEL DEL CONSUMIDOR Y EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA ESTABILIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TOALLAS SANITARIAS PARA LATINOAMÉRICA EUROPA Y ASIA.**

TUTOR ACADÉMICO: Prof. Johnny Vásquez.

TUTOR INDUSTRIAL: Lic. Fabio Bertozzi.

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por el Br. Arnaldo R. Millán Malpica  
Para optar al Título  
de Ingeniero Químico

Caracas, Mayo de 2009



## ACTA

### MENCIÓN HONORÍFICA

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado **“ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA ACEPTACIÓN A NIVEL DEL CONSUMIDOR Y EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA ESTABILIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TOALLAS SANITARIAS PARA LATINOAMÉRICA EUROPA Y ASIA”**, presentado por el Bachiller **ARNALDO R. MILLÁN MALPICA**, queremos dejar constancia del excelente nivel del trabajo realizado, ya que el mismo en cuanto a su ejecución, presentación y utilidad de los resultados ameritó que se le asignara la calificación máxima de **VEINTE PUNTOS (20)**. Así mismo, hemos decidido por unanimidad concederle **MENCIÓN HONORÍFICA** como un reconocimiento a la excelencia del trabajo realizado por la aplicación de una metodología ingenieril en la solución del problema planteado, el cual contribuyó a la creación y validación de un modelo único global de toallas sanitarias desde el punto de vista técnico y la implementación de una nueva plataforma para la producción, que permitirá disminuir drásticamente los costos regionales y globales relacionados con los estudios de consumidor y técnicos, así como también de las materias primas necesarias para la producción de toallas sanitarias.

En Caracas, a los quince días del mes de mayo del año dos mil nueve.

Prof. Adriana García  
Jurado

Prof. Humberto Kum  
Jurado

Prof. Johnny Vásquez  
Tutor Académico

Lic. Fabio Bertozzi  
Tutor Industrial

Caracas, Mayo de 2009

Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Química, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Arnaldo Rafael Millán Malpica, titulado:

**“Estudio de los factores que determinan la aceptación a nivel del consumidor y evaluación técnica de la estabilidad en función del tiempo para la optimización de toallas sanitarias para Latinoamérica Europa y Asia”**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Químico, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.

---

Prof. Humberto Kum

Jurado

---

Profa. Adriana García

Jurado

---

Prof. Johnny Vásquez

Tutor Académico

---

Lic. Fabio Bertozzi

Tutor Industrial

**DEDICATORIA**

*A ti abuela Olga, que desde el cielo guías mis pasos, a ti dedico este trabajo que ha sido el mayor logro de mi carrera universitaria. Como me hubiese gustado que el destino no te hubiese arrebatado de mis brazos, para que hoy personalmente pudieras verme como todo un profesional.*

*Por supuesto a ustedes madre, padre, hermana y abuelo también dedico este trabajo, por haberme guiado ayudado en toda mi vida. Hoy por hoy, todo lo que soy te lo debo a ustedes.*

**Arnaldo R. Millán M.**

**AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por permitirme alcanzar esta meta, una de las tantas metas que lograré en mi vida profesional.*

*A la primera casa de estudios del país, la Universidad Central de Venezuela, por hacerme todo un profesional en el área de ingeniería y desarrollar el carisma, la sensibilidad y la excelencia presente en todo egresado ucevista.*

*A mi tutor Industrial Fabio Bertozzi miembro del equipo “Naturella”, por transmitirme todos sus conocimientos y experiencia en todo momento, además de ser compañero y amigo de trabajo durante mi experiencia laboral en la empresa Procter & Gamble.*

*A mi tutor académico Johnny Vásquez, por su apoyo, enseñanzas, guías, dedicación y excelencia académica en este Trabajo Especial de Grado*

*A los Profesores de la Escuela de Ingeniería Química: Mariluz Alonso, Humberto Kum, Nólides Guzmán, Wadou Baré, Adriana García y Amelia Estévez, por su dedicación, excelencia académica y amor a la Escuela de Ingeniería Química.*

*A todos los integrantes de la división de Investigación y Desarrollo-Femcare de la empresa Procter & Gamble, en especial a Alonso García de Blanes y Laura Forgione miembros del equipo “Naturella”, por ayudarme, guiarme y brindarme su amistad durante mi estadía como pasante y tesista.*

*A los Profesores del departamento de Química Aplicada para Ingeniería: Miriam Rodríguez, Olgioy Domínguez, David Goñi, Carolina Pfaff, Francisco Dos Santos y Johans Martínez igualmente por su dedicación, excelencia académica y camaradería durante mis más de tres años como preparador.*

*A mis grandes amigos de la UCV: Joshua, Alexis, Jesús, Yulianna, Vivian, Mayra, Jeison, Kenny, Claudio, Carina, Flavio, y a los demás amigos y compañeros que por no estar aquí, no son menos importantes. Gracias por estar pendiente de mí y hacer mi estadía en la U.C.V única y especial.*

*Por último, a ti Ana por ser la mejor novia, compañera y amiga durante más de cuatro años de vida Universitaria. Por enseñarme a apreciar las cosas más simples de la vida. Por brindarme tu apoyo y amor incondicional aún en los momentos en los que no los merecía. Siempre te llevaré en mis recuerdos y en mi corazón, porque tu también llenaste de color mi mundo gran parte de mis días.*

*A todos gracias.*

**Millán Malpica; Arnaldo R.**

**ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA  
ACEPTACIÓN A NIVEL DEL CONSUMIDOR Y EVALUACIÓN  
TÉCNICA DE LA ESTABILIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO  
PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TOALLAS SANITARIAS PARA  
LATINOAMÉRICA EUROPA Y ASIA.**

**Tutor académico: Prof. Johnny Vásquez. Tutor Industrial: Lic. Fabio Bertozzi.**

**Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Química. Año  
2009. 156 p.**

**Palabras clave:** Optimización, toallas sanitarias, control de procesos.

**Resumen.** En este Trabajo Especial de Grado, realizado en el marco del proyecto Mattina en la empresa Procter and Gamble, se estudian los factores que determinan la aceptación a nivel de consumidor y la evaluación técnica de la estabilidad en función del tiempo para una optimización de toalla de la marca Naturella<sup>®</sup>, la cual será comercializada en Latinoamérica, Europa y Asia. Las mejoras de la toalla fueron incluidas gracias a un nuevo proceso global de producción de bajo costo desarrollado en la compañía y entre las optimizaciones del producto se encuentran el nuevo diseño de los canales, alas, loción, imagen impresa en su cubierta, así como también diversos materiales utilizados en distintas partes de la misma. El estudio de los factores determinantes para las usuarias se llevo a cabo analizando diversos estudios de consumidor (Diario Técnico, retorno de toallas y show test) diseñados para la evaluación de la percepción de la consumidora y el desempeño técnico en uso de la toalla. También se evaluaron diversos límites de calidad dados por los rangos de operación del proceso para verificar su aceptabilidad desde el punto de vista de la consumidora. Adicionalmente se estudió la estabilidad en función del tiempo de diversas opciones factibles como nuevo prototipo de toalla, con la finalidad de verificar que los materiales utilizados en la mejora del producto cumplieran con los parámetros pertinentes (Fuerza mínima de los adhesivos, migración de loción, etc.) para una vida útil de 2 años. Finalmente se comprobó la viabilidad para la comercialización de la nueva propuesta de toalla mejorada para la marca Naturella<sup>®</sup> a nivel mundial con un ancho de loción de 80 mm, 5 g de núcleo absorbente, el nuevo diseño de alas, imagen y canal y validando los límites de proceso como los parámetros de calidad de la misma.

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción. La empresa. ....	1
1.2 Planteamiento del problema. ....	2
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	4
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 Conceptos de interés.....	5
2.2.1 La menstruación.....	5
2.2.1.1 Propiedades del fluido menstrual.....	6
2.2.2 Definición y descripción de una toalla sanitaria.....	7
2.2.2.1 Estructura de una toalla sanitaria.....	8
2.2.3 Características y propiedades de los materiales utilizados en una toalla sanitaria.....	12
2.2.3.1 Materiales de la cubierta.....	12
2.2.3.2 Materiales del núcleo absorbente.....	13
2.2.3.3 Materiales de los adhesivos.....	16
2.2.4 Absorción y distribución de fluidos en medios porosos.....	16
2.2.4.1 Tensión superficial.....	17
2.2.4.2 Mojabilidad.....	19
2.2.4.3 Capilaridad.....	20
2.2.4.4 Permeabilidad .....	21
2.2.4.5 Porosidad .....	22
2.2.5 Agentes dermoprotectores.....	23
2.2.6 Surfactantes o tensoactivos.....	23
2.2.7 Mecanismo de eliminación del fluido libre en la interfaz.....	24
2.3 Pruebas de laboratorio aplicadas a las toallas sanitarias.....	26

2.3.1	Ensayos sobre propiedades físicas del producto relativas a la estabilidad de toallas sanitarias.....	26
2.3.1.1	Resistencia de los adhesivos o del sellado de la toalla.....	27
2.3.1.2	Manejo o tratamiento del fluido.....	28
2.3.1.2.1	Descarga súbita de fluido.....	28
2.3.1.2.2	Retorno de humedad.....	29
2.3.2	Ensayos sobre la loción.....	29
2.4	Estudios de consumidor.....	30
2.4.1	Reporte diario.....	30
2.4.2	Prueba de retorno de toallas.....	31
2.4.2.1	Fluido retenido en la toalla.....	32
2.4.2.2	Ocurrencia de manchado.....	32
2.4.2.3	Distribución del fluido dentro de una toalla sanitaria.....	33
2.4.2.4	Mecanismos de falla.....	33
2.4.2.5	Probabilidad de manchado.....	35
2.4.2.6	Curvas acumulativas de manchado.....	35
2.4.3	Show test.....	35
2.5	Simulación mecánica de uso de toallas.....	36
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>		<b>37</b>
3.1	Revisión bibliográfica.....	38
3.2	Primer estudio de consumidor: reporte diario en México.....	38
3.3	Segundo estudio de consumidor: estudio de retorno de toallas.....	40
3.4	Tercer estudio de consumidor: show test.....	43
3.5	Simulación mecánica del uso de toallas.....	45
3.6	Estudio de estabilidad.....	46
3.7	Análisis técnico de resultados.....	47
3.8	Evaluación de las ventajas y desventajas que ofrece cada producto estudiado.....	48
3.9	Calificación y evaluación técnica final del producto.....	48

<b>CAPITULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO</b> .....	49
4.1. primer estudio de consumidor: reporte diario en México .....	49
4.1.1. Pregunta n°7 referente al manchado .....	50
4.1.2. Preguntas n° 19, 21 y 23 referentes al cuidado de la piel .....	51
4.1.3. Preguntas 19, 21 y 23 referentes a localización de las molestias de la piel .....	52
4.1.4. Preguntas n° 18, 20, 22, 24, 25 y 26 referentes a las experiencias sensoriales .....	52
4.1.5. Preguntas n° 11, 12 y 13 referentes al ajuste de la toalla y las alas .....	53
4.1.6. Preguntas n° 14 y 15 referentes a la cubierta .....	54
4.1.7. Preguntas 1, 2 y 3 referentes a la aceptación general de los productos y a la intención de compra de los mismos .....	55
4.2. Segundo estudio de consumidor: estudio de retorno de toallas .....	56
4.2.1. Estudio retorno de toallas con alas .....	56
4.2.1.1. Machado, su localización y severidad .....	56
4.2.1.2. Mecanismos de falla .....	58
4.2.1.3. Aglomeración de la toalla .....	60
4.2.1.4. Desprendimiento de la cubierta en zonas sin canal .....	61
4.2.1.5. Desprendimiento de la cubierta en zonas con canal .....	62
4.2.1.6. Gráfica de probabilidad de manchado .....	63
4.2.1.7. Gráfica de área de manchado .....	65
4.2.1.8. Incidencia de manchado y causa del mismo según la apreciación de la usuaria .....	66
4.2.1.9. Atributos de la cubierta y aglomeración del núcleo según la apreciación de la usuaria .....	67
4.2.1.10. Problemas de la cubierta según la apreciación de la usuaria .....	68
4.2.2. Estudio de retorno de toallas sin alas .....	68
4.2.2.1. Manchado, su localización y severidad .....	68
4.2.2.2. Mecanismos de falla .....	70
4.2.2.3. Aglomeración de la toalla .....	71
4.2.2.4. Desprendimiento de la cubierta en zonas sin canal .....	71

4.2.2.5. Desprendimiento de la cubierta en zonas con canal. ....	72
4.2.2.6. Gráfica de probabilidad de manchado. ....	73
4.2.2.7. Gráfica de área de manchado. ....	74
4.2.2.8. Incidencia de manchado y causa del mismo según la apreciación de la usuaria. ....	75
4.2.2.9. Atributos de la cubierta y aglomeración del núcleo según la apreciación de la usuaria. ....	76
4.2.2.10. Problemas de la cubierta según la apreciación de la usuaria. ....	76
4.3. Tercer estudio de consumidor: “Show test”. ....	77
4.3.1. Primer show test: Intensidad de canales. ....	77
4.3.1.1. Primera pregunta: ¿Qué tan diferente son las muestras respecto de la referencia?.....	78
4.3.1.2. Segunda pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre la toalla referencia y las demás?.....	79
4.3.1.3. Tercera pregunta: En términos de la calidad de la cubierta y diseño de los canales ¿Qué tan diferente es la toalla referencia de las demás?.....	80
4.3.1.4. Cuarta pregunta: ¿Cómo considera usted esta diferencia?.....	81
4.3.1.5. Quinta pregunta: ¿Qué tanto le gusto la toalla mostrada?.....	82
4.3.2. Segundo show test: Desprendimiento de cubierta. ....	83
4.3.2.1. Primera pregunta: ¿Qué tan diferente son las muestras respecto a la referencia?.....	83
4.3.2.2. Segunda pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre la toalla referencia y las demás?.....	84
4.3.2.3. Tercera pregunta: En términos de la calidad de la cubierta y diseño de los canales ¿Qué tan diferente es la toalla referencia de las demás?.....	84
4.3.2.4. Cuarta pregunta: ¿Cómo considera usted esta diferencia?.....	85
4.3.2.5. Quinta pregunta: ¿Qué tanto le gusto la toalla mostrada?.....	85
4.3.3. Tercer show test: Intensidad de color. ....	86
4.3.3.1. Primera pregunta: ¿Qué tan diferente son las muestras de la referencia?.....	86
4.3.3.2. Segunda pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre la toalla referencia y las demás?.....	87

4.3.3.3. Tercera pregunta: En términos de la intensidad de la imagen en la toalla ¿Qué tan diferente es la toalla referencia de las demás?.....	87
4.3.3.4. Cuarta pregunta: ¿Cómo considera usted esta diferencia?.....	88
4.3.4. Cuarto show test: Posicionamiento de imagen.....	88
4.3.4.1. Primera pregunta: ¿Qué tan diferente son las muestras de la referencia?.....	89
4.3.4.2. Segunda pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre la toalla referencia y las demás?.....	89
4.3.4.3. Tercera pregunta: En términos de la intensidad de la imagen en la toalla ¿Qué tan diferente es la toalla referencia de las demás?.....	90
4.3.4.4. cuarta pregunta: ¿como considera usted esta diferencia?.....	90
4.4. Simulación mecánica del uso de toallas (maniquí).....	91
4.4.1. Primera simulación: Canales asimétricos contra canales simétricos.....	91
4.4.2. Segunda simulación: Determinación de la profundidad óptima de canales. .	92
4.5. Estabilidad en función del tiempo.....	93
4.5.1. Primera fase.....	93
4.5.1.1. Extracción de loción.....	94
4.5.1.2. Descarga súbita de fluido.....	97
4.5.1.3. Retorno de humedad.....	99
4.5.2. Segunda fase.....	102
4.5.2.1. Fuerza del crimp.....	102
4.5.2.2. Fuerza del WLA.....	104
4.5.2.3. Fuerza del SFA.....	105
4.5.2.4. Fuerza del PFA.....	107
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>113</b>

<b>APÉNDICES .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 1. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE REDES DE FIBRAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 2. PROCESOS DE UNIÓN DE FIBRAS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 3. CUESTIONARIOS USADOS EN EL REPORTE DIARIO EN MÉXICO Y ESTUDIO DE RETORNOS DE TOALLAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 4. EJEMPLO DE LECTURA DE TABLAS...;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 5. PREGUNTAS 1, 2 Y 5 REFERENTES AL MANCHADO CON RESPECTO AL FLUJO Y MOMENTO DE USO PARA EL DIARIO EN MÉXICO....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 6. CANALES DE “OJO REVERSO” PRESENTES EN LAS TOALLAS NATURELLA DE LATINOAMÉRICA Y EUROPA. ....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 7. ABERTURAS DIRECTAS “STITCHES” DESDE LA SUPERFICIE AL NÚCLEO ABSORBENTE EN LAS TOALLAS MATTINA...;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 8. IMÁGENES DE DIFERENTES MECANISMOS DE FALLA PARA EL ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS.....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 9. PUNTOS DE PRESIÓN PARA LA TOALLA ASIMÉTRICA Y SIMÉTRICA.....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 10. VALOR DE “R <sup>2</sup> ” PARA EL ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS CON ALAS PARA CADA CÓDIGO ANALIZADO.....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 11. INCIDENCIA DE MANCHADO Y CAUSA DEL MISMO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS CON ALAS.....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 12. ATRIBUTOS DE LA CUBIERTA Y AGLOMERACIÓN DEL NÚCLEO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS CON ALAS. ....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 13. PROBLEMAS DE LA CUBIERTA SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS CON ALAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APÉNDICE N° 14. VALOR DE “R <sup>2</sup> ” PARA EL ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS SIN ALAS PARA CADA CÓDIGO ANALIZADO.....;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

APÉNDICE N° 15. INCIDENCIA DE MANCHADO Y CAUSA DEL MISMO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS SIN ALAS..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 16. ATRIBUTOS DE LA CUBIERTA Y AGLOMERACIÓN DEL NÚCLEO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS SIN ALAS. .... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 17. PROBLEMAS DE LA CUBIERTA SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS SIN ALAS. .... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 18. CUESTIONARIO GENERAL UTILIZADO PARA LOS SHOW TEST..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 19. RESULTADOS DEL SEGUNDO SHOW TEST: DESPRENDIMIENTO DE LA CUBIERTA..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 20. RESULTADOS DEL TERCER SHOW TEST: INTENSIDAD DE COLOR..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 21. RESULTADOS DEL CUARTO SHOW TEST: DESPLAZAMIENTO DE IMAGEN. .... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 22. IMÁGENES DE SIMULACIÓN MECÁNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL DISEÑO DE LOS CANALES. .... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 23. IMAGENES DE LA SIMULACIÓN MECÁNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD ÓPTIMA DE LOS CANALES ..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 24. PARÁMETROS DE CALIDAD PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 25. RESULTADOS PARA LA ESTABILIDAD DE LOCIÓN..... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 26. RESULTADOS PARA LA DESCARGA SÚBITA. **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 27. RESULTADOS PARA EL RETORNO DE HUMEDAD. .... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 28. RESULTADOS PARA LA FUERZA DE CRIMP TRASERA DE LA TOALLA. .... **¡Error! Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 29. RESULTADOS PARA EL WLA DERECHO DE LA TOALLA. ...; **Error!**  
**Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 30. RESULTADOS PARA SFA DERECHO DE LA TOALLA. ....; **Error!**  
**Marcador no definido.**

APÉNDICE N° 31. RESULTADOS PARA PFA DE LA TOALLA. ....; **Error! Marcador no**  
**definido.**

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura de una toalla sanitaria. (Fuente: Guédez, 2008) .....	8
<b>Figura 2.</b> Tipos de cubierta (Guédez, 2008). .....	9
<b>Figura 3.</b> Fibras de celulosa (Fuente: Guédez 2008). .....	14
<b>Figura 4.</b> Estructura del AGM- Poliacrilato de Sodio (Fuente: P&G, 2008). .....	15
<b>Figura 5.</b> Bloqueo del flujo por aumento del volumen del gel (Fuente: Guédez, 2008) ..	15
<b>Figura 6.</b> Fuerzas de tensión superficial (Fuente: Israelachvili, 1997). .....	17
<b>Figura 7.</b> Materiales de la cubierta. ....	19
<b>Figura 8.</b> Líquido mojante y no mojante (Fuente: Adamson, 2007). ....	19
<b>Figura 9.</b> Fuerzas de mojado sobre una superficie. (Fuente: Aker, 1997).....	20
<b>Figura 10.</b> Estrato superficial de un tensoactivo (Fuente: Salager, 2006). .....	24
<b>Figura 11.</b> Efecto de la loción sobre la piel (Fuente: Warren, 2008). ....	25
<b>Figura 12.</b> Mecanismos de acción de la loción (Fuente: Warren, 2008). .....	25
<b>Figura 13.</b> Diagrama de la metodología empleado para alcanzar los objetivos del proyecto. ....	37
<b>Figura 14.</b> Dimensiones del área de la loción para los prototipos de toalla. ....	39
<b>Figura 15.</b> Toallas Naturella <sup>®</sup> usadas en los diversos estudios de consumidor. ....	40
<b>Figura 16.</b> Simetría de los canales para los prototipos de toalla.....	41
<b>Figura 17.</b> Opciones evaluadas en el show test de desprendimiento de cubierta. ....	44
<b>Figura 18.</b> Opciones evaluadas en el show test de desplazamiento de imagen. ....	45
<b>Figura 19.</b> Probabilidad de manchado para toallas con alas.....	64
<b>Figura 20.</b> Área de manchado para toallas con alas. ....	65
<b>Figura 21.</b> Probabilidad de manchado para toallas sin alas. ....	74
<b>Figura 22.</b> Área de manchado para toallas sin alas.....	75
<b>Figura 23.</b> Estabilidad en condiciones normales para loción de 45mm. ....	94
<b>Figura 24.</b> Estabilidad en condiciones severas para loción de 45mm. ....	94
<b>Figura 25.</b> Estabilidad en condiciones normales para loción de 80mm. ....	96
<b>Figura 26.</b> Estabilidad en condiciones aceleradas para loción de 80mm. ....	96
<b>Figura 27.</b> Descarga súbita en condiciones normales.....	97
<b>Figura 28.</b> Descarga súbita en condiciones severas.....	98
<b>Figura 29.</b> Descarga súbita en condiciones severas para el producto Latinoamericano...	99

**Figura 30.** Retorno de humedad en condiciones normales..... 100

**Figura 31.** Retorno de humedad en condiciones severas..... 100

**Figura 32.** Descarga súbita en condiciones severas para el producto Latinoamericano. 101

**Figura 33.** Crimp Delantero en condiciones normales. .... 103

**Figura 34.** Crimp delantero en condiciones severas..... 103

**Figura 35.** WLA izquierdo en condiciones normales..... 104

**Figura 36.** WLA izquierdo en condiciones severas..... 105

**Figura 37.** SFA izquierdo en condiciones normales..... 106

**Figura 38.** SFA izquierdo en condiciones severas..... 106

**Figura 39.** PFA en condiciones normales..... 107

**Figura 40.** PFA en condiciones severas..... 108

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Propiedades del fluido menstrual.....	6
<b>Tabla 2.</b> Dimensiones de las toallas sanitarias.....	7
<b>Tabla 3.</b> Escala de evaluación para la intensidad de manchado.....	42
<b>Tabla 4.</b> Opciones evaluadas para la simulación mecánica de profundidad de canal.....	46
<b>Tabla 5.</b> Opciones evaluadas para el estudio de estabilidad.....	47
<b>Tabla 6.</b> Resultados de manchado del diario en México.....	50
<b>Tabla 7.</b> Resultados del cuidado de piel del diario en México.....	51
<b>Tabla 8.</b> Localización de las molestias de piel del diario en México.....	52
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la experiencias sensoriales de las consumidoras del diario en México.....	53
<b>Tabla 10.</b> Resultados del ajuste de la toalla y alas del diario en México.....	54
<b>Tabla 11.</b> Resultados referentes a la cubierta del diario en México.....	54
<b>Tabla 12.</b> Resultados de aceptación general del diario en México.....	55
<b>Tabla 13.</b> Resultados de manchado, localización y severidad para el estudio de retorno de toallas con alas.....	57
<b>Tabla 14.</b> Resultados de mecanismos de falla para el estudio de retorno de toallas con alas.....	58
<b>Tabla 15.</b> Resultados de aglomeración para el estudio de retorno de toallas con alas.....	60
<b>Tabla 16.</b> Resultados del desprendimiento de la cubierta en zonas sin canal para el estudio de retorno de toallas con alas.....	61
<b>Tabla 17.</b> Resultados del desprendimiento de la cubierta en zonas con canal para el estudio de retornor de toallas con alas.....	62
<b>Tabla 18.</b> Resultados de manchado, localización y severidad para el estudio de retorno de toallas sin alas.....	69
<b>Tabla 19.</b> Resultados de mecanismos de falla para el estudio de retono de toallas sin alas.....	70
<b>Tabla 20.</b> Resultados de aglomeración para el estudio de retorno de toallas sin alas.....	71

**Tabla 21.** Resultados del desprendimiento de la cubierta en zonas sin canal para el estudio de retorno de toallas sin alas .....72

**Tabla 22.** Resultados del desprendimiento de la cubierta en zonas con canal para el estudio de retorno de toallas sin alas .....73

**Tabla 23.** Resultados de la pregunta n°1 para el show test de intensidad de canal .....78

**Tabla 24.** Resultados de la pregunta n°2 para el show test de intensidad de canal .....79

**Tabla 25.** Resultados de la pregunta n°3 para el show test de intensidad de canal .....80

**Tabla 26.** Resultados de la pregunta n°4 para el show test de intensidad de canal .....81

**Tabla 27.** Resultados de la pregunta n°5 para el show test de intensidad de canal .....82

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>AGM</b>	Absorbing Gelling Material (Material de gel absorbente).
<b>CBA</b>	Core Bonding Adhesive (Adhesivo de fijación del núcleo).
<b>P&amp;G</b>	Procter And Gamble.
<b>PFA</b>	Panty Fastening Adhesive (Adhesivo de fijación a la ropa interior).
<b>R&amp;D</b>	Research and Development (Investigación y Desarrollo).
<b>SFA</b>	Shield Fastening Adhesive (Adhesivo de fijación de las alas).
<b>TBA</b>	Topsheet Bonding Adhesive (Adhesivo de fijación de la cubierta).
<b>VSA</b>	Visual Signal Adhesive (Adhesivo de imagen visual).
<b>WLA</b>	Wing Laminated Adhesive (Adhesivo laminado de las alas).

**LISTA DE SÍMBOLOS Y FÓRMULAS QUÍMICAS**

<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></b>	Eteno
<b>(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>x</sub></b>	Celulosa
<b>(CH<sub>2</sub>CH(COONa))<sub>n</sub></b>	Poliacrilato de Sodio
<b>H<sub>2</sub>O</b>	Agua

## CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN. LA EMPRESA.

El trabajo que se presenta será realizado en el marco del proyecto MATINNA en el Departamento de Investigación y Desarrollo de productos (R&D), División de Protección Femenina de la empresa Procter & Gamble (P&G) ubicado en Caracas, Venezuela.

Procter & Gamble (P&G) tiene su sede principal en Cincinnati, Ohio, Estados Unidos. Establecida en 1837 por William Procter y James Gamble, P&G comenzó como una pequeña empresa familiar para la producción de velas y jabones en la ciudad de Cincinnati. Hoy en día, P&G, es la compañía transnacional de bienes de consumo masivo más grande del mundo con 140.000 empleados y ventas anuales superiores a US\$ 76.000.000. Comercializa más de 300 marcas de productos diferentes, con más de cinco billones ( $5 \times 10^9$ ) de consumidores en 180 países. P&G comercializa una amplia gama de productos de limpieza, de tocador e higiene, cuidado de la salud y belleza, alimentos y bebidas, entre otros. Entre sus marcas más reconocidas destacan: Ariel, Tide, Pampers, Always, Naturella, Tampax, Safeguard, Crest, Pantene, Head&Shoulders, Clairol, Wella, Gillette, Duracell, Oral B, Vicks, entre otras (Dyer, 2004).

Procter & Gamble inició operaciones en Venezuela en julio de 1950. En Caracas se estableció una fábrica de detergentes y jabones, y más tarde se construyó otra planta en Barquisimeto. En septiembre de 1987, Caracas se convirtió en la sede de la división Latinoamericana de P&G y del Centro Técnico de Investigación y Desarrollo en Latinoamérica (Procter & Gamble, 1999), los cuales poseen actualmente más de 1000 empleados encargados de la investigación, desarrollo, producción, importación y comercialización de más de 30 marcas que se encuentran en el mercado venezolano.

El Departamento de Investigación y Desarrollo, tiene como funciones: el entendimiento del consumidor en cuanto a sus hábitos, necesidades y tendencias con el fin de desarrollar productos nuevos y mejorar constantemente los productos existentes, para poder así satisfacer mejor las necesidades de los consumidores (Procter & Gamble, 1999).

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La comercialización de toallas sanitarias, un producto para el cuidado íntimo femenino y de consumo masivo a nivel mundial, ofrece una oportunidad única para obtener atractivas ganancias en un mercado estable y de continuo crecimiento. Procter and Gamble (P&G), empresa líder mundial en la producción y comercialización de productos de consumo masivo, posee varias marcas de toallas sanitarias altamente reconocidas, apreciadas y competitivas en todo el mundo como los son Always, Naturella, Tess, entre otras.

Una de las líneas de cuidado femenino más exitosas y de mayor crecimiento en los últimos años que ofrece P&G es Naturella®, la cual tiene una apreciable presencia en los mercados de Latinoamérica, Europa y Asia. Naturella® consta de los siguientes productos: Naturella® con Manzanilla, gruesa con y sin alas; y Naturella® ultrafina solo con alas (Procter & Gamble, 2005). La producción total para dicha marca en el año 2007 sobrepaso las 2.000.000.000 unidades, lo que representó unas ventas superiores a US\$ 100.000.000 (Procter & Gamble, 2007). Actualmente, se está realizando un esfuerzo importante para uniformizar el diseño de Naturella® en las diversas plantas de producción a nivel mundial, a través de un nuevo sistema de procesamiento de bajo costo o reingeniería, ya que hoy en día, se tienen diferentes versiones de Naturella® en cuanto a materiales, tamaños, aditivos y diseño que dependen de la región en la cual se comercializa el producto. Esta falta de uniformidad entre las distintas versiones que se encuentran en los mercados mundiales de la toalla Naturella®, obligan entre otras cosas, a la realización de un estudio de consumidor en cada una las distintas regiones del mundo, cuando se quiere implementar algún material nuevo, alguna mejora técnica en la toalla o realizar algún cambio en el diseño. Por tal motivo, la normalización o estandarización de este producto a través de la creación, desarrollo e implementación del proyecto MATTINA, ofrece una oportunidad única para introducir mejoras globales tanto para el producto con alas y sin ellas, y así seguir incrementando la participación de la marca Naturella® mundialmente, además de permitir una reducción futura en gastos asociados a

estudios de consumidor o compra y distribución de materiales para cuando se quiera implementar alguna nueva tecnología en el producto de manera global.

Actualmente, se están llevando a cabo en los distintos departamentos de investigación y desarrollo de la compañía a nivel mundial, estudios técnicos y de consumidor con un diseño mejorado de Naturella<sup>®</sup>, con la finalidad de comprobar su aceptación y desempeño, en comparación con el producto que se encuentra actualmente en el mercado en las distintas regiones de comercialización a nivel global. El presente Trabajo Especial de Grado, específicamente aborda la línea de Toallas Naturella<sup>®</sup> Gruesa y su propósito es lanzar un nuevo y único diseño global mejorado, al mismo tiempo que se analizan cuáles son los factores que influyen en la aceptación de los productos a nivel de consumidor, satisfaciendo las necesidades claves de la consumidora.

En vista de lo antes expuesto, surge la necesidad de plantear y evaluar el desempeño en uso, y la estabilidad en función del tiempo, de la nueva toalla sanitaria mejorada, de manera que pueda ser considerada como una opción de optimización exitosa para ser lanzada al mercado globalmente, lo que ha motivado específicamente en el caso de la compañía (P&G), la realización de este Trabajo Especial de Grado.

### **1.3 OBJETIVOS.**

Una vez esbozado el planteamiento del problema, seguidamente se establecen los objetivos a lograr con la ejecución del presente Trabajo Especial de Grado.

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar, a través de diversas pruebas técnicas y estudios de consumidor, el desempeño, diseño, nivel de protección y cuidado de la piel, que ofrecen las toallas sanitarias Naturella<sup>®</sup> debido a las mejoras implementadas en el Proyecto MATTINA.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Calificar la propuesta de producto mejorado, a través de la evaluación de su desempeño y aceptación haciendo uso de diferentes estudios técnicos con consumidores.
- Determinar y comprender los mecanismos de falla de los productos, sometidos a pruebas con las consumidoras y proponer cambios en el diseño y materiales para corregir las fallas que ocurran.
- Planificar, desarrollar y ejecutar las pruebas de análisis y validación de los límites de calidad del producto, relacionados con la mejora de la toalla sanitaria (calidad de canales e impresión y optimización de la loción).
- Diseñar y ejecutar el plan para determinar la estabilidad a largo plazo de los materiales de la mejora del producto Naturella<sup>®</sup> grueso a ser lanzado globalmente y de ser necesario, proponer cambios y/o mejoras en los mismos.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

El fundamento teórico de este Trabajo Especial de Grado constituye la base para el logro de los objetivos propuestos. En este capítulo se exponen los conceptos principales relacionados con el cuidado y la protección de la mujer. Se explica lo que es una toalla sanitaria, su función y cada una de sus partes, así como los materiales de los cuales puede estar conformada. Adicionalmente, se exponen los conceptos básicos relacionados al transporte de líquidos en medios porosos, la correlación entre ellos y la teoría relacionada a los estudios de consumidor.

#### **2.1 CONCEPTOS DE INTERÉS.**

Con la finalidad de comprender y desarrollar el tema planteado en este trabajo, se hace necesario conocer e interpretar ciertos conceptos, su interdependencia, y describir algunos fenómenos relacionados con los mismos.

##### **2.2.1 LA MENSTRUACIÓN**

La menstruación es parte del ciclo menstrual normal en una mujer sana en edad fértil. El ciclo menstrual normal dura unos 28 días en promedio, aunque se considera normal también entre los 21 y los 35; empieza el primer día del sangrado (Comúnmente llamado la “regla”) y finaliza el día anterior a la siguiente “regla” (Guédez, 2008).

En cada ciclo menstrual, uno de los ovarios libera un óvulo (esto es lo que se conoce como ovulación). El óvulo desciende por las trompas de Falopio hasta llegar al útero. Durante este trayecto, el óvulo puede ser fertilizado si se encuentra con un espermatozoide (célula reproductora masculina hallada en el esperma o semen) dando origen a un huevo o cigoto que se queda alojado en el revestimiento del útero (endometrio). Si el óvulo no es fertilizado, saldrá despedido fuera del cuerpo a través de la vagina, esto es lo que se conoce como menstruación o regla. Dicho flujo es variable de

mujer a mujer e incluso para una misma mujer cambia entre un período menstrual y otro, de un día a otro dentro del período y a lo largo de su vida (Guédez, 2008).

### 2.2.1.1 PROPIEDADES DEL FLUIDO MENSTRUAL

El fluido menstrual está constituido por sangre, epitelio endometrial, glándulas endometriales, restos de vasos sanguíneos, tejido conectivo, membranas mucosas, secreciones genitales, bacterias, proteínas y electrolitos. Este fluido se clasifica como un fluido *No Newtoniano* (*Sigue la ley de potencias y es del tipo de los pseudo plásticos*), ya que sus propiedades varían al cambiar la presión, específicamente su viscosidad. En consecuencia la viscosidad del fluido menstrual no es una constante, sino una función de la velocidad de corte o cizalla. Por ello, el fluido menstrual no posee un valor definido de viscosidad, es un rango que varía desde una viscosidad similar a la leche hasta una viscosidad similar a la miel. En la tabla 1 se muestran las propiedades del fluido menstrual (Guédez, 2008).

**Tabla 1.** Propiedades del fluido menstrual. (Fuente: Guédez, 2008).

Glóbulos rojos (número/mm <sup>3</sup> )	$2 \times 10^6 - 3 \times 10^6$
Diámetro Glóbulos Rojos (m $\mu$ m)	~ 8
Na <sup>+</sup> (ppm)	~3000
K <sup>+</sup> (ppm)	~1000
Ca <sup>2+</sup> (ppm)	~100
Mg <sup>2+</sup> (ppm)	~30
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	~1.0
pH	7
Viscosidad (cP)	7 – 8
Tensión Superficial (dyn/cm)	~60

Según su clasificación, el fluido menstrual se presenta en dos diferentes tipos de flujo, los cuales son fundamentales para el desarrollo de la toalla sanitaria (Guédez, 2008):

- Goteo: sangrado intermitente, como una pequeña cortada. Típicamente menos de 2g/h.
- Descarga: sangrado repentino de varios mililitros. Típicamente menos de 5g pero puede llegar hasta 10g.

### 2.2.2 DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE UNA TOALLA SANITARIA

Una toalla sanitaria es un pequeño cuerpo absorbente que la mujer usa como receptáculo del fluido que su cuerpo descarga, durante su período menstrual, colocándola de forma externa entre su cuerpo y la ropa interior. Esta conforma una parte importante de los productos de protección menstrual, ya que representa la forma más común y mayormente utilizada por las mujeres alrededor del mundo para protegerse en sus días del período (Guédez, 2008).

Las toallas son fabricadas siguiendo una estructura de capas destinadas a absorber, distribuir y confinar el flujo. Existen varios tipos de toallas sanitarias, las cuales se obtienen combinando los parámetros de diseño siguientes: ultra finas o gruesas; con alas o sin alas; extra largas, largas o regulares, cubierta suave o malla-sec (Guédez, 2008). El producto objeto del estudio en este trabajo son las toallas gruesas tipo con y sin alas y cubierta superior tipo tela suave o algodón. En la tabla 2 se presenta la longitud de las distintas toallas sanitarias de Procter & Gamble:

**Tabla 2.** Dimensiones de las toallas sanitarias. (Fuente: Guédez, 2008)

Longitud (mm)				
	Normal	Larga	Extra larga (nocturna)	
Gruesa (con o sin alas)	221 mm	240 mm	284 mm	302 mm
Ultrafina (con o sin alas)				

La toalla sanitaria desechable fue lanzada al mercado en 1921 por la compañía Kimberly-Clark, este producto consistía de una toalla cuyos extremos requerían del uso de una correa elástica para mantenerla en su lugar. Anterior a este producto, las mujeres utilizaban tela, papel o cualquier material para la protección menstrual (Robles, 2007). En 1970, Johnson & Johnson creó la primera toalla sanitaria sin correa. La compañía Procter & Gamble entró en el negocio de los productos femeninos en 1974, y en 1983 lanzó al mercado la toalla *Always*. Mas tarde, en 1986 creó la primera toalla sanitaria con alas, aumentando así el área de protección del producto. En 1990, se creó la primera toalla ultra en el mercado mundial disminuyendo el grosor de la toalla (Robles, 2007).

### 2.2.2.1 ESTRUCTURA DE UNA TOALLA SANITARIA

Existen muchos tipos de toallas sanitarias, por lo que en esta sección se explicará de manera general las partes que las componen. En la figura 1 se muestra un esquema de la toalla con sus distintas partes. Cada una de estas partes tiene una función específica, que se describe a continuación.

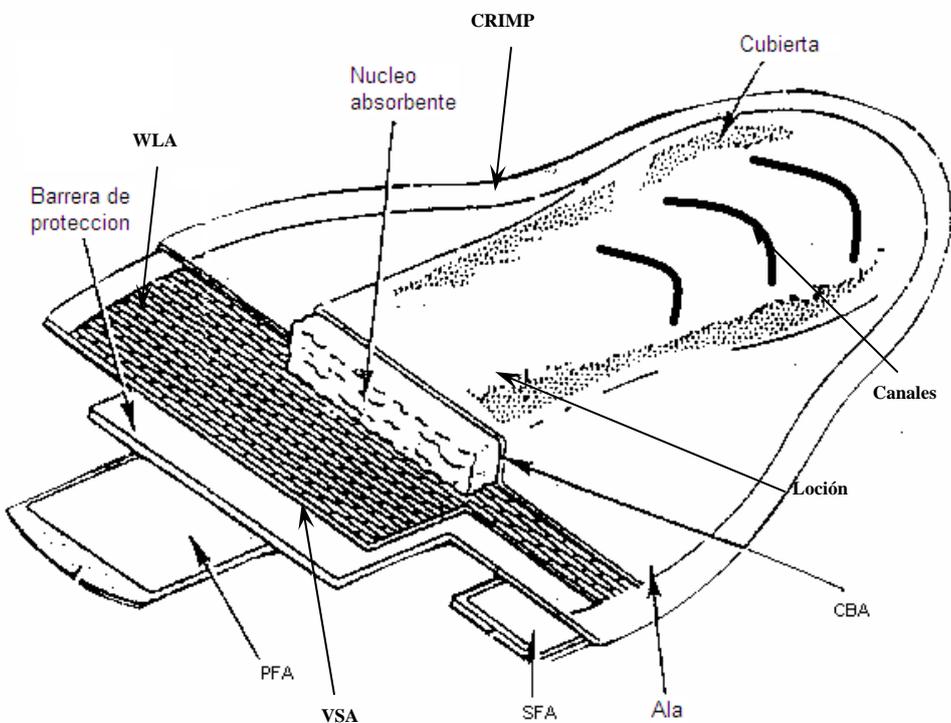
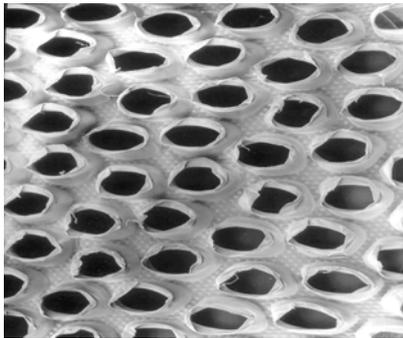


Figura 1. Estructura de una toalla sanitaria. (Fuente: Guédez, 2008)

- Cubierta: Es la parte superior de la toalla, la cual está en contacto directo con la piel de la mujer. Su función es permitir la absorción del flujo menstrual hacia el núcleo absorbente de la toalla y retenerlo en éste para evitar cualquier fuga hacia el exterior (Guédez, 2008). Puede ser tipo algodón o tipo malla, fabricadas de polietileno, de polipropileno o de una mezcla de polietileno con polipropileno (Cubierta tipo suave). En la figura 2 puede observarse la estructura y diferencia microscópica entre la cubierta tipo malla y tipo algodón.



**Cubierta tipo malla**



**Cubierta tipo suave o algodón**

**Figura 2.**Tipos de cubierta (Guédez, 2008).

Algunas toallas, en especial las ultradelgadas, poseen una cubierta secundaria, la cual es una lámina delgada que se encuentra justo después de la cubierta principal. Su función es generar un gradiente hidrofílico de forma que el fluido se dirija desde la cubierta principal hacia el centro de la toalla, aumentando así la velocidad de adquisición o absorción de la misma. Además, mejora la distribución del fluido (Debido a su porosidad y microcanales) así como la integridad de la toalla sanitaria, y evita la deformación de la misma durante el periodo de uso. Por otro lado, sirve para enmascarar el fluido menstrual, de forma tal que la toalla luzca más limpia y el fluido permanezca más lejos de la piel de la mujer (Guédez, 2008). Esta capa, es fabricada de una manera muy similar a la primera, elaborada con mezclas de algodón y fibras poliméricas como el polietileno.

- Centro o núcleo absorbente: Es el núcleo de la toalla y actúa como elemento absorbente. Generalmente está constituido por pulpa de celulosa (papel) y, en algunos casos, puede incluir partículas de gel súper absorbente conocido como AGM

(Absorbing Gelling Material – Material de Gel Absorbente), las cuales retienen mucho más fluido que la pulpa de papel sola. La función del núcleo es distribuir y retener el flujo, no debe deformarse en uso o formar pequeñas acumulaciones de pulpa y debe tener un buen perfil para adaptarse al cuerpo, además de una adecuada flexibilidad (Guédez, 2008).

- Barrera de protección: Es la cubierta inferior de la toalla elaborada en polietileno y se adhiere a la ropa interior gracias a una capa de adhesivo (PFA – Panty Fastening Adhesive) en su cara externa que la une con la ropa íntima. Su función es impedir que el fluido salga de la toalla (Guédez, 2008).
- Alas: Estas son prolongaciones laterales de la barrera de protección que sirven como mecanismo de soporte y estabilización de la toalla (Guédez, 2008). Se adhieren a la ropa interior a través del adhesivo SFA (Shield Fastening Adhesive).
- Crimp: Unión termofísica (Presión y alta temperatura) realizada para unir las dos cubiertas (Superior e inferior) de la toalla. Es considerado el sello más importante de la toalla ya que permite el encapsulamiento de los fluidos y evita el derrame de los mismos (Guédez, 2008).
- Adhesivos: Son sustancias químicas capaces de unir materiales por fuerzas intersuperficiales (Hood, 2003). Los adhesivos en las toallas están hechos a base de polímeros sintéticos. Los adhesivos internos o de construcción son responsables de mantener todos los componentes internos de la toalla íntegros y en su lugar evitando aglomeraciones y desplazamientos de los mismos. Los adhesivos externos son los que fijan la toalla a la ropa interior para mantenerla en su lugar, evitando así que la toalla se deforme o desplace (Guédez, 2008). Según el mismo autor, entre ellos se pueden mencionar:
  - *CBA (Core Bonding Adhesive)*: Es un adhesivo interno que permite unir el centro absorbente de la toalla con la cubierta. Cuando se encuentra en presencia de una cubierta secundaria el CBA pasa a tener la función de unir la cubierta secundaria con la principal y se añade un adhesivo extra

llamado TBA (Topsheet Bonding Adhesive) cuya función es la de unir la cubierta secundaria o inferior con el centro absorbente.

- ◻ *Adhesivo superior al núcleo:* Es un adhesivo presente mayoritariamente en toallas ultrafinas. Permite unir el centro absorbente con la cubierta secundaria.
  - ◻ *Adhesivo entre las dos cubiertas:* Al igual que el anterior adhesivo, se encuentra presente mayoritariamente en toallas ultrafinas. Permite unir la cubierta secundaria a la cubierta superior de la toalla.
  - ◻ *VSA (Visual Signal Adhesive):* Es el adhesivo utilizado para unir el centro absorbente y el plástico protector.
  - ◻ *WLA (Wing Laminated Adhesive):* Es solo utilizado en toallas con alas. Su función es unir la cubierta con el plástico protector en la zona de las alas.
  - ◻ *PFA (Panty Fastening Adhesive):* Es un adhesivo externo que fija la base de la toalla a la ropa interior.
  - ◻ *SFA (Shield Fastening Adhesive):* Es un adhesivo externo que fija cada ala a la ropa interior.
- 
- Loción: Es un componente que se aplica sólo a ciertas toallas. Permite evitar la sensación de humedad en la piel, producida por el fluido que queda en la cubierta superior de la toalla, el cual posiblemente pudiese entrar en contacto con el cuerpo. Su mecanismo de funcionamiento consiste en adherirse a la piel creando una capa protectora hidrofóbica que aísla al cuerpo del fluido menstrual (Warren, 2008).
  
  - Canales: Son líneas o surcos bajo relieve que se aplican en la superficie de la toalla. Se realizan aplicando presión y temperatura al producto. Los canales son de suma importancia en las toallas sanitarias ya que permiten la correcta distribución del flujo a lo largo de la misma (Evitan el colapso por concentración de flujo en el núcleo absorbente), y a la vez evitan el derrame o “Manchado” (Fenómeno en el cual la ropa interior de la mujer es manchada o alcanzada por el fluido menstrual cuando este

sobrepasa o atraviesa los límites de absorción de la toalla sanitaria) gracias a su función de barreras protectoras. Su desempeño dependerá de su forma, distribución, configuración (Simétrica o asimétrica) y profundidad (Guédez, 2008).

### **2.2.3 CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN UNA TOALLA SANITARIA.**

A continuación se presenta una breve descripción de los materiales utilizados en cada una de las partes de una toalla sanitaria, como son la cubierta superior, cubierta secundaria, plástico protector y núcleo absorbente.

#### **2.2.3.1 MATERIALES DE LA CUBIERTA.**

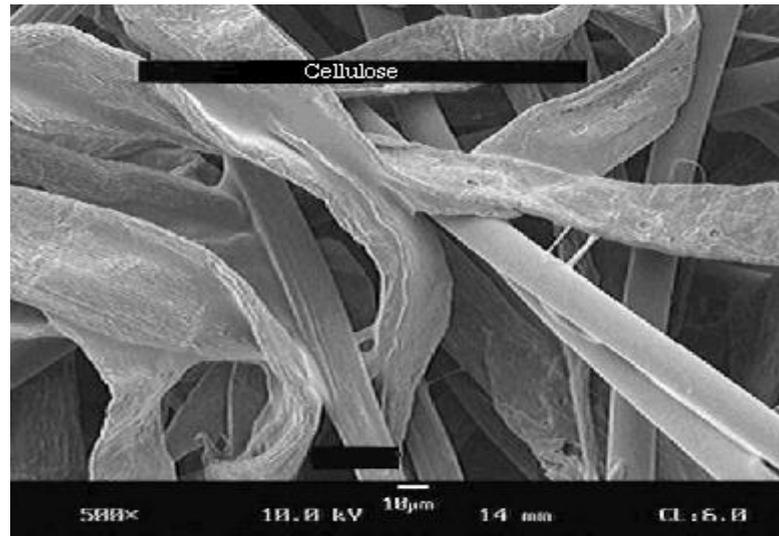
- Poliiolefinas: Son polímeros de adición fabricados con alquenos monofuncionales como etileno y propileno. Las fibras de poliolefinas están compuestas por aproximadamente un 85% en peso de etileno, propileno u otras unidades olefinicas (Wade, 2003). Las fibras de poliolefinas se utilizan para fabricar la cubierta superior, plástico protector, cubierta secundaria o centro absorbente de una toalla sanitaria (Ooten, 2004). Se tiene, que las poliolefinas más utilizadas para las cubiertas de toallas sanitarias son:
  - *Polietileno*: Es un polímero de alto peso molecular obtenido a partir de la polimerización del gas de etileno (derivado del petróleo,  $C_2H_4$ ) bajo presión. Su aspecto natural es blanco como cera y tiene buena flexibilidad hasta en condiciones de extremo frío. Se utiliza para fabricar diversos tipos de plásticos (Wade, 2003). En toallas sanitarias, es comúnmente utilizado en la elaboración de cubiertas superiores tipo malla en una forma denominada “Polietileno perforado” (Véase figura 2). Estas cubiertas son fabricadas a partir del etileno con tecnología patentada por la empresa. Las cubiertas fabricadas con polietileno perforado presentan la gran ventaja de orientar el fluido hacia el centro absorbente y evitar que éste se devuelva. Está elaborada con un

polímero hidrofílico (Gracias a la adición de tensoactivos en su superficie), con perforaciones de tipo tridimensional que se asemejan a un cono. Esta forma particular y la característica hidrofílica del material facilitan la difusión del fluido en la toalla, lo que se traduce en una mejor velocidad de adquisición del flujo menstrual. Además, las perforaciones en forma de cono tienen como segunda funcionalidad ofrecer una resistencia y no permitir que el fluido menstrual se regrese desde el interior de la toalla hacia la superficie de la misma (Bernard, 1988).

- *Polipropileno:* Es un polímero sumamente versátil ya que puede ser utilizado como lámina o como fibra. Su punto de fusión es de 160°C lo cual es una ventaja para los procesos en los cuales se utiliza este material. Las fibras de polipropileno se pueden fundir superficialmente para unir las sin destruir las propiedades de las fibras, por ello no requiere de sustancias químicas para unir sus fibras. Las fibras de este material son altamente resistentes, hidrofóbicas, moldeables y muy capilares (Materials & Science Engineering, 2004). Las fibras de polipropileno se utilizan en cubiertas secundarias o cubiertas superiores y son conocidas como cubiertas tipo tela (Véase figura 2).

### 2.2.3.2 MATERIALES DEL NÚCLEO ABSORBENTE.

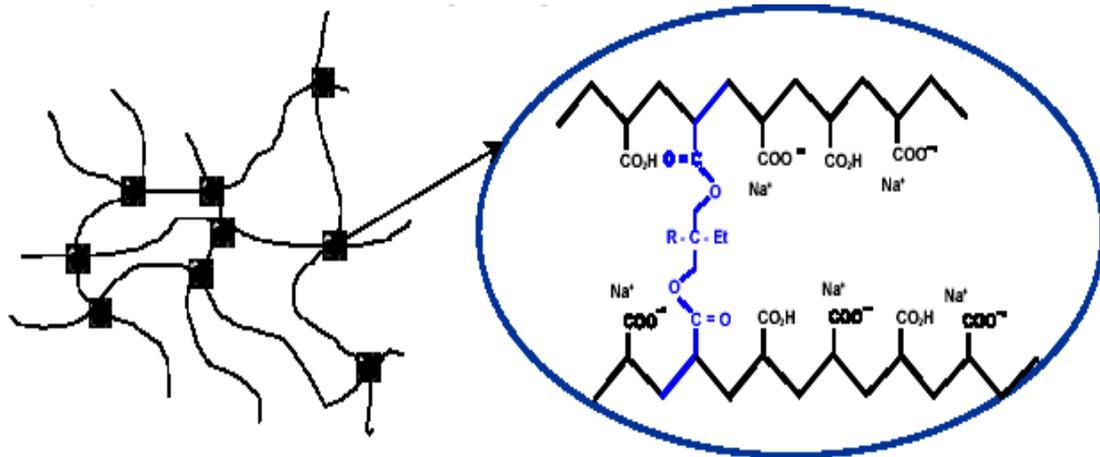
- Celulosa: Es una sustancia polimérica, un polisacárido de unidades glucosas  $(C_6H_{10}O_5)_x$  que forma parte esencial de la membrana celular de las plantas. La celulosa conforma hasta un 40-45% del peso de la madera y se puede extraer de esta. Primero la madera se tritura y muele, y luego se añaden químicos y calor para separar la celulosa de los otros componentes. Por último se blanquean las fibras para remover el color natural. Las fibras de celulosa (Véase figura 3) se utilizan en la fabricación del centro absorbente o de la cubierta secundaria de las toallas sanitarias (Guédez, 2008).



**Figura 3.** Fibras de celulosa (Fuente: Guédez 2008).

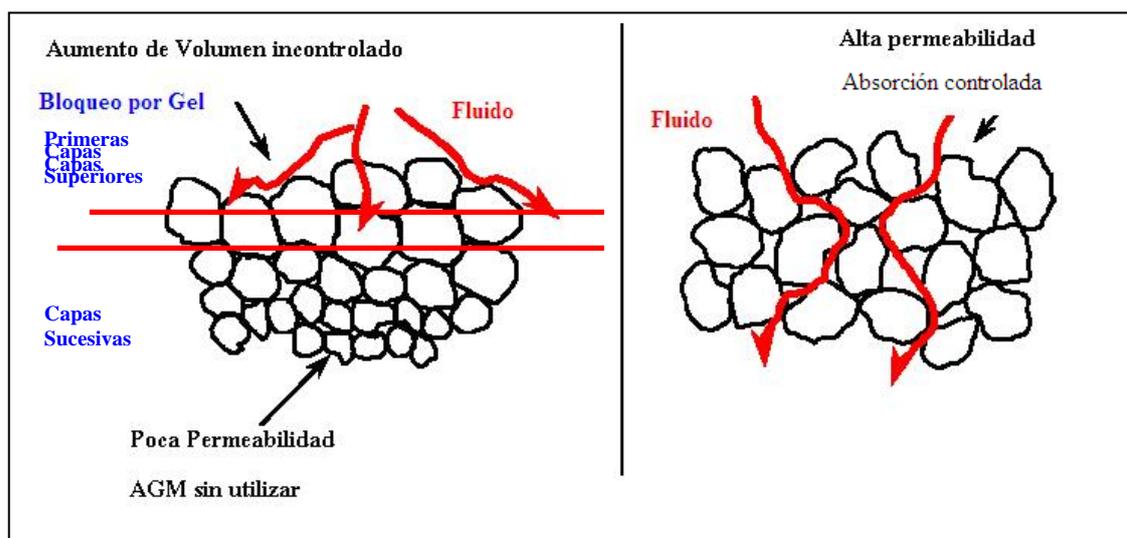
- **Poliacrilato de Sodio:** Es un gel absorbente conocido como AGM (Absorbing Gelling Material), que se utiliza actualmente en muchas toallas, especialmente las más delgadas. Esta conformado por el siguiente monómero (Propanoato de Sodio):  $\text{CH}_2\text{-CH}(\text{COONa})$ . Es un polímero de cadena ligeramente entrecruzada con aspecto granulado y de naturaleza hidrofílica, cuya función es absorber el fluido y capturarlo en el centro de la molécula absorbente formándose un gel, para ello debe poseer ciertas propiedades que le permitan transportar el fluido dentro de sí mismo. Se encuentra distribuido a lo largo del núcleo de la toalla junto con el material fibroso, es mucho más absorbente que la fibra y al mismo tiempo retiene el líquido, gelatinizándolo e impidiendo así su retorno a la superficie.

Los polímeros súper-absorbentes están entrecruzados de tal forma que pueden absorber entre 27 y 32 veces su peso en fluido (Guédez, 2008). Un ejemplo simplificado de la estructura molecular del AGM puede ser observado en la figura 4.



**Figura 4.** Estructura del AGM- Poliacrilato de Sodio (Fuente: P&G, 2008).

Paralelo a la gran capacidad de absorción de este gel, surge un problema importante conocido como “bloqueo por gel” el cual se produce debido a que las partículas de AGM incrementan su tamaño, reduciendo los espacios a través de los cuales pasa el fluido, generando de esta manera un “Taponamiento” o bloqueo del flujo, lo cual impide que sean aprovechadas todas partículas de gel que se encuentran en las capas sucesivas de AGM incorporadas a las toalla. En la figura 5 se presenta un esquema que ilustra este fenómeno.



**Figura 5.** Bloqueo del flujo por aumento del volumen del gel (Fuente: Guédez, 2008)

Para prevenir este fenómeno se utiliza la cubierta secundaria, ya que permite distribuir el fluido a lo largo de la toalla y así evitar una descarga violenta sobre una pequeña área de la misma. Además de actuar como elemento distribuidor, la cubierta secundaria permite la difusión controlada del fluido hacia el centro absorbente, permitiendo que este se desplace gradualmente hacia las partículas de AGM de las capas subsecuentes sin que ocurra el bloqueo por gel.

### **2.2.3.3 MATERIALES DE LOS ADHESIVOS.**

Según Hood (2003), los adhesivos más utilizados en la fabricación de toallas son aquellos de aplicación en caliente (Hot Melt Adhesives), es decir, aquellos que necesitan ser aplicados cuando los mismos son fundidos. Sus principales componentes son los siguientes:

- *Polímeros:* Son los responsables de proporcionar las fuerzas cohesivas internas. Los más usados son: Polietileno, polipropileno, etileno-vinil-acetato y estireno-isopreno-estireno.
- *Resinas:* Es el aditivo responsable de mejorar la humedad y adhesión del compuesto.
- *Aceites o lubricantes:* Reducen la viscosidad y mejoran la flotabilidad de los adhesivos.
- *Otros aditivos:* Mantienen o mejoran diversas propiedades.

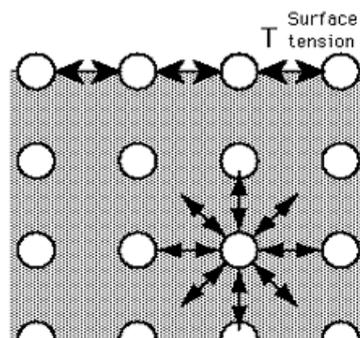
### **2.2.4 ABSORCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS EN MEDIOS POROSOS.**

El proceso de absorción y distribución de fluidos en las toallas sanitarias, puede ser atribuido a la existencia de dos fenómenos: La capacidad de las fibras de ser mojadas por la sangre (Baja Tensión superficial y bajo ángulo de contacto) y al fenómeno de

capilaridad producido por los espacios intersticiales entre las fibras de los tejidos y fibras de celulosa.

#### 2.2.4.1 TENSIÓN SUPERFICIAL.

La tensión superficial, también llamada energía superficial, es la fuerza que actúa sobre la superficie de un líquido y es la responsable de la forma que tienen las gotas de estos (Israelachvili, 1997). Es causada por los efectos de las fuerzas intermoleculares que existen en la interfase, consecuentemente, las fuerzas que afectan a cada molécula son diferentes en el interior del líquido y en la superficie (Véase figura 6). Así, en el seno de un líquido cada molécula está sometida a fuerzas de atracción que en promedio se anulan. Esto permite que la molécula tenga una energía bastante baja. Sin embargo, en la superficie las moléculas son atraídas por las moléculas internas, pero no hay moléculas externas para compensar estas fuerzas, así que las moléculas superficiales están sujetas a una fuerza de atracción hacia adentro. Puede existir una pequeña atracción externa por las moléculas del aire, pero esta fuerza es despreciable debido a la gran diferencia y densidades entre el líquido y el gas (PRA Physical, 2001. Schlumberger, 1998).



**Figura 6.** Fuerzas de tensión superficial (Fuente: Israelachvili, 1997).

La tensión superficial es medida en unidades de Newton por metro (N/m), y es representada por el símbolo  $\gamma$ . Su principal efecto es la tendencia a disminuir en lo posible la superficie de un líquido para un volumen dado, de aquí que el líquido en ausencia de gravedad adopte la forma esférica, que es la que tiene menor relación área/volumen. Energéticamente, las moléculas situadas en la superficie tienen una mayor energía

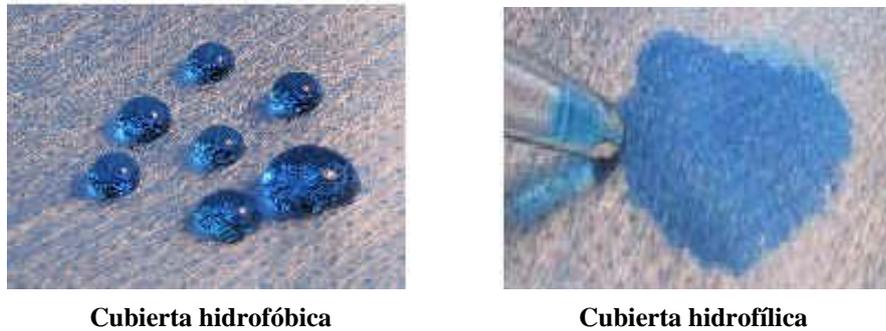
promedio que las situadas en el interior, por lo tanto la tendencia del sistema será a disminuir la energía total, y ello se logra disminuyendo el número de moléculas situadas en la superficie, de ahí la reducción de área hasta el mínimo posible (Electronic Diener, 2007).

Por otro lado, la tensión superficial depende de la naturaleza del líquido, el medio que lo rodea y de la temperatura de las dos fases puestas en contacto que, son un líquido y un sólido; así, dicha energía, será igual por ejemplo para agua en contacto con su vapor, agua en contacto con un gas inerte o agua en contacto con un sólido, al cual podrá mojar o no (por efecto de la capilaridad) debido a las diferencias entre las fuerzas cohesivas (dentro del líquido) y las adhesivas (líquido-superficie). Es decir, en líquidos cuyas moléculas tengan fuerzas de atracción intermoleculares fuertes, la tensión superficial es un factor decisivo para la capacidad de recubrimiento de un material. La tensión superficial de un sólido se puede determinar separando en partes polares y no-polares los ángulos estáticos del borde de diferentes líquidos de prueba sobre la superficie en cuestión (Adamson, 1997).

Para un líquido dado, el valor de la tensión superficial disminuye con la temperatura, debido al aumento de la agitación térmica, lo que redundaría en una menor intensidad efectiva de las fuerzas intermoleculares. El valor de  $\gamma$  tiende a cero conforme la temperatura se aproxima a la temperatura crítica  $T_c$  del compuesto. En este punto, el líquido es indistinguible del vapor, formándose una fase continua donde no existe una superficie definida entre ambos (Electronic Diener, 2007).

Dependiendo de la aplicación, para disminuir la tensión superficial de un líquido se dispone de varias posibilidades, una muy común es la adición de compuestos conocidos como surfactantes, estos se utilizan para convertir un material hidrofóbico (repele a los líquidos acuosos) en un material hidrofílico (presenta afinidad hacia los líquidos acuosos). Las moléculas de surfactantes contienen componentes hidrofóbicos e hidrofílicos, por lo que son parcialmente solubles en solventes orgánicos y acuosos (Electronic Diener, 2007). En la figura 7 puede observarse la diferencia entre el mojado de dos materiales, uno hidrofóbico (Las gotas de líquido no son absorbidas ya que mantienen su forma

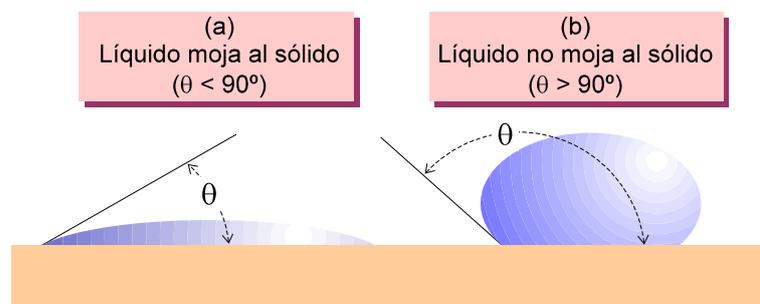
esferoidal) y uno hidrofílico (La tensión superficial del líquido es disminuida, sus gotas se esparcen y mojan la superficie).



**Figura 7.** Materiales de la cubierta.

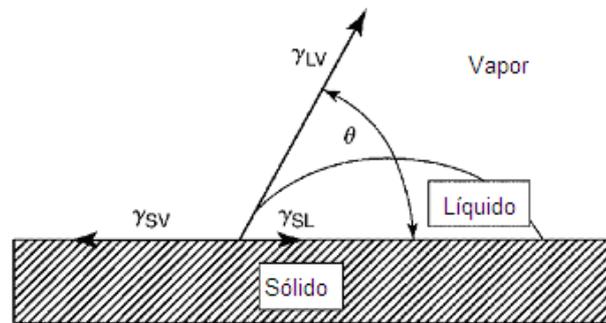
#### 2.2.4.2 MOJABILIDAD

La mojabilidad de un líquido está definida por el ángulo de contacto entre una gota de líquido en equilibrio térmico sobre una superficie (Adamson, 1997). Dependiendo del tipo de superficie y tipo de líquido, la gota puede adoptar una variedad de formas. El ángulo de contacto  $\theta$ , está dado por el ángulo que forma la superficie de una gota de líquido al entrar en contacto con un sólido. El valor del ángulo de contacto depende principalmente de la relación que existe entre las fuerzas adhesivas entre el líquido y el sólido, y las fuerzas cohesivas del líquido. Cuando  $90^\circ < \theta < 180^\circ$  se dice que el líquido no moja al sólido y cuando  $0^\circ < \theta < 90^\circ$ , el líquido moja (Véase la figura 8), en cuyo caso, las fuerzas adhesivas con la superficie del sólido son muy grandes en relación a las fuerzas cohesivas entre las moléculas del líquido.



**Figura 8.** Líquido mojante y no mojante (Fuente: Adamson, 2007).

Cuando  $\theta = 0^\circ$ , corresponde a un líquido mojante perfecto y la gota se esparce sobre la superficie sólida formando una película (White, 2004). En la figura 9, puede observarse la interacción entre de las fuerzas de tensión superficial que conforman un sistema de mojado sobre una superficie sólida.



**Figura 9.** Fuerzas de mojado sobre una superficie. (Fuente: Aker, 1997)

El ángulo de contacto se calcula mediante la ecuación (Ec.1) de Young (Aker, 1997):

$$\cos \theta = \frac{\gamma_{S,V} - \gamma_{S,L}}{\gamma_{L,V}} \quad (1)$$

donde,

$\theta$ : ángulo de contacto

$\gamma_{S,V}$ : tensión interfacial sólido-vapor

$\gamma_{S,L}$ : tensión interfacial sólido-líquido

$\gamma_{L,V}$ : tensión interfacial líquido-vapor

### 2.2.4.3 CAPILARIDAD

Es el fenómeno por medio del cual el agua es retenida en intersticios por encima del nivel hidrostático normal, debido a la atracción entre las moléculas de agua (Adamson, 1997). Lo cual ocurre debido al movimiento espontáneo de líquidos a través de conductos o tubos estrechos, o capilares. El movimiento es debido a la atracción molecular desequilibrada en la interfase entre el líquido y el tubo. Cuando las fuerzas adhesivas superan las cohesivas, las moléculas del líquido cerca de la interfase son más atraídas

hacia las moléculas del material del tubo que hacia otras moléculas cercanas del líquido, provocando la penetración del líquido en el tubo. Si las moléculas del líquido están menos atraídas al material del tubo que hacia otras moléculas del líquido, el líquido descenderá por el tubo (Adamson, 2008).

La capilaridad es el resultado de la adhesión y la tensión superficial. La adhesión del agua a las paredes de un tubo causa una fuerza hacia arriba sobre los bordes o límites del líquido. La tensión superficial actúa para mantener la superficie intacta, por ello no solo los bordes se mueven hacia arriba, sino todo el líquido es arrastrado hacia arriba. La altura hasta donde llega el agua en un tubo circular debido a la acción capilar está limitada por la tensión superficial.

La presión capilar en un tubo viene dado por la ecuación (Ec.2) de Young-Laplace (Tiscali Reference, 2008):

$$P_c = -\gamma \cos \theta \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{-2\gamma \cos \theta}{R_c} \quad (2)$$

donde,

$P_c$ : presión capilar

$R_c$ : radio del poro

$\theta$ : ángulo de contacto

$\gamma$ : tensión superficial entre fase mojante y no mojante.

#### 2.2.4.4 PERMEABILIDAD

Es la capacidad que tiene un cuerpo de permitir que una sustancia fluya a través de los canales que constituyen el volumen poroso interconectado, también denominado porosidad abierta. La permeabilidad se expresa mediante una unidad arbitraria denominada Darcy. Se dice que un medio tiene una permeabilidad de un Darcy cuando un fluido monofásico con una viscosidad de un centipoise, que ocupa completamente el espacio que lo contiene fluye a través de este bajo condiciones de flujo viscoso a una tasa

de un centímetro cúbico por segundo, a través de un área transversal de un centímetro cuadrado, por centímetro de longitud; y bajo un diferencial de presión de una atmósfera (Schlumberger, 1998).

La medición de la permeabilidad se rige por la Ley de Darcy la cual refleja que la tasa de flujo a través de un medio poroso es proporcional a la caída de presión a través del sistema. Para la determinación del flujo vertical hacia abajo para un sistema de un sólo componente (Schlumberger, 1998) se aplica la ecuación 3:

$$Q = \frac{K \cdot A \cdot \Delta h}{L} \quad (3)$$

donde,

Q: flujo volumétrico

A: área de la sección transversal

K: constante inversamente proporcional a la viscosidad

$\Delta h/L$ : relacionado a la caída de presión

Esta ley se aplica a flujos de tipo laminar donde predominan las fuerzas viscosas.

#### 2.2.4.5 POROSIDAD

La porosidad (Representada mediante el símbolo  $\phi$ ) se refiere al espacio intersticial (Espacio vacío entre partículas que están en contacto), y se define como la relación entre el volumen poroso y el volumen total real del sólido (Schlumberger, 1998) de acuerdo a la ecuación 4:

$$\phi = \frac{Vol_{vacío}}{Vol_{total}} \quad (4)$$

Existen dos tipos de porosidad, la porosidad abierta o interconectada y la porosidad cerrada, siendo de interés para las toallas sanitarias la primera ya que tiene relación directa con la permeabilidad.

### 2.2.5 AGENTES DERMOPROTECTORES.

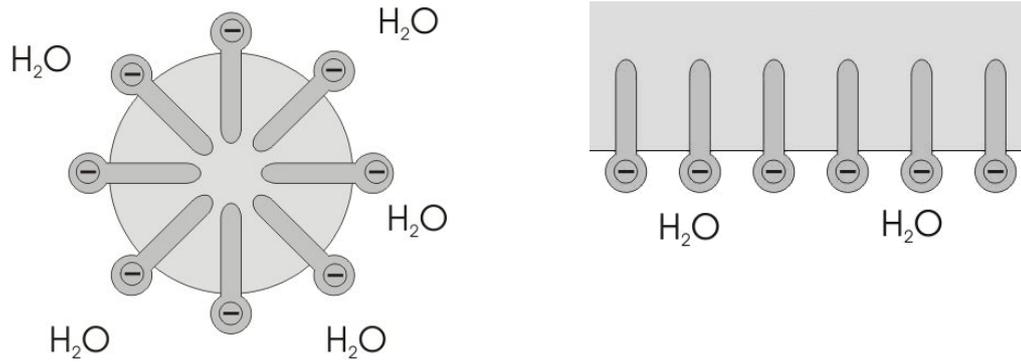
Según el diccionario de La Real Academia Española (RAS, 2005), un “dermoprotector” es un cosmético o tejido que protege el equilibrio de la piel de agentes externos. El término utilizado para referirnos a agentes dermoprotectores en el contexto de toallas sanitarias es *loción*. Según RAS la loción es un producto líquido preparado para el cuidado de la piel.

La loción se coloca sobre la cubierta de la toalla sanitaria con la finalidad de proteger la piel, ayudando a mantenerla más saludable, ya que concede protección contra los irritantes que se encuentran en el fluido menstrual y en el ambiente en general (como por ejemplo las bacterias). La transferencia de loción desde la cubierta superior hacia la piel ocurre por fricción entre la toalla y el cuerpo. Según reportes técnicos de la empresa, la transferencia de loción de una toalla sanitaria en uso a la piel representa aproximadamente el 15% de la loción disponible en la cubierta superior.

La loción está compuesta principalmente por petrolato y óxido de zinc (ZnO), en algunos casos posee agentes naturales como camomila y en algunas lociones se agregan surfactantes para cambiar su naturaleza hidrofóbica.

### 2.2.6 SURFACTANTES O TENSOACTIVOS.

Los surfactantes (Derivado del inglés *surface active agents*) son sustancias químicas que actúan sobre la tensión superficial modificando la superficie de contacto entre dos bases. Estos agentes activadores de superficies (Tensoactivos) son moléculas que contienen un segmento liposoluble o cola no polar (Soluble en aceite) y otro hidrosoluble (Soluble en agua, véase figura 10). La solubilidad parcial tanto en agua como en medios orgánicos permite al surfactante ocupar la interfase y en consecuencia mejora la dispersión; es decir la solubilidad de una fase en otra (Salaguer, 1999).



**Figura 10.** Estrato superficial de un tensoactivo (Fuente: Salager, 2006).

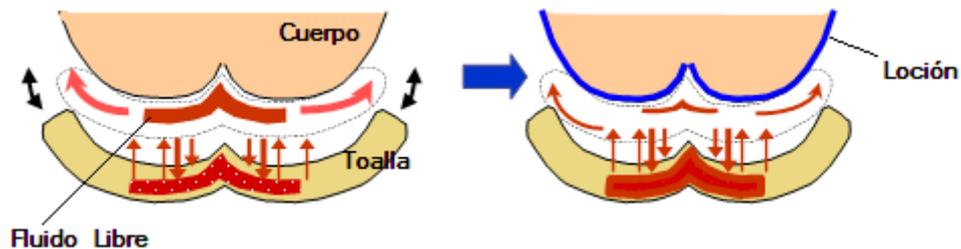
Se clasifican por la carga iónica de la cabeza, que es la parte superficialmente activa de la molécula. En los surfactantes aniónicos, la carga molecular es negativa; en los catiónicos, positiva; en los no iónicos, no hay carga y en los anfóteros existen cargas tanto positivas como negativas en la molécula (Salager, 1999).

Los surfactantes utilizados sobre las toallas sanitarias son aniónicos y se aplican en la superficie de la cubierta superior. Éstos contienen generalmente uno de cuatro grupos polares solubles (Carboxilato, sulfonato, sulfato o fosfato) combinado con una cadena hidrocarbonada hidrófoba. Si esa cadena es corta son muy hidrosolubles, y en caso contrario tendrán baja hidrosolubilidad y actuarán en sistemas no acuosos como aceites lubricantes (Salager, 2006).

### **2.2.7 MECANISMO DE ELIMINACIÓN DEL FLUIDO LIBRE EN LA INTERFAZ.**

La función principal y base de estudio de la loción sobre la cubierta superior de la toalla se debe a que a través de esta aplicación se reduce el fluido que se encuentra entre el cuerpo y la toalla, y de esta manera se otorga beneficios de limpieza (menos fluido libre) y sensación seca a las consumidoras (Warren, 2008). El fluido libre es aquel que se encuentra en la interfaz cuerpo-toalla, está compuesto por la humedad de retorno de la

toalla y el fluido que se encuentra adherido a la piel. En la figura 11 puede observarse de forma gráfica la acción de la loción en la piel.

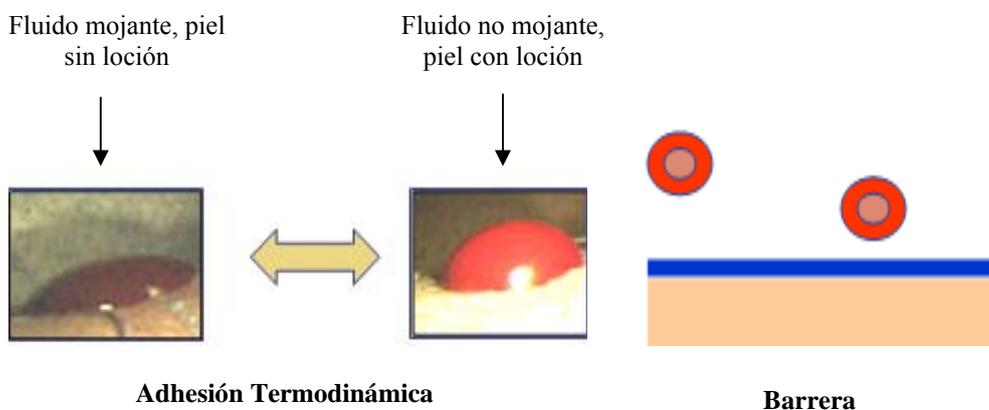


**Figura 11.** Efecto de la loción sobre la piel (Fuente: Warren, 2008).

La loción actúa de dos formas para reducir el fluido libre (Warren, 2008):

- Afectando la energía superficial o de adhesión termodinámica de las gotas de fluido, evitando que mojen la piel (Véase figura 12).
- Como una barrera física para repeler el fluido que se pega a la piel (Véase figura 12).

En la figura 12 se muestra el efecto de adhesión de una gota de fluido sobre la piel con y sin loción. Si se aplica loción a la piel, la gota tendrá un ángulo mayor a  $90^\circ$ , por lo tanto no moja; si por el contrario no se aplica loción a la piel, el ángulo de contacto es menor y tiende a mojar la piel.



**Figura 12.** Mecanismos de acción de la loción (Fuente: Warren, 2008).

La cubierta superior de las toallas también pueden ser hidrofílicas o hidrofóbicas, dependiendo de la adición de surfactantes. El prototipo principal de estudio en este proyecto posee loción hidrofóbica sobre cubierta superior hidrofóbica, esta combinación permite que el sistema impida el retorno del fluido desde el interior de la toalla a la superficie una vez que el mismo es absorbido. La adquisición de fluido por la cubierta superior ocurre generalmente por efecto de la gravedad y es afectada por la dimensión y el patrón de los poros (Morfología, tamaño y distribución de los mismos) de la cubierta superior.

### **2.3 PRUEBAS DE LABORATORIO APLICADAS A LAS TOALLAS SANITARIAS.**

Las pruebas de laboratorio permiten evaluar y comparar distintas toallas en cuanto a las propiedades y variables que garantizan su buen funcionamiento y calidad. En líneas generales, existen dos grupos de pruebas a saber: las que definen las propiedades físicas del producto y las que determinan como la toalla maneja los fluidos. Los resultados de estas pruebas se utilizan como criterios de evaluación de los prototipos de toallas.

#### **2.3.1 ENSAYOS SOBRE PROPIEDADES FÍSICAS DEL PRODUCTO RELATIVAS A LA ESTABILIDAD DE TOALLAS SANITARIAS.**

Los estudios de estabilidad para toallas sanitarias se realizan con la finalidad de evaluar el comportamiento de ciertos componentes con el tiempo, para ello se coloca el producto en cámaras de conservación bajo condiciones de temperatura y humedad preestablecidas. Dichos estudios se realizan según dos secuencias paralelas; la primera de ellas consiste en el estudio de la estabilidad del producto a temperatura y humedad consideradas normales o ambientales (Depende de la región o país), por un periodo de tres meses. La segunda de ellas, consiste en colocar al producto en condiciones de temperatura y humedad severas,

las cuales permiten el envejecimiento de la toalla de manera acelerada (Guédez, 2008) también por tres meses, lo cual se ha determinado que equivale a dos años en condiciones normales. Cabe destacar que la empresa establece como criterio mínimo de éxito, que todo producto a ser vendido debe poseer valores (De los distintos parámetros estudiados) superiores a los niveles mínimos permitidos (Dependen de los materiales y el producto a comercializar) para 3 meses de estabilidad en condiciones severas, lo cual como se dijo anteriormente equivale a dos años en condiciones normales que a su vez es el tiempo que la empresa ha determinado como período máximo que un producto puede estar en venta. El estudio en condiciones normales se toma entonces, solo como un ensayo referencial.

Consecuentemente, la finalidad de este tipo de estudios, es evaluar el comportamiento de la fuerza de los adhesivos en función del tiempo, de la capacidad de absorción de la toalla, de la migración por transferencia de masa de loción de la cubierta superior al núcleo de la toalla, entre otras. A continuación se da una breve explicación de cada una de las pruebas a realizar durante el estudio de estabilidad con el objetivo de evaluar el comportamiento en función del tiempo de ciertos parámetros claves en la toalla.

### **2.3.1.1 RESISTENCIA DE LOS ADHESIVOS O DEL SELLADO DE LA TOALLA.**

Este ensayo permite determinar la fuerza de los adhesivos que se aplican a las toallas. Consiste en medir la resistencia al desprendimiento que tiene un trozo de tela adherido a una toalla sanitaria. Para ello se utiliza un tensómetro en caso de medir adhesivos, o la resistencia que exista en separar las dos capas selladas (cubierta superior y plástico protector) para medir la fuerza de sellado. Los resultados se expresan en gramos fuerza. Esta prueba es de vital importancia para las toallas sanitarias, ya que ayudan a correlacionar su capacidad de fijación y estabilidad en uso. Valores muy bajos de las fuerzas, se traducen en adhesivos débiles lo que conlleva a problemas en el manejo del fluido y colocación de la toalla conduciendo al “Manchado” (Hood, 2003). Este ensayo se aplica a los adhesivos PFA, SFA y WLA, así como también a la unión entre la cubierta inferior y a la cubierta superior (Crimp).

### **2.3.1.2 MANEJO O TRATAMIENTO DEL FLUIDO**

Los ensayos sobre tratamiento de fluido para toallas sanitarias consisten en medir la rapidez de absorción del fluido, la capacidad de retener el mismo y evitar que este retorne a la superficie. Estos ensayos incluyen las pruebas de descarga súbita de fluido, de velocidad de adquisición repetida, retorno de humedad y método capilar. Todas estas pruebas se realizan utilizando un fluido que simula las propiedades del fluido menstrual. Dicho fluido se fabrica a base de sangre de cordero, y pierde sus propiedades después de poco tiempo de almacenamiento, tiene una vida útil de dos semanas después de elaborado, sólo si ha sido almacenado bajo condiciones adecuadas. Por otro lado, la prueba denominada de capacidad o retención de flujo, también se realiza utilizando una solución compuesta por agua destilada y cloruro de sodio (Guédez, 2008). Para el presente trabajo solo se consideran dos pruebas de interés las cuales son descarga súbita de fluido y retorno de humedad.

#### **2.3.1.2.1 DESCARGA SÚBITA DE FLUIDO**

El objetivo de esta prueba es conocer la capacidad que tiene una toalla de absorber fluido cuando éste es descargado en volúmenes considerables y de manera repentina. Consiste en medir el tiempo que tarda una toalla en adquirir y retener una cantidad de fluido que es liberado súbitamente sobre ella a través de un área determinada y bajo presión, para ello se utilizan sensores eléctricos (Se mide la conductividad), que determinan el tiempo en que una toalla absorbe un determinado volumen de fluido. En una primera etapa de la prueba se agrega una cierta cantidad de fluido a una toalla nueva, y seguidamente se vuelve a agregar otra cantidad de fluido a la misma toalla. El resultado se expresa como la velocidad de adquisición que tiene la toalla ante una descarga súbita de fluido, en unidades de (ml/s). Mientras mayor sea el resultado, mejor es el desempeño de la toalla (Guédez, 2008).

Para obtener el valor de descarga súbita se divide la cantidad total de fluido agregado entre el tiempo que este fluido tarda en ser absorbido por la toalla. Para esto se aplica la ecuación 5:

$$\text{Descarga súbita} = \text{Volumen de fluido agregado} / \text{Tiempo de absorción} \quad (5)$$

#### **2.3.1.2.2 RETORNO DE HUMEDAD**

El objetivo de este ensayo es conocer la capacidad que tiene una toalla para absorber líquido y evitar el retorno de éste a la superficie. El retorno de humedad mide la cantidad de líquido que emerge desde el núcleo absorbente a través de la cubierta de la toalla, provocando retención de humedad sobre la misma. El resultado permite estimar que tan seca permanece la piel al entrar en contacto con una estructura absorbente húmeda.

Este ensayo es una continuación de la prueba de descarga súbita. Luego de agregar el fluido a la toalla, en la experiencia de descarga súbita, inmediatamente se aplica cierta presión para determinar la cantidad de fluido que se devuelve a la superficie luego de ser absorbido por ella. Los resultados de esta prueba están definidos por el incremento de peso de un papel de filtro producido por la absorción de humedad durante la prueba y se expresa como la cantidad de líquido (en gramos) que se devuelve a través de la superficie de la toalla. Mientras menor es este valor, menos flujo se devuelve y mejor es el desempeño de la toalla (Guédez, 2008).

#### **2.3.2 ENSAYOS SOBRE LA LOCIÓN**

El objetivo de este ensayo es determinar la cantidad de loción que es añadida a las toallas. Para medir dicho componente se cuantifica un constituyente denominado Behenyl Alcohol. Dicho compuesto, forma parte del conjunto de los aditivos usados para la fabricación de la loción a nivel industrial (Jennings, 2008).

Para la determinación de dicho compuesto se utiliza el método analítico conocido como cromatografía de gases. El mismo consiste en la extracción total de la loción (La cual se encuentra en la cubierta superior) a través de un solvente (Hexano más un estándar interno). Luego esta mezcla es evaporizada e introducida al cromatógrafo de gases a través de su capilar. El Behenyl Alcohol, por ser el más liviano, es el que se determina primero a través de las lecturas y reportes del equipo. Dichos reportes son comparados con los obtenidos para una curva de calibración que es generada a través del análisis de patrones de concentraciones conocidas de Behenyl Alcohol (Jennings, 2008).

## **2.4 ESTUDIOS DE CONSUMIDOR**

Luego de conocer el desempeño de un material en pruebas de laboratorio, si éstas se consideran satisfactorias, se procede a hacer estudios con consumidoras. Este tipo de pruebas busca evaluar el desempeño técnico real del producto y hasta cierto punto los hábitos de uso y la percepción de las consumidoras. Las pruebas en condiciones reales de uso más utilizadas son los reportes diarios y las pruebas de retorno de toallas, las cuales se describen a continuación (Wells, 1996).

### **2.4.1 REPORTE DIARIO**

Esta prueba consiste en darle a un grupo de panelistas, uno, dos o más productos diferentes (De la misma compañía o de la competencia) para que lo utilicen como normalmente lo hacen. Las panelistas reciben un cuestionario con una serie de preguntas cerradas que deben responder cada vez que se cambien la toalla y se coloquen una nueva. Esta prueba tiene como objetivo entender factores tales como, el tiempo de uso del producto, dónde y cómo es utilizado y su desempeño técnico. Luego, los resultados obtenidos son evaluados y analizados estadísticamente (Urban, 1993).

## 2.4.2 PRUEBA DE RETORNO DE TOALLAS

Consiste en entregar productos a las usuarias para que sean usados y luego retornados. Posteriormente el producto usado se analiza para observar como fue el manejo de fluido y los mecanismos de falla (Procter and Gamble, 1998).

Las toallas devueltas son congeladas en el laboratorio y se extraen una hora antes del análisis para que se descongelen, y así facilitar el mismo. Durante el análisis se miden u observan los siguientes atributos:

- Ancho de la toalla en el centro y extremos: Este parámetro se mide para determinar si el núcleo de la toalla se ha aglomerado durante el uso.
- Peso final del producto: Es un parámetro que permite determinar la cantidad de fluido menstrual retenido por el producto ya que se conoce el peso inicial de cada toalla.
- Presencia de manchado en la ropa interior: Es un proceso que consiste en indicar en qué lugar de la ropa interior ocurrió el manchado (En caso de la existencia del mismo), se determina la razón de este y por último se indica la intensidad del manchado.
- Otros parámetros evaluados:
  - Observación de desgarramiento de la cubierta superior.
  - Observar si se despegaron las alas del producto y el número de alas despegadas.
  - Observar si el sello de la toalla se mantiene.

En el laboratorio de análisis de toallas se dispone de una cámara digital para tomar fotografías de algunas toallas que presenten manchado o fallas en algún atributo, además de un software que permite el análisis del área de las manchas.

Las mediciones y valores que se deben obtener partir de los datos generados por el análisis de un estudio de toallas de vuelta se describen en los párrafos siguientes.

### 2.4.2.1 FLUIDO RETENIDO EN LA TOALLA

Luego de determinar el peso final de cada toalla, se calcula la cantidad de fluido menstrual retenido. Esto se determina mediante la ecuación 6:

$$\text{Peso fluido retenido} = \text{Peso final toalla} - (\text{Peso inicial toalla}) \quad (6)$$

Donde, el peso final de la toalla corresponde al peso de la toalla después de su uso.

### 2.4.2.2 OCURRENCIA DE MANCHADO

La ocurrencia del manchado es el porcentaje de toallas que se mancharon, y se calcula tomando en cuenta solamente el número de toallas manchadas divididas por el número total de toallas, esto puede observarse en la ecuación 7:

$$\% \text{ Ocurrencia de manchado} = \frac{\text{Número de toallas manchadas}}{\text{Número de toallas totales}} \times 100 \quad (7)$$

Luego, el porcentaje de manchas según la ubicación se calcula dividiendo el número de toallas con manchas en una ubicación específica entre el número total de toallas para ese código. Por ejemplo, para el caso de manchado en la parte delantera de la ropa interior se calcula mediante la ecuación 8:

$$\% \text{ Manchado delante} = \frac{\text{Número de toallas manchadas delante}}{\text{Número total de toallas}} \times 100 \quad (8)$$

Como una misma toalla puede tener manchado en varias ubicaciones, la suma de los porcentajes de manchado en todas las ubicaciones no necesariamente es igual al porcentaje de ocurrencia de manchado.

### 2.4.2.3 DISTRIBUCIÓN DEL FLUIDO DENTRO DE UNA TOALLA SANITARIA

Es un procedimiento que consiste en cortar y separar las diferentes capas de un cierto número de toallas usadas y determinar la cantidad de fluido retenido. Es un ensayo utilizado para calcular la cantidad de fluido retenido por una toalla y como se distribuye en cada una de ellas. Para realizar el cálculo de la cantidad de fluido retenido en cada capa se debe conocer el peso inicial de estos, por ello, se cortan y pesan 5 toallas sin usar y se promedia el peso de cada capa de material. Luego, el porcentaje de fluido retenido se calcula a través de la ecuación 9:

$$\% \text{ Fluido retenido en el material} = \frac{(\text{Peso final material} - \text{Peso inicial material})}{\text{Peso fluido retenido en la toalla}} \times 100 \quad (9)$$

*Peso fluido retenido en la toalla*

### 2.4.2.4 MECANISMOS DE FALLA.

Durante el análisis de retorno de toallas se identifica la razón por la cual ocurrió el manchado. Existen distintos tipos de fallas debido a distintas situaciones a las que estén expuestas las usuarias, una falla típica es el manchado de la ropa interior (Procter and Gamble, 1998). Los distintos mecanismos de falla que pueden causar manchado en la ropa interior pueden ser (Procter and Gamble, 1998):

- Área de cobertura: Se refiere a las dimensiones iniciales de la toalla, mientras mayor sea el área de la toalla, mayor cobertura tiene y mejor protección. En este caso, las manchas se caracterizan por ser largas y muchas veces van desde la parte frontal hasta la trasera del área ocupada por la toalla, manchando la parte frontal y posterior de la ropa interior.
- Falta de capacidad: La capacidad de la toalla es la cantidad de fluido que la toalla puede absorber, y depende principalmente de las dimensiones de la toalla y del material que constituye el núcleo absorbente de la misma, lo cual genera manchas características en cualquier parte de la ropa interior de la usuaria. Estas manchas ocurren cuando la toalla ya no tiene áreas blancas o sin fluido menstrual. También

ocurren cuando un área específica de la toalla no admite más fluido y, por ello, el fluido menstrual mancha la ropa interior, este tipo específico de manchado se conoce como falla por capacidad localizada.

- Manejo de fluidos: Este factor está relacionado con el control y manejo del fluido menstrual desde su descarga hasta que llega a la toalla. Cuando no es adecuado puede generar manchas que se caracterizan por ser continuas sobre una parte de la toalla sanitaria y que se extienden hasta la ropa interior. Este tipo de mancha es característica de una cubierta hidrofóbica, ya que muchas veces dependiendo del movimiento de la mujer el fluido no tiene tiempo para ser absorbido y se difunde hacia la ropa interior.
- Aglomeración de la toalla: Comúnmente conocido como apelotonamiento de la toalla, es un defecto que puede venir dado por el tipo de ropa interior usado o la morfología del cuerpo de la consumidora. La aglomeración también puede causar manchas en la ropa interior cuando ocurre en un grado apreciable.
- Mala adaptación al cuerpo: Si la toalla no cumple con la forma y la flexibilidad adecuada para adaptarse bien al cuerpo de la usuaria, probablemente no podrá capturar todo el fluido liberado, de esta forma se generan manchas que se caracterizan por estar alejadas del resto del fluido sobre la toalla sanitaria.
- Falla en los adhesivos externos: Es un tipo de falla que puede causar el desprendimiento de las alas de la toalla adheridas a la ropa interior, y provocar el desplazamiento o doblado de la toalla mientras está en uso, ocasionando de esta manera un manchado en la ropa interior.

Estos mecanismos de falla se cuantifican mediante la ecuación 10:

$$\% \text{ Manchado por falla } A = \frac{\text{Número de toallas con manchado debido a falla } A}{\text{Número total de toallas}} \times 100 \quad (10)$$

*Número total de toallas*

#### 2.4.2.5 PROBABILIDAD DE MANCHADO.

La probabilidad de manchado se representa mediante curvas, las cuales son construidas con la ayuda de un software. El eje vertical de la gráfica corresponde a la probabilidad de manchado el cual esta comprendido en un rango de cero a uno, y en el eje horizontal se puede colocar el tiempo de uso o el peso del fluido menstrual retenido.

Para este proyecto la curva es calculada introduciendo los datos correspondientes a la de cantidad de fluido retenido y la ocurrencia de manchado para cada código.

#### 2.4.2.6 CURVAS ACUMULATIVAS DE MANCHADO

Esta curva se construye acumulando el número de toallas manchadas y el número de toallas con una cantidad de fluido específico. Por ejemplo, para una cantidad de fluido retenido de 5g, para cada código o prototipo estudiado se construyen dos columnas de datos: Una correspondiente al número acumulado de toallas manchadas hasta 5g de fluido, y otra con el número acumulado de toallas con un peso de fluido retenido de hasta 5g. Luego, el eje vertical del gráfico se calcula gracias a la ecuación 11:

$$\% \text{ Manchado acumulado} = \Sigma \text{toallas manchadas} / \Sigma \text{toallas totales} \quad (11)$$

Este cálculo se realiza para cada valor de fluido retenido para construir la curva. La utilidad de dichas curvas radica en que puede verse claramente la cantidad de fluido que la toalla es capaz de soportar sin presentar una cantidad fallas de manchado apreciables (Baja probabilidad de manchado para una cantidad de fluido específica).

#### 2.4.3 SHOW TEST

Es un tipo de estudio que consiste en exponer de manera visual y directamente al consumidor el producto a evaluar. La persona es expuesta a un producto o a un conjunto de ellos por un tiempo determinado y después se le realiza una entrevista. Dependiendo

del objetivo del estudio, se pide al consumidor que evalúe al producto en diversos aspectos, los cuales en su mayoría tienen que ver con la apariencia física del mismo. Este tipo de estudio puede tener varias finalidades, pero las dos principales del mismo pueden ser: Hallar las diferencias que destaquen a dos productos diferentes o a un set de productos y evaluar un mismo producto a través de pequeñas modificaciones del mismo con el fin de establecer límites para parámetros visuales de calidad (Urban, 1993).

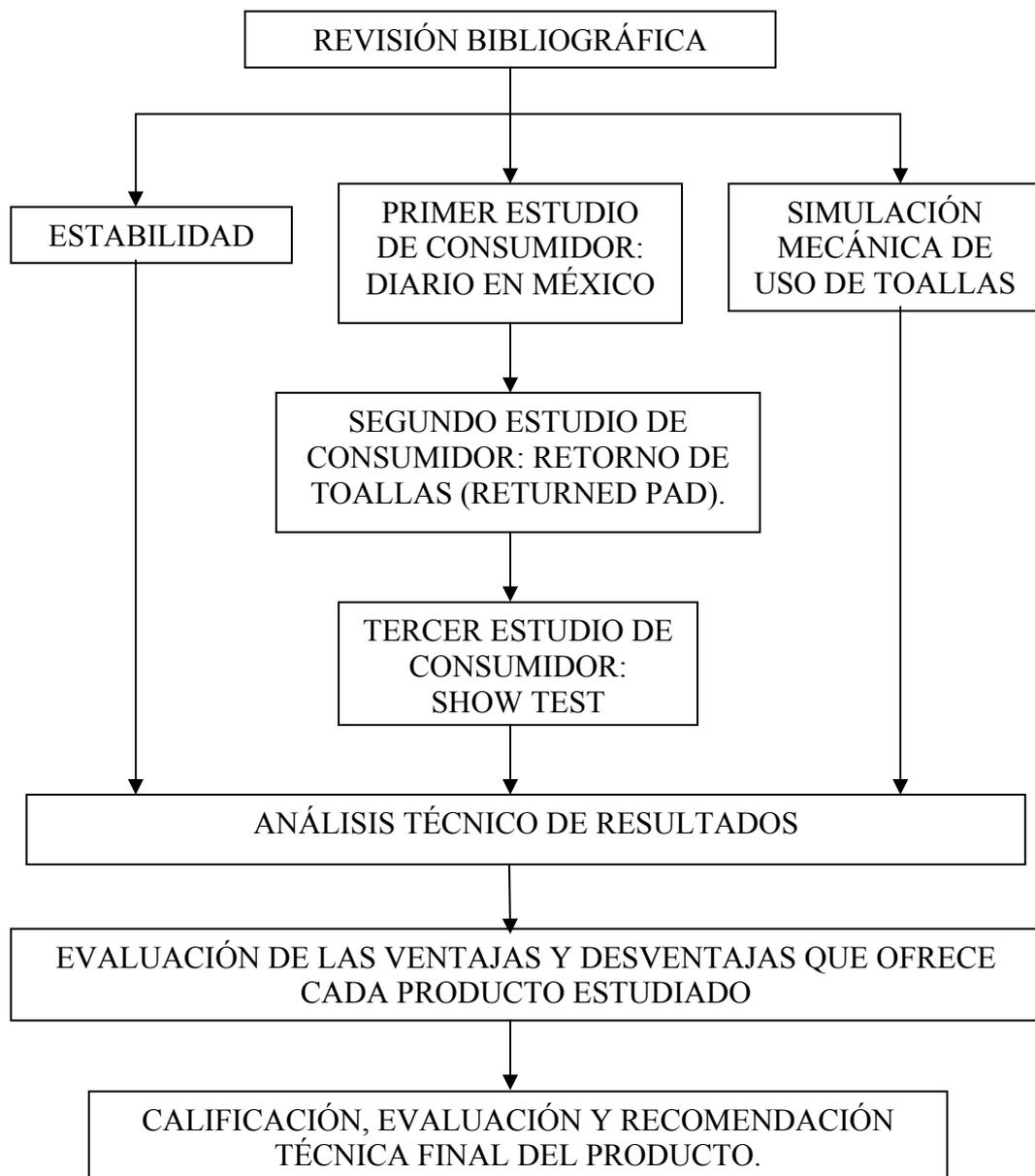
## **2.5 SIMULACIÓN MECÁNICA DE USO DE TOALLAS.**

Es un ensayo que consiste en utilizar un dispositivo mecánico (Maniquí) para simular el uso de las toallas. Con este ensayo, se evalúa de manera rápida el desempeño de una toalla que es sometida a esfuerzo mecánico y a la descarga de fluidos. La prueba consiste en colocar el producto durante 25 min a una velocidad constante de esfuerzo mecánico (Caminata) y a una descarga continua de fluido de 1 ml/s a través de un sistema de bombeo. Una vez terminado el ensayo, las muestras que se destinaron para dicho estudio, se comparan visualmente entre sí para evaluar su desempeño (Procter & Gamble, 2004).

### CAPÍTULO III

#### 3. METODOLOGÍA

Con el propósito de establecer un esquema de trabajo, que permitiese la ejecución en forma sincronizada y organizada de todas las actividades requeridas para el logro de los objetivos requeridos que formaron parte del desarrollo de esta investigación, se desarrolló una metodología, cuyas etapas y secuencia se muestran en la figura 13.



**Figura 13.** Diagrama de la metodología empleada para alcanzar los objetivos del proyecto.

### **3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Fue la primera etapa del trabajo, consistió en la búsqueda, revisión y selección de material bibliográfico sobre toallas sanitarias, procesos para su producción y los materiales que las componen. Adicionalmente, se recopiló y analizó información sobre las pruebas de laboratorio y estudios de consumidor a realizar, así como también sobre los diversos métodos existentes para el control de calidad y delimitación de diversos parámetros de producción para las toallas sanitarias y otros productos en general. Dicha información se logró mediante consulta a través de bibliografía especializada en las áreas de interés del presente Trabajo Especial de Grado, material y bibliotecas digital y física de la empresa, publicaciones relacionadas con el tema, entrevistas y consulta con el personal de la compañía e Internet.

### **3.2 PRIMER ESTUDIO DE CONSUMIDOR: REPORTE DIARIO EN MÉXICO.**

Este primer estudio consistió en la evaluación preliminar del prototipo de toalla y fue previsto que fuese realizado en México, por ser uno de los países más críticos de la región. Este estudio se basó en explorar la percepción de las consumidoras, y consistió en la evaluación de diferentes tipos de toallas que se entregaron a las mismas para que a través de un reporte diario que lleve la usuaria y que devuelva en un número determinado de días se pudiese evaluar la percepción de las mismas. El objetivo específico de este estudio fue, calificar las diferentes propuestas de producto mejorado, a través de la evaluación de su desempeño y aceptación gracias a la percepción de la consumidora, cumpliéndose así con el primer objetivo específico del proyecto.

Se consideró 6 diferentes tipos de toallas; los tres primeros productos consistieron en diferentes versiones del prototipo a evaluar, los cuales, fueron previamente elaborados en las plantas de la compañía en ubicadas en China, según procesos experimentales. El primer prototipo evaluado fue la base del proyecto para la compañía, el cual incluyó el nuevo diseño de alas, imagen, canales y un área de distribución de la loción, que poseía

un ancho de 45 mm y dispone de 5 bandas de loción en el centro de la toalla, de 5mm de ancho cada una. El segundo prototipo evaluado se difiere del primero en que el ancho del área de distribución de loción fue de 80 mm; con tres bandas de loción en el centro, de 5mm de ancho cada una y dos en la zona crítica de fricción entre la toalla y el cuerpo de la consumidora y un ancho equivalente al doble del de las bandas centrales. En la figura 14, puede observarse detalladamente las dimensiones y posicionamiento de la loción en la toalla para las dos opciones. El tercer prototipo se diseño con un ancho de loción (Área de distribución de loción) de 45 mm, pero una cubierta de un material diferente con menor densidad superficial ( $15 \text{ g/m}^2$ ) en comparación con la de los dos primeros prototipos ( $18 \text{ g/m}^2$ ); dicho material según estudios preliminares llevados a cabo en los laboratorios de la empresa indicó la probabilidad de tener el mismo desempeño en cuanto a absorción, suavidad y durabilidad. El éxito con las consumidoras del cambio de material implicaría un ahorro sustancial en la materia prima necesaria para la producción de las toallas MATINNA (Véase figura 15).

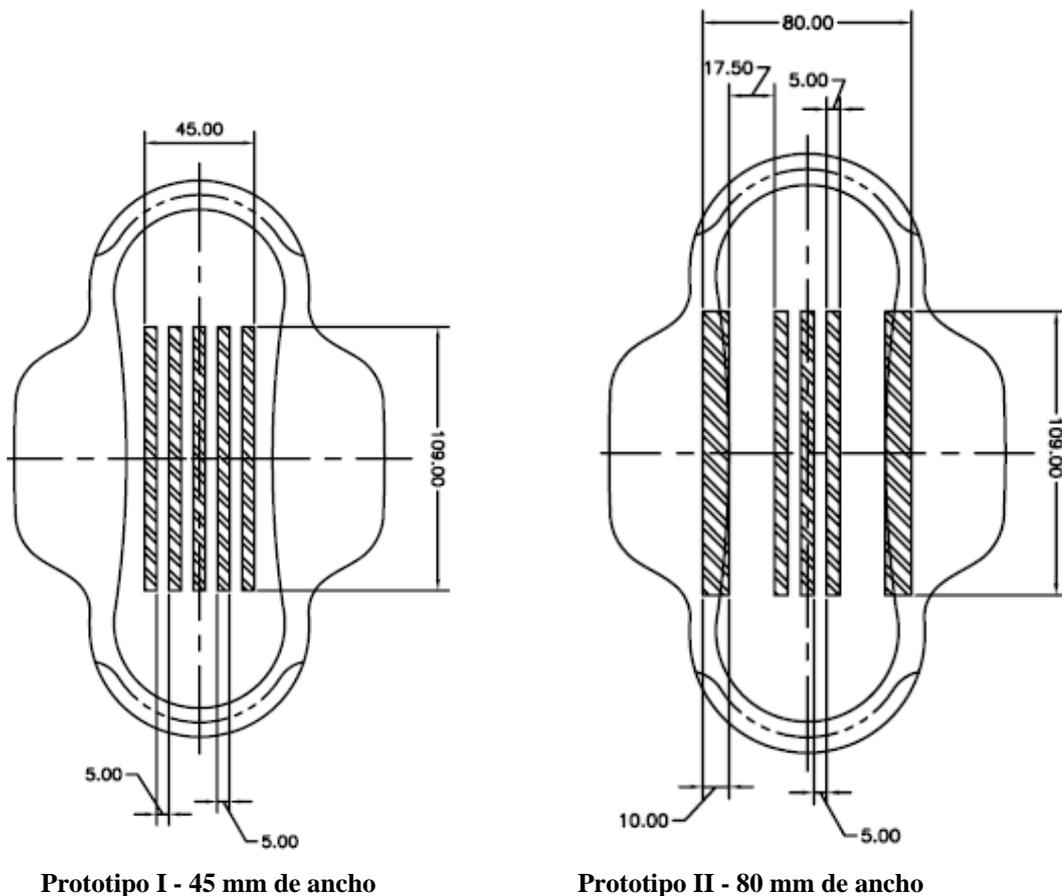


Figura 14. Dimensiones del área de la loción para los prototipos de toalla.

Los dos siguientes productos utilizados en el estudio de Diario Técnico en México, fueron las toallas Naturella® que se encuentran actualmente en el mercado (América y Europa, véase figura 15). El estudio, como se dijo anteriormente, fue completado con una sexta toalla, proveniente de la competencia mexicana con la finalidad de poder establecer comparaciones (Véase figura 15).



**Figura 15.** Toallas Naturella® usadas en los diversos estudios de consumidor.

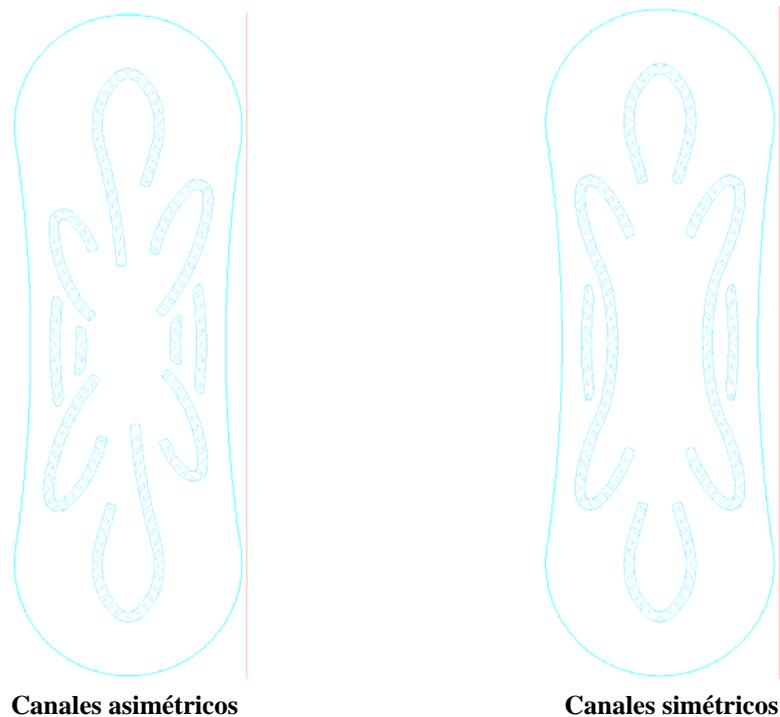
En este primer estudio se consideran como objetivos establecer qué ancho y distribución de loción era significativamente más beneficioso para las consumidoras, teniendo en cuenta que el de mayor dimensión representaba mayores gastos de producción; determinar si el material que se estaba evaluando para la cubierta podía usarse como sustituto para el prototipo a lanzar al mercado; establecer si el prototipo de toalla era significativamente mejor que el actual y verificar que sigue teniendo mejor desempeño pero sólo a nivel de la percepción de las consumidoras.

### **3.3 SEGUNDO ESTUDIO DE CONSUMIDOR: ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS.**

Este segundo estudio de consumidor sobre los prototipos de toallas, tiene como finalidad evaluar técnicamente el desempeño de la misma y permite determinar y comprender los

mecanismos de falla de los productos que fueron probados por las consumidoras y permitiría proponer cambios en el diseño y materiales para corregir las fallas que se hubiesen presentado. Se realizaron dos estudios, uno con toallas con alas y otro con toallas sin alas (El proyecto comprendió ambos tipos de toalla, ya que cada uno satisface las necesidades de diferentes grupos de usuarias). Para los mismos, se suministró el producto a las consumidoras, quienes luego de usarlo debieron devolverlas para su posterior evaluación técnica (Tamaño de mancha, cantidad de flujo, etc.). Además de lo anterior, cada panelista debió completar un reporte diario en el cual se evaluó su percepción.

En el estudio del prototipo con alas, se consideraron 5 diferentes tipos de toallas. El primero es el prototipo base, con los canales de forma asimétrica (Véase figura 16), el cual fue el mismo prototipo base usado en el primer estudio de consumidor. La segunda toalla evaluada consistió en un prototipo pero con los canales de forma simétrica (Véase figura 16).



**Figura 16.** Simetría de los canales para los prototipos de toalla.

El tercer y cuarto prototipos considerados son las toallas Naturella® que se encuentran actualmente en el mercado (Véase figura 15). Por último, la quinta toalla a evaluada es un prototipo con canales asimétricos pero con menor profundidad o intensidad de los mismos (Se evaluó la misma opción A5, con 0,35 mm de profundidad de canal que fue evaluada posteriormente en la simulación mecánica del uso de toallas). El objetivo de dicho estudio, fue evaluar la diferencia en el manejo y distribución del fluido entre los distintos tipos de canales (Asimétrico y Simétrico) a lo largo de la toalla, verificar que el desempeño en uso del prototipo era mejor que el del producto que se encontraba en el mercado y evaluar el impacto en el manchado, manejo y distribución de fluidos con canales de menor profundidad.

El segundo estudio de retorno de toallas se llevó a cabo como se dijo anteriormente con toallas sin alas. Para el mismo, solo se utilizaron dos tipos de toallas; el primero con canales asimétricos (Véase figura 16) y el segundo es el producto que se encuentra actualmente en el mercado en la zona de Latinoamérica, por ende, la finalidad de dicho estudio, fue solo verificar si el desempeño en uso del prototipo era mejor que el del producto que se encontraba en el mercado.

En los estudios de retorno de toallas fueron evaluados todos los parámetros referidos en el Marco Teórico (Capítulo II del presente T.E.G., sección 2.4.2), siendo el manchado el parámetro más crítico de evaluar. En la tabla 3 se muestra la escala que se utilizó durante el análisis para la intensidad del manchado.

**Tabla 3. Escala de evaluación para la intensidad del manchado.**

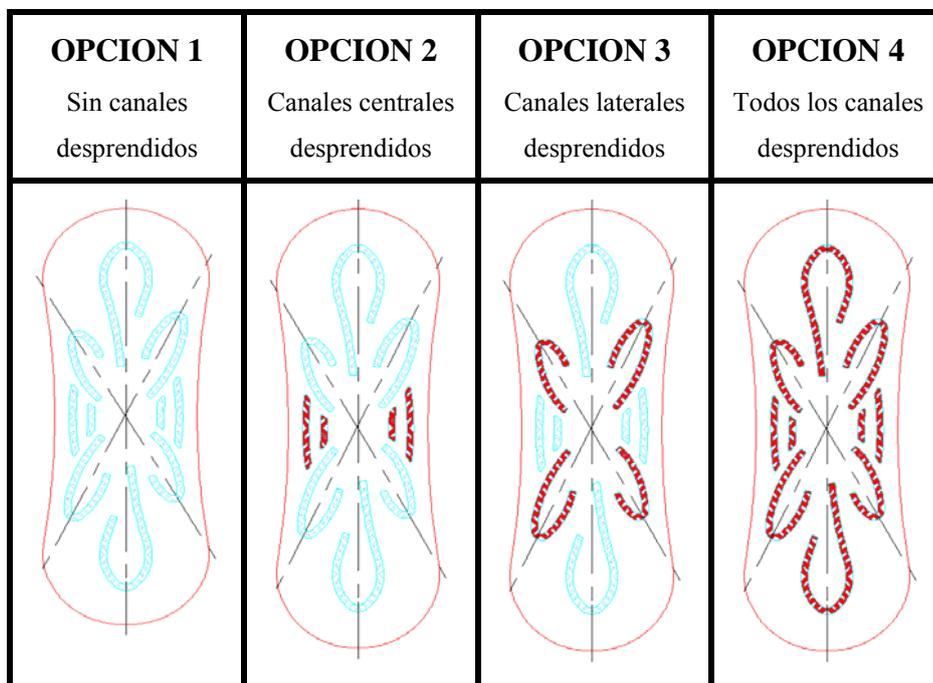
<b>Escala</b>	<b>Intensidad</b>
<b>0</b>	No hubo manchado
<b>1</b>	Manchado muy leve
<b>2</b>	Manchado leve
<b>3</b>	Manchado moderado
<b>4</b>	Manchado fuerte
<b>5</b>	Manchado muy fuerte

### 3.4 TERCER ESTUDIO DE CONSUMIDOR: SHOW TEST.

En este estudio de consumidor, se evaluó la percepción de las consumidoras, sobre algunos parámetros de calidad que permiten establecer, cambiar o modificar criterios a ser aplicados en el diseño y producción de las toallas. En esta exploración se evaluaron 4 diferentes aspectos de las toallas: Profundidad de canales, desprendimiento de la cubierta, intensidad de color y defectos, y posicionamiento en la impresión de la imagen. Para la misma, las panelistas respondieron un cuestionario después de ser expuestas a los productos, el cual permitió evaluar su percepción y opinión en cuanto a los mismos. La metodología del estudio es mostrar por un tiempo determinado un producto que fue la referencia o control, el cual siempre es la toalla con el atributo o parámetro correcto (Correcta profundidad de canales, producto sin desprendimiento de cubierta, intensidad de color intermedia e imagen centrada). Seguidamente se muestran las opciones a evaluar, es decir los límites de proceso o límites de calidad y también por un tiempo determinado. Finalmente, como se mencionó anteriormente, cada panelista respondió un cuestionario para determinar si observó diferencias apreciables entre los mismos. Cabe destacar que cuando se muestran las toallas que representaban los límites de calidad, se vuelve a exponer a la usuaria a la toalla referencia, esto con el objetivo de percibir si la consumidora observa diferencias reales o diferencias falsas o inexistentes en el producto debido a su percepción. El objetivo específico de este tercer estudio, fue entonces, planificar, desarrollar y ejecutar pruebas de análisis y validación de los límites de calidad del producto, relacionados con la mejora de la toalla sanitaria.

Para dicho estudio, diversos prototipos fueron realizados en las plantas de la compañía en China mediante procesos experimentales y otros se realizan en el Laboratorio de Construcción de Prototipos en Caracas. El objetivo del estudio fue evaluar la percepción de las consumidoras y observar si las mismas identifican alguna diferencia apreciable con respecto a los diferentes aspectos a evaluar, así, para la profundidad de canales se tienen 3 distintos tipos de toalla, una con la profundidad normal que poseen las mismas, una con una profundidad mayor y otra con una profundidad superior (Se evaluaron las opciones A2, A3 y A4 posteriormente tratadas en el estudio de retorno de toallas, (véase tabla 4).

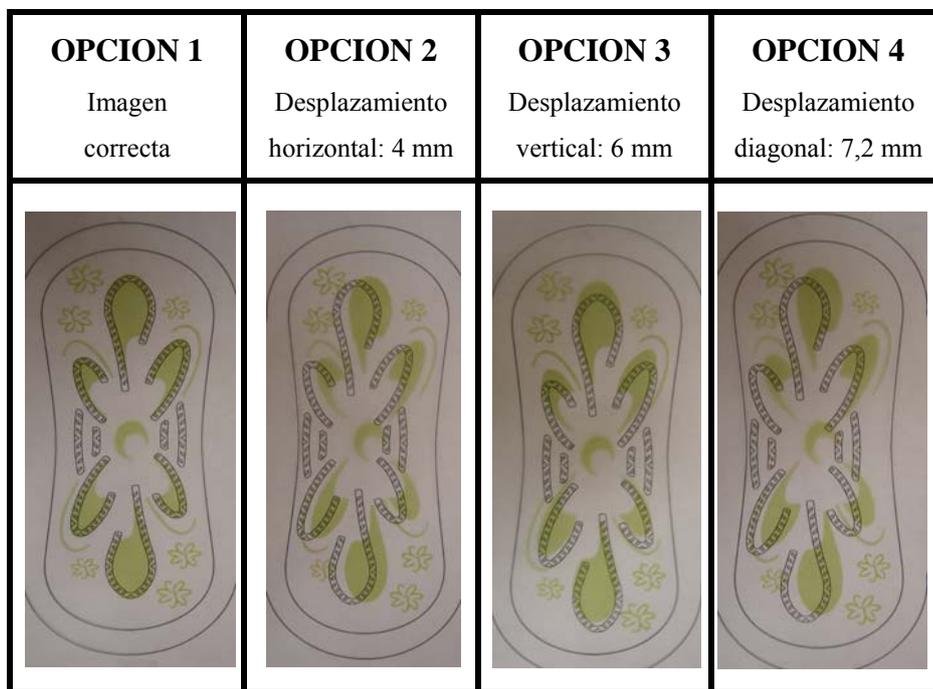
Para el caso del desprendimiento de la cubierta, se quiso evaluar el impacto de la misma en la absorción, ya que se cree que el desprendimiento de la misma puede conllevar a menores velocidades de adquisición y cantidades de fluido absorbido por lo cual posiblemente se podrían tener problemas de manchado. Para medir dicho aspecto se coloca una toalla sin la cubierta desprendida, una con los canales centrales desprendidos, una con los canales laterales desprendidos y finalmente una con todos los canales desprendidos. En la figura 17 puede observarse en detalle los distintos productos estudiados.



**Figura 17.** Opciones evaluadas en el show test de desprendimiento de cubierta.

Para la intensidad de color se consideraron 3 diferentes niveles de intensidad. Las diferentes intensidades de color fueron impresas en la cubierta superior en mediante procesos experimentales en laboratorios ubicados en Cincinnati, USA y la toalla se elaboró en Caracas. Así se evaluaron una intensidad débil y una alta, ambas establecidas por limitaciones en el proceso, además de la intensidad intermedia entre las dos anteriores. El objetivo de esta etapa del estudio fue determinar si las consumidoras no observaban ninguna diferencia apreciable entre las muestras, de manera que las mismas pudiesen ser establecidas y validadas como los parámetros de calidad del proceso.

Para el posicionamiento de la toalla, se consideraron 4 diferentes versiones, una con la imagen perfectamente centrada con respecto a los canales, otras dos con los máximos desplazamientos horizontales y verticales permitidos por el proceso (4 y 6 mm respectivamente) y una con la combinación máxima de ambos desplazamientos (7,2 mm en diagonal). El objetivo de esta parte del estudio, al igual que en la sección anterior, es, validar los límites del proceso como posibles parámetros de calidad de la toalla. En la figura 18 puede observarse con detalle los productos que fueron estudiados en esta fase del show test.



**Figura 18.** Opciones evaluadas en el show test de desplazamiento de imagen.

### 3.5 SIMULACIÓN MECÁNICA DEL USO DE TOALLAS.

Este estudio, se llevó a cabo en paralelo con los anteriores. Se realizaron dos estudios. El primero de ellos consistió en evaluar el desempeño del prototipo con canales asimétricos y el segundo con canales simétricos (Véase figura 15). Luego, una vez, definido cual de los dos era el mejor, se procedió a la elaboración de prototipos con diferentes profundidades de canal aplicando procesos experimentales en China, con el fin de

evaluar, de una manera técnica el impacto de la profundidad de los canales en la distribución y absorción de fluidos; a continuación en la tabla 4 pueden observarse las diferentes opciones estudiadas para la profundidad de canal.

**Tabla 4.** Opciones evaluadas para la simulación mecánica de profundidad de canal.

	<b>OP. 1:</b> <b>A1</b>	<b>OP. 2:</b> <b>A2</b>	<b>OP. 3:</b> <b>A3</b>	<b>OP. 4:</b> <b>A4</b>	<b>OP. 5:</b> <b>A5</b>	<b>OP. 6:</b> <b>A6</b>
Profundidad (mm)	0	0,09	0,18	0,24	0,36	0,48

La simulación mecánica, junto con el estudio de retorno de toallas (Segundo estudio de consumidor) y el “Show Test” (Sección de intensidad ó profundidad de canal), permitieron definir las intensidades de canal límite (Alta y baja), así como la intensidad correcta, para cuando sea iniciada la producción y distribución de las toallas mundialmente. Este tercer estudio, sirvió como complemento de los tres primeros a la hora de cumplir con los objetivos específicos limitados para el presente Trabajo Especial de Grado.

### **3.6 ESTUDIO DE ESTABILIDAD.**

Este estudio, al igual que el de la simulación mecánica del uso de toallas, se realizó en paralelo con los de consumidor. En este caso se colocaron 7 diferentes tipos de prototipo de toalla, cada una de las cuales poseía, materiales diferentes con respecto a las otras opciones (Adhesivos, Cubiertas, etc), lo cual permitió evaluar su estabilidad en el tiempo. Se estudiaron dos grupos de toallas, uno en condiciones normales de humedad y temperatura, y otro bajo condiciones severas (De acuerdo a lo planteado en el Marco Teórico). El estudio se llevó a cabo en tres meses, evaluando un grupo de toallas tanto en condiciones normales como de envejecimiento acelerado. Las propiedades evaluadas fueron las mismas referidas en el marco teórico. Con este estudio, se cumple con el cuarto objetivo específico, que consiste en el diseño y ejecución del plan para determinar la

estabilidad a largo plazo de la mejora de producto grueso a ser lanzado globalmente. A continuación en la tabla 5, pueden observarse las diferentes características evaluadas para cada una de las opciones que fueron estudiadas en la estabilidad.

**Tabla 5.** Opciones evaluadas para el estudio de estabilidad.

	<b>OP. 1</b>	<b>OP. 2</b>	<b>OP. 3</b>	<b>OP. 4</b>	<b>OP. 5</b>	<b>OP. 6</b>	<b>OP. 7</b>
<b>Región</b>	LA	Europa	Global	Global	Europa	Global	Global
<b>Canales</b>	Asim.	Asim.	<b>Sim.</b>	Asim.	Asim.	Asim.	Asim.
<b>Loción (mm)</b>	45	45	45	<b>80</b>	45	45	<b>80</b>
<b>Cubierta (g/m<sup>2</sup>)</b>	18	17	18	18	18	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Núcleo (g)</b>	5	5	5	5	<b>6,3</b>	5	5

### 3.7 ANÁLISIS TÉCNICO DE RESULTADOS.

Como aspecto relevante del estudio en este TEG, se llevó a cabo un análisis desde un punto de vista técnico de cada resultado obtenido, estableciendo correlaciones entre los mismos. Para los estudios de consumidor se utilizaron herramientas estadísticas que permitieron hallar diferencias significativas entre los resultados obtenidos. Dicho análisis, permitió establecer de manera clara, las preferencias de las consumidoras, para así evaluar de manera precisa la apreciación de las mismas.

Para el estudio de simulación mecánica del uso de las toallas se procedió a un análisis visual para establecer que configuración de canales (Simétricos o Asimétricos) y con que intensidad ofrecían el mejor desempeño en uso. Por último, para el estudio de estabilidad, se utilizaron gráficas, mediante las cuales se evaluaron las variaciones en función del

tiempo de los distintos parámetros estudiados, concretamente: fuerza de los adhesivos, migración de loción entre otros.

### **3.8 EVALUACIÓN DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE OFRECE CADA PRODUCTO ESTUDIADO.**

Posterior a los ensayos y gracias a la metodología seguida en el análisis técnico de los resultados obtenidos, se procedió a determinar las ventajas y desventajas que ofrecía cada variación de producto o material (Tanto los prototipos como los que se encuentran actualmente en el mercado).

### **3.9 CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN TÉCNICA FINAL DEL PRODUCTO.**

Finalmente, en esta última etapa del trabajo, el producto fue calificado y evaluado para determinar si cumplía con los requerimientos del consumidor para ser lanzado al mercado de manera exitosa. Adicionalmente, se determinaron y calificaron sus desventajas, para así, proponer y realizar cambios antes del proceso de lanzamiento o en una segunda fase del proyecto (Segundo lanzamiento al mercado).

## **CAPITULO IV**

### **4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO DE LOS MISMOS**

En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos en el presente proyecto luego de aplicar la metodología presentada en el capítulo anterior. A su vez, y gracias a las herramientas estadísticas utilizadas, se observan y determinan las ventajas y desventajas más importantes de cada producto considerado dependiendo del estudio realizado y según sea el caso.

#### **4.1. PRIMER ESTUDIO DE CONSUMIDOR: REPORTE DIARIO EN MÉXICO**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en el reporte diario llevado a cabo en México, uno de los países más críticos de la región. Cabe destacar que los resultados del estudio están basados en la percepción de las consumidoras, la cuales dieron a conocer sus impresiones a través de un cuestionario que se les realizó una vez usaron las toallas sanitarias en su ciclo menstrual. Se llevó a cabo con 100 panelistas por producto evaluado, cada una de las cuales utilizó 14 toallas sanitarias. Se implementaron dos cuestionarios, el primero de ellos fue para cada toalla sanitaria utilizada por las usuarias; el segundo de ellos fue un cuestionario general que se aplicó al final de cada periodo de uso (14 toallas) de la usuaria. En el apéndice 3.A, pueden observarse los cuestionarios utilizados en dicho estudio. A continuación se presentan los resultados de las preguntas más relevantes que se utilizaron para la calificación del producto mejorado en el cuestionario realizado para cada toalla. En el apéndice 4, y a modo de guía, se muestra un ejemplo detallado del procedimiento utilizado en la empresa para la presentación de resultados.

#### 4.1.1. PREGUNTA N°7 REFERENTE AL MANCHADO

En la tabla 6 pueden observarse los resultados más relevantes correspondientes al manchado de las toallas de las usuarias mexicanas.

**Tabla 6. Resultados de manchado del diario en México.**

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
<b>Base (Total de toallas)</b>	1140	1150	1177	1143	1159	1137
<b>%Toallas manchadas</b>	10	9	10	10	9	9
<b>Lugar manchado</b>						
Frente	4 BE	2	3 BE	3 B	2	3
Lado	3	3	3	3	4	3
Atrás	5	7 F	6 F	6 F	5	4
<b>Intensidad manchado</b>						
Severo	2 F	1	2 BEF	1 F	1 F	1
Moderado	3	4 CE	3	4 E	2	3
Poca	6	5	5	5	5	5

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

De la tabla 6 pueden extraerse dos resultados de importancia. El primero de ellos es que todos los prototipos de toalla Mattina (A,B,C), arrojaron igual porcentaje de toallas manchadas que los productos que se encuentran actualmente en Latinoamérica y Europa, confirmando que la introducción de dicho producto al mercado, no afectaría la percepción de la usuaria con respecto al manchado que percibe hoy en día. Igualmente se determino la paridad del porcentaje de manchado con respecto al producto de la competencia, con lo cual se asegura que no existe riesgo de pérdida de participación en el mercado al momento del lanzamiento. En términos de localización del manchado, puede observarse que todos los códigos presentaron un mayor porcentaje de manchado en la parte posterior de la toalla.

En el apéndice 5, pueden observarse los resultados referentes al momento del manchado (día/noche) y dependiendo del flujo de las usuarias. En el mismo puede observarse que las toallas Mattina continúan reflejando paridad en manchado con respecto al momento y nivel de flujo. Es de hacer notar que el prototipo Mattina con la cubierta de baja densidad tiene una clara tendencia a la disminución del manchado en las situaciones de uso más críticas (flujo abundante/noche), lo cual, probablemente puede ser debido al incremento

en la velocidad de absorción (Velocidad de adquisición) que produce una cubierta menos densa.

#### 4.1.2. PREGUNTAS N° 19, 21 Y 23 REFERENTES AL CUIDADO DE LA PIEL

En la tabla 7, pueden observarse los resultados más relevantes correspondientes a los atributos de cuidado de piel.

**Tabla 7. Resultados de cuidado de piel del diario en México.**

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
Base (Total toallas)	1140	1150	1177	1143	1159	1137
%PICAZÓN	4	3	5 B	5	6 ABDF	3
%ROCE	4 B	2	3	3	4 B	5 BCD
%IRRITACIÓN	3	3	4 ABD	3	3	5 BCD
<b>%TOTAL de cambios causados por molestias de piel</b>	<b>7,3 B</b>	<b>4,8</b>	<b>5,6 B</b>	<b>7,4 B</b>	<b>8,7 BCF</b>	<b>6,4 B</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Gracias a los atributos de cuidado de piel, pudieron ser establecidas diferencias apreciables entre las toallas estudiadas. Puede observarse que el prototipo Mattina con loción más ancha presento ventajas significativas con respecto al cuidado de la piel ya que provoco menos cambios de toalla debido a molestias por picazón, roce o irritación. Puede observarse una diferencia apreciable en los cambios provocados por roce entre el prototipo base Mattina y el de mayor ancho de loción. Esto es debido a la localización estratégica de las bandas de loción laterales para la configuración de 80 mm, las cuales al ser más anchas y encontrarse en la zona crítica de roce de la toalla con la entepierna, evitan la sensación de molestia. Este mismo efecto, explica el porqué el prototipo de toalla Mattina con mayor loción tuvo un mejor desempeño que las demás toallas cuando son comparadas con respectos a los beneficios que otorgan para el cuidado de la piel.

#### 4.1.3. PREGUNTAS 19, 21 Y 23 REFERENTES A LOCALIZACIÓN DE LAS MOLESTIAS DE LA PIEL.

Los resultados correspondientes a la localización de las molestias de la piel durante el periodo de las usuarias pueden observarse en la tabla 8.

**Tabla 8. Localización de las molestias de la piel del diario en México.**

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
Base (Total Toallas)	(1140)	(1150)	(1177)	(1143)	(1159)	(1137)
%Cambios debido a molestias laterales	<b>10 BCDF</b>	6	5	<b>7 C</b>	<b>10 BCDF</b>	<b>8 BC</b>
%Cambios debido a molestias frontales	<b>9 BDE</b>	7	<b>9 BDE</b>	7	7	8
%Cambios debido a molestias traseras	5	5	<b>8 ABDF</b>	6	<b>7 ABF</b>	5
%Cambios debido a molestias centrales	<b>10 BCDF</b>	8	8	7	<b>9 D</b>	8

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Según los resultados obtenidos y presentados en la tabla anterior, es notable que con respecto a los problemas de piel, el prototipo Mattina con loción más ancha tiene un mejor desempeño y valores consistentes. Igualmente, el producto con modificación de loción de 80 mm ofrece mejores resultados, evitando considerablemente molestias en la zona lateral, especialmente si se le compara contra el prototipo base, el europeo y la competencia. En este punto cabe destacar la importancia de la modificación de loción ya que la misma aporta beneficios considerables de cuidado de piel a las usuarias.

#### 4.1.4. PREGUNTAS N° 18, 20, 22, 24, 25 Y 26 REFERENTES A LAS EXPERIENCIAS SENSORIALES.

Los resultados más relevantes correspondientes a las experiencias sensoriales de las consumidoras se pueden observar en la tabla 9.

**Tabla 9. Resultados de las experiencias sensoriales de las consumidoras del diario en México.**

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
Base (Total toallas)	1140	1150	1177	1143	1159	1137
%HUMEDAD	13	14 C	11	12	14 CF	12
%CALOR	7 CDEF	6 CDEF	4	4	3	4
%SUDOR	7 EF	6	6 F	6	5	5
%TOALLA PEGADA A LA PIEL	3 BDE	1	3 BDE	2	2	3 B
%FLUJO A TRAVÉS DE LA PIEL	3	3	3	2	3	3
%FLUJO EN LA CUBIERTA	6 BD	3	8 BD	3	7 BD	7 BD
<b>%TOTAL de cambios causados por molestia sensorial</b>	<b>20 CD</b>	<b>18 D</b>	<b>17 D</b>	14	<b>19 D</b>	<b>19 D</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Con respecto a la experiencia sensorial de las consumidoras con los prototipos de toalla Mattina puede observarse que poseen paridad con respecto al producto que se encuentra en el mercado Europeo y al de la competencia. Naturella LA fue el producto que mostró ventajas con respecto a experiencias sensoriales, ya que provocó menor cantidad de cambios causados por dichas causas. Sin embargo, aunque el producto latinoamericano posee el mejor desempeño, es importante señalar que estas experiencias sensoriales son de menor importancia para la consumidora (cuando son comparadas con las molestias de la piel), además, no están relacionadas necesariamente con el desempeño de la toalla en uso, en su mayoría estas experiencias sensoriales se presentan al inicio del periodo y no están relacionadas con daños a la piel (Forgione, 2005).

#### **4.1.5. PREGUNTAS N° 11, 12 Y 13 REFERENTES AL AJUSTE DE LA TOALLA Y LAS ALAS.**

La percepción de las consumidoras con respecto al ajuste de la toalla y las alas durante su uso puede ser observada a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados del ajuste de la toalla y alas del diario en México.

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
Base (Total toallas)	1140	1150	1177	1143	1159	1137
Desprendimiento de alas	3	4	3	4	4	4
Movimiento de la toalla	4	6	4	5	5	5
Aglomeración	5	5	8 ABF	8 ABF	15 ABCDF	5

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Puede observarse que el nuevo diseño de alas implementado en Mattina, sigue teniendo paridad en cuanto a desempeño si se le compara con los productos que se encuentran actualmente en el mercado. Adicionalmente, puede observarse como el prototipo Mattina base y el de loción más ancha (A,B) se aglomerarán menos que los demás. Esto es debido al nuevo diseño y distribución de canales que se implementaron en Mattina. Los mismos, al estar ubicados en toda el área de la toalla, aportan mayor integridad estructural a la misma al momento de su uso, ya que divide al producto en diversas secciones, en las cuales, el centro absorbente se encuentra aislado, por lo cual no tiende a perder su forma ni a despegarse.

#### 4.1.6. PREGUNTAS N° 14 Y 15 REFERENTES A LA CUBIERTA.

En la tabla 11, pueden observarse los resultados más relevantes correspondientes al desempeño de la cubierta durante el periodo de la usuaria.

Tabla 11. Resultados referentes a la cubierta del diario en México

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
Base (Total toallas)	1140	1150	1177	1143	1159	1137
Suavidad de la cubierta	38 B	33	39 B	38 B	41 ABCD	40 ABCD
Problemas de la cubierta	3	4	5 EF	4	3	3

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Los resultados indican que el producto con loción más ancha, tuvo la percepción de suavidad más baja entre todos los productos estudiados. En contraste, el producto europeo y la competencia tuvieron ventajas en este aspecto. Esto es debido a que la cubierta de

ambos productos posee un tratamiento especial, ya que durante su producción, gracias a presión y temperatura, se crea cierto relieve en su superficie, lo cual aporta una mayor sensación de suavidad y menos fricción al momento de su uso. Esto por supuesto conlleva a una materia prima más costosa. Por otro lado, el producto base y el de loción más ancha, mostraron paridad en lo que respecta a problemas presentados con la cubierta (desprendimiento, rompimiento y deshilachado). La opción con la cubierta de menor densidad mostró desventajas en uso, debido a la mayor cantidad de problemas de cubierta presentados, sin duda, esto es producto de su menor densidad, la cual no aporta la resistencia adecuada.

#### 4.1.7. PREGUNTAS 1, 2 Y 3 REFERENTES A LA ACEPTACIÓN GENERAL DE LOS PRODUCTOS Y A LA INTENCIÓN DE COMPRA DE LOS MISMOS.

Los resultados más importantes del cuestionario de percepción general final que se realizó a cada usuaria al final de su periodo pueden observarse en la tabla 12. En el apéndice 3.B puede observarse el segmento del cuestionario utilizado para captar la percepción final de la consumidora con respecto a la aceptación general de los productos y a su intención de compra.

La aceptación general de un producto a través de la percepción de la consumidora es de suma importancia en la determinación de la viabilidad de comercialización del mismo. A su vez, la intención de compra ayuda a definir si una usuaria estaría dispuesta a adquirir el producto, basada en la experiencia que tuvo con el mismo, pero cabe destacar que esta valoración se realiza sin la referencia del precio de venta.

**Tabla 12. Resultados de aceptación general e intención de compra del diario en México.**

	Matinna Base (A)	Matinna loción 80mm (B)	Matinna baja densidad (C)	Naturella LA (D)	Naturella Europa (E)	Competencia (F)
Base (Usuarías)	90	90	90	90	90	90
Aceptación General	64 E	65 EF	64 E	60	57	60
Intención de compra	52	57 DE	56 E	43	41	49

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Puede observarse claramente que todos los productos Matinna, obtuvieron una mejor evaluación en cuanto a aceptación general e intención de compra se refiere. Como acotación final se debe señalar que el producto con loción mas ancha fue mejor ponderada en ambos parámetros entre las consumidoras mexicanas, lo cual corrobora la viabilidad del producto Matinna con la loción más ancha (80 mm).

## **4.2. SEGUNDO ESTUDIO DE CONSUMIDOR: ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS.**

En esta sección se muestran los resultados obtenidos en los dos estudios de retorno de toallas llevados a cabo con los prototipos de toallas Matinna. El primero que se realizó fue el de toallas con alas y el segundo sin alas. A continuación se presentan los resultados más relevantes de los mismos.

### **4.2.1. ESTUDIO RETORNO DE TOALLAS CON ALAS**

En esta sección se muestran los resultados obtenidos en el estudio de toallas de vuelta con alas llevado a cabo en Venezuela. El mismo se llevo a cabo con 12 usuarias por producto estudiado, teniéndose un total como mínimo de 5 toallas usadas por cada una de ellas. Los resultados más relevantes sobre este estudio se presentan en las siguientes secciones.

#### **4.2.1.1. MACHADO, SU LOCALIZACIÓN Y SEVERIDAD.**

Los resultados de manchado pueden ser considerados como los más importantes de un estudio de toallas de vuelta, ya que permiten observar, cuantificar, analizar y comparar los eventos de manchado entre las diversas opciones estudiadas. En la tabla 13, se observan los resultados referentes al estudio de retorno de toallas con alas.

**Tabla 13. Resultados de manchado, localización y severidad para el estudio de retorno de toallas con alas.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal – A5 (J)
Base (Total toallas)	(95)	(97)	(109)	(81)	(96)
<b>% Manchado</b>	11,5	15,4	19,3	<b>18,5 L</b>	<b>30,2 LF</b>
<b>Localización de Manchado</b>	%	%	%	%	%
Atrás	10,5	11,34	16,5	16,1	<b>24,0 LF</b>
Frente	4,2	8,2	5,5	2,5	<b>11,5 M</b>
Lados	1,1	4,1	-	1,2	1,0
<b>Intensidad de Manchado</b>	%	%	%	%	%
Severo	1,1	-	1,8	1,1	3,1
Moderado	2,1	4,1	4,6	6,2	5,2
Suave	9,5	11,3	12,8	1,3	<b>21,9 LF</b>
Flujo promedio por toalla (g)	2,4	2,2	2,0	2,2	2,9

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

De los resultados mostrados en la tabla 13, se debe resaltar el más importante de todos, el cual indica, que la opción base Matinna, obtuvo el menor porcentaje de manchado entre todos los códigos estudiados, siendo esta diferencia significativa en comparación con el producto que se comercializa actualmente en Europa y el de baja intensidad de canal. Puede observarse también, que los dos principales prototipos del proyecto redujeron el manchado en la parte posterior de la toalla, esto sin duda debido a los nuevos canales de la toalla, los cuales aportan ventajas en manejo de fluido ya que distribuyen y retienen el flujo más efectivamente.

También puede observarse, que específicamente el producto asimétrico redujo el manchado en la parte de atrás y frontal de la ropa interior de la mujer. Esto es debido al diseño de los canales, los cuales retienen el flujo en las diversas zonas de la toalla, además, los mismos al ser más alargados hacia el centro de la toalla, distribuyen el flujo hacia los extremos del producto, evitando la concentración del mismo en determinadas zonas, lo cual conllevaría al manchado. En la figura 15 (Véase punto 3.3) pueden observarse en detalle, las diferencias entre los canales asimétricos y simétricos.

Analizando el prototipo Mattina, con menor intensidad de canal puede observarse que el mismo obtuvo más del doble de manchado que las principales propuestas de toalla mejorada, lo cual indica el gran impacto que tiene el desprendimiento de la cubierta y la profundidad o intensidad de los canales en el manejo del fluido. Adicionalmente, puede observarse que todos los códigos estudiados reflejaron paridad estadística en cuanto a la intensidad de manchado (severa y moderada) y al promedio de flujo por toalla. Este último valor es de suma importancia al comparar resultados entre los códigos estudiados, ya que permite establecer diferencias y similitudes, pero, asegurando las mismas condiciones de uso entre las toallas, no permitiendo ventajas (menos flujo por toalla) a ninguna de ellas. En el apéndice 6 pueden observarse figuras con ejemplos de mecanismo de manchado obtenidos en el proyecto.

#### 4.2.1.2. MECANISMOS DE FALLA.

Los resultados de mecanismos de falla son muy importantes a la hora de evaluar el desempeño de un nuevo diseño de toalla, ya que permiten identificar a través del análisis directo, posibles errores de diseño o de utilización de materiales que podrían conllevar a eventos de manchado. Los resultados correspondientes a los mecanismos de falla identificados durante el estudio, se presenta en la tabla 14.

**Tabla 14. Resultados de mecanismos de falla para el estudio de retorno de toallas con alas.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal – A5 (J)
Base (Total toallas)	(95)	(97)	(109)	(81)	(96)
<b>Mecanismos de falla</b>	%	%	%	%	%
Capacidad Total	3,2	2,1	0,9	1,2	<b>6,3 E</b>
Capacidad Localizada	2,1	3,1	1,8	2,8	-
Área de cobertura	3,2	4,1	8,3	6,2	5,2
Roce	2,1	7,2	5,5	6,2	<b>14,6 LE</b>
Ajuste	-	4,1	2,8	4,9	6,3
Adhesivos	-	1,0	-	1,2	-

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

La tabla anterior permite observar que los dos diseños base evaluados en este estudio (asimétrico y simétrico), no introdujeron ningún nuevo mecanismo de falla (definidos en el marco teórico) cuando son comparados con los productos que se encuentran actualmente en los mercados (LA y Europa), lo que permite concluir que el nuevo diseño de canales no promueve eventos de manchado por causas desconocidas. El mecanismo de falla más observado en la toalla asimétrica estuvo relacionado con capacidad (total y localizada); esta misma afirmación puede observarse en la toalla simétrica. Sin embargo, la toalla simétrica presentó un mayor porcentaje de fallas por área de cobertura, roce y ajuste debidas en su mayoría al diseño de los canales, los cuales retienen más fluido en el centro de la toalla, no permitiendo la distribución del mismo, lo cual evita el óptimo uso de la capacidad de la toalla, además de que promueve el fluido libre en la superficie (falla por roce), el cual es arrastrado por el cuerpo de la mujer a la ropa interior y por ende se produce el manchado. Es de hacer notar que las fallas por ajuste, también son debidas al diseño de canales los cuales posiblemente no se ajustan apropiadamente al cuerpo de la mujer si se les compara con el diseño asimétrico.

Al observar el desempeño de las toallas Naturella en LA y Europa, se determina que el mecanismo de falla más importante en las mismas fue el de área de cobertura. Esto es debido al canal de “*Ojo reverso*” (Véase apéndice 6) el cual evita la apropiada absorción y distribución del fluido. Los prototipos Matinna, al poseer un área muy superior de canales, con aberturas directas “*Stitches*” hacia el núcleo absorbente de la toalla (Véase apéndice 7), poseen ventajas en cuanto a absorción y distribución del flujo a lo largo de la toalla por lo cual se evita el flujo libre en la superficie de la toalla.

La opción de baja intensidad de canal mostró el porcentaje más alto de manchado debido al roce, siendo este significativamente superior a la toalla asimétrica y a la latinoamericana. Esto es debido sin duda alguna a la cubierta desprendida del núcleo absorbente y a la baja intensidad de canal. Este tipo de falla (roce) tiene similitud a la producida por área de cobertura, pero la diferencia principal entre ambas, radica en la cantidad de flujo que las produce. La falla por roce, viene dada por pequeñas cantidades de flujo libre en la superficie de la toalla que son arrastradas por el cuerpo de la mujer

hacia la ropa interior. La falla por área de cobertura es producida por una mayor cantidad de flujo que no es absorbido por una baja velocidad de adquisición de la toalla o por la naturaleza hidrofóbica de la mayoría de las cubiertas tipo algodón o suaves. También se puede notar que el prototipo base mostró el menor porcentaje de falla debido a roce debido a un mejor manejo de flujo gracias a los canales asimétricos. En el apéndice 8 se muestran imágenes con los distintos mecanismos de falla observados en el estudio.

#### 4.2.1.3. AGLOMERACIÓN DE LA TOALLA.

Los resultados debidos a problemas de aglomeración de la toalla son de gran incidencia a la hora de evaluar el desempeño de una toalla, estos permiten verificar si la misma mantiene su integridad (no pierde su forma, área de cobertura ni el núcleo absorbente se apelotona) en uso. Los resultados más importantes relacionados con este tipo de falla pueden observarse en la tabla 15.

**Tabla 15. Resultados sobre aglomeración para el estudio de retorno de toallas con alas.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal – A5 (J)
Base total (Toallas)	(95)	(97)	(109)	(81)	(96)
<b><u>%. Disminución del ancho del núcleo absorbente</u></b>	%	%	%	%	%
Frente	12,7	12,9	9	8,3	11,3
Centro	11,1	14,6	11,3	10,1	10,9
Detrás	11,2	10,0	9,3	10,0	11,4

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

La disminución del ancho del núcleo absorbente se presentó en similar porcentaje para las dos toallas prototipo (asimétrica y simétrica). Sin embargo, la opción simétrica presentó la mayor reducción en el centro entre todas las toallas, esto es debido a la falta de canales en esa zona que causan una baja integridad en la estructura de la toalla. Cabe destacar que los prototipos tuvieron paridad en la disminución del núcleo absorbente cuando se les compara con los productos que se encuentran actualmente en el mercado.

#### 4.2.1.4. DESPRENDIMIENTO DE LA CUBIERTA EN ZONAS SIN CANAL.

El desprendimiento de la cubierta, durante el uso de la toalla, juega un papel primordial en el desempeño de la misma, ya que se cree que afecta la capacidad de absorción de la misma al no haber una conexión física que promueva la transferencia de flujo entre la superficie y el núcleo absorbente. Los resultados de este parámetro se presentan en la tabla 16.

**Tabla 16. Resultados de desprendimiento de la cubierta en las zonas sin canal para el estudio de retorno de toallas con alas.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal- A5 (J)
Base total (Toallas)	(95)	(97)	(109)	(81)	(96)
<b>Desprendimiento de la cubierta (%)</b>	<b>21 M</b>	<b>23,7 M</b>	<b>19,3 M</b>	9,9	<b>36,5 LEM</b>
<b>Localización</b>	%	%	%	%	%
Frente/Detrás	6,3	7,2	6,5	-	14,6
Centro/Lados	2,1	<b>13,4 LM</b>	<b>9,2 L</b>	2,4	<b>9,4 L</b>
Toda la toalla	<b>12,6 F</b>	6,2	4,6	7,4	<b>13,5 LFE</b>
<b>Intensidad</b>	%	%	%	%	%
Severa	4,2	2,1	6,4	4,9	<b>16,7 LFEM</b>
Moderada	12,6	7,2	12,8	4,9	11,5
Baja	4,2	<b>12,4 LE</b>	0,9	-	<b>9,4 E</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Con respecto al desprendimiento de la cubierta, puede observarse que los prototipos base Mattina y Naturella LA, presentaron significativamente menor desprendimiento de la cubierta que la opción con menor intensidad de canal, esto debido a la falta de canales apropiadamente marcados o formados que ayudasen a la fijación de la cubierta alrededor de los mismos. Esto apoya la teoría creada en los resultados de manchado, los cuales indicaban que una mayor cantidad de cubierta desprendida y menor intensidad de canales promovían una mayor cantidad de eventos de manchado. También puede observarse que la intensidad de desprendimiento de la cubierta fue mucho más severa para la opción de

baja intensidad, mientras que para los prototipos base fue moderada y baja. Entre, los anteriores, la opción simétrica mostró una mayor cantidad de desprendimiento de la cubierta en el centro, esto debido a la falta de canales y “Stitches” o costuras que fijen la cubierta del núcleo absorbente. Cabe destacar que la toalla Naturella que se comercializa en Europa fue la que obtuvo el menor porcentaje de desprendimiento de cubierta, esto debido a que el material usado para la misma es el más resistente que se tiene entre todas las regiones, por lo cual tiende a presentar el menor porcentaje de problemas de cubierta.

#### 4.2.1.5. DESPRENDIMIENTO DE LA CUBIERTA EN ZONAS CON CANAL.

El estudio del desprendimiento de la cubierta en la zona de los canales y por ende en los “Stitches” es otro aspecto de suma importancia, ya que se cree que en estas aberturas es donde se absorbe la mayor cantidad de flujo menstrual. En la tabla 17 se presentan los resultados más importantes.

**Tabla 17. Resultados de desprendimiento de la cubierta en las zonas con canal para el estudio de retorno de toallas con alas.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal (J)
Base Total (Toallas)	(95)	(97)	(109)	(81)	(96)
<b>Desprendimiento de la cubierta%</b>	<b>10,7</b>	<b>7,22</b>	<b>12,9</b>	<b>17,28 F</b>	<b>22,92 F</b>
<b>Localización</b>	%	%	%	%	%
Frente/Detrás	<b>12,7 F</b>	3,1	-	-	7,3
Centro/Lados	2,1	3,1	<b>9 L</b>	<b>11,1 LFJ</b>	3,1
Toda la toalla	2,1	2,1	3,7	7,4	<b>13,5 LF</b>
<b>Intensidad</b>	%	%	%	%	%
Severa	2,1	1	<b>11,5 LF</b>	<b>9,9 LF</b>	<b>11,5 LF</b>
Moderada	7,4	2,1	2,8	6,2	<b>10,4 FE</b>
Baja	5,3	4,1	<b>7,3 J</b>	1,2	1

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

De los resultados mostrados en la tabla 17 puede observarse que los prototipos base Mattina, presentaron menor desprendimiento de la cubierta que los productos Latinoamericano y Europeo. Esto es debido a la manera de formación de los canales, ya que los “Stitches”, implementados para las toallas Mattina, ofrecen una unión física (presión y adhesivos) y térmica al momento de su producción mucho más fuerte y duradera que la de los canales de “Ojo reverso” (adhesivos y presión). Sin embargo, es importante destacar que la toalla asimétrica presento significativamente mayor desprendimiento de la cubierta en el frente y detrás de la toalla, esto es debido a que los canales de la misma distribuyen el flujo hacia dichas zonas, por lo cual se produce la separación de la cubierta. En contraste, la opción simétrica presento menor cantidad de desprendimiento de la cubierta en dicha zona ya que no distribuye el fluido de una manera eficiente hacia los extremos de la toalla. Además la toalla simétrica posee 4 puntos de alta presión en lo que se denomina como “*Zona de transición*”, mientras que la asimétrica posee 5 puntos, lo cual afecta la extensibilidad de la cubierta y promueve el desprendimiento de la misma (Véase apéndice 9).

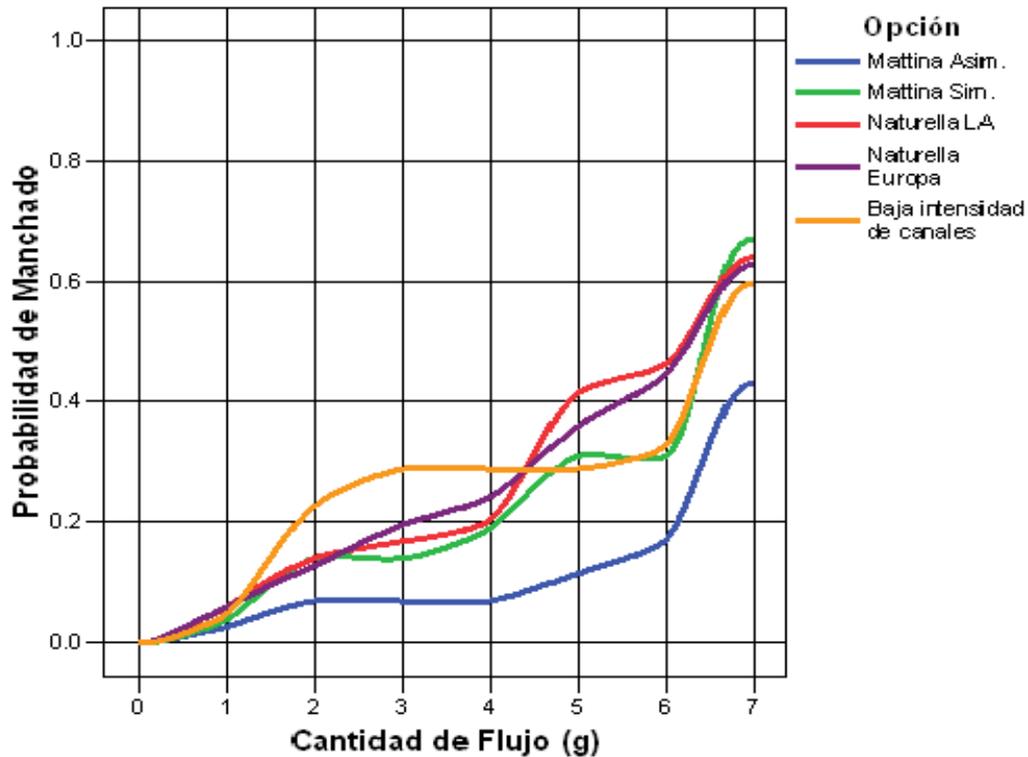
La opción de baja intensidad, presento nuevamente la mayor cantidad de desprendimiento de la cubierta, como se dijo anteriormente, esto es debido a la falta de intensidad o profundidad en la formación de los canales.

Finalmente, y analizando un poco la severidad del desprendimiento de la cubierta, la misma fue severa para la opción de baja intensidad y para los productos que se encuentran actualmente en los mercados, mientras que para los prototipos base Mattina, se observaron claras ventajas ya que se obtuvo una severidad moderada y baja, respecto a dichos patrones.

#### **4.2.1.6. GRÁFICA DE PROBABILIDAD DE MANCHADO.**

El objetivo de analizar este resultado es determinar la probabilidad de manchado para una cantidad de flujo específica. Dicho resultado puede observarse en la figura 19. Cabe

destacar que se presentan los resultados en rango de descarga de flujo de 0 a 7 g lo cual representa un 94% de las toallas sanitarias evaluadas en el estudio. Cantidades de flujo mayores a las mismas se consideran eventos aislados que no reflejan la realidad de la consumidora promedio.



**Figura 19.** Probabilidad de manchado para toallas con alas.

En la gráfica anterior puede observarse que la opción asimétrica base Mattina presenta ventajas apreciables contra todos los otros códigos estudiados; tiene la menor probabilidad de manchado en un rango de flujo de 0 a 7 g. La opción de baja intensidad de canal presenta la mayor probabilidad de manchado en un rango de flujo entre 0 a 4,5 g, esto es debido a que la cubierta no está apropiadamente adherida al núcleo absorbente lo cual no promueve la transferencia del fluido hacia el interior de la toalla. Esto coincide con la mayor cantidad de mecanismo de falla presentada por el código de baja intensidad de canal (roce). Después de 4,5 g puede observarse que dicha opción mejora su probabilidad de manchado, al punto de lograr el mismo nivel que el prototipo simétrico, esto debido probablemente a que el peso del flujo ayuda que la cubierta baje y se ponga en contacto con el núcleo absorbente por lo cual se ayuda a la transferencia del flujo

menstrual. Finalmente, se puede notar, que el producto Latinoamericano y Europeo poseen la misma probabilidad de manchado.

#### 4.2.1.7. GRÁFICA DE ÁREA DE MANCHADO.

El objetivo de esta evaluación es determinar la eficiencia de la distribución del fluido en la toalla a través de los canales, y sus resultados pueden observarse en la figura 20.

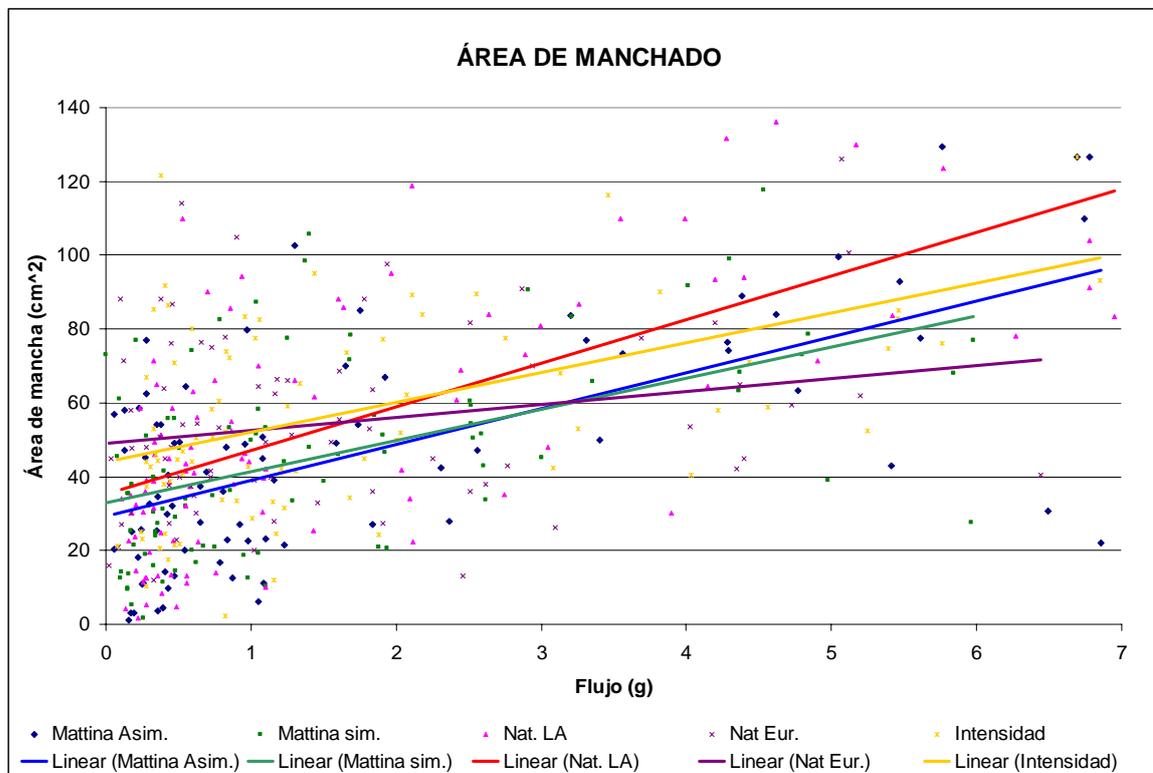


Figura 20. Área de manchado para toallas con alas.

Puede observarse que el prototipo de toalla asimétrica o base presentó el mejor arreglo (mayor  $R^2$ ), por lo cual tendrá un mejor manejo y distribución del flujo a lo largo de la toalla (debido igualmente al diseño de los canales). Esto, causado a que el área de la mancha crecerá proporcionalmente con la cantidad de flujo descargada, por lo cual se evita la acumulación y colapso de determinadas zonas de la toalla. También puede observarse que las opciones que se encuentran actualmente en los mercados

Latinoamericano y Europeo, además de la opción con baja intensidad de canal, presentan desventajas con respecto a la distribución de flujo para un rango de 0 a 4 g (aproximadamente 75% de las toallas analizadas), esto debido, a que presentan el mayor tamaño de mancha para dicha cantidad de flujo, lo cual indica que dichos productos “sobredistribuyen” el flujo menstrual a lo largo de la toalla, debido a la falta de canales que lo retengan apropiadamente. Esto coincide con el tipo de falla de manchado mayoritaria presentada por dichos códigos (Punto 4.2.1.2), la cual fue área de cobertura, que como es bien conocido, se produce en cubiertas hidrofóbicas que no disponen del tiempo necesario para absorber el flujo bien sea por el tamaño de la toalla o por la falta de mecanismos de retención (canales). En el apéndice 10 puede observarse el valor  $R^2$  obtenido de la recta ajustada a cada opción estudiada.

En las siguientes secciones se presentan los resultados más importantes para el estudio de retorno de toallas con alas, pero obtenidos gracias al cuestionario que cada consumidora debió llenar al usar cada producto. En el apéndice 3.A puede observarse el cuestionario utilizado para evaluar la percepción de las panelistas bajo condiciones de uso del producto (se utilizó el mismo cuestionario del reporte diario).

#### **4.2.1.8. INCIDENCIA DE MANCHADO Y CAUSA DEL MISMO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA.**

En el apéndice 11 se puede observar la tabla con los resultados más relevantes que reflejan la incidencia y causa de manchado según la percepción de la usuaria.

La percepción de las usuarias sobre los productos evaluados en el estudio de toallas de vuelta refleja la misma tendencia que el análisis directo. La opción de baja intensidad de canal presentó el mayor porcentaje de manchado mientras que ambos prototipos base (asimétrico y simétrico) presentaron la menor cantidad de eventos de manchado según las consumidoras.

Es de hacer notar que, según las usuarias, la opción de baja intensidad de canal fue la que presentó el mayor porcentaje de manchado en la parte de atrás. Como se mencionó anteriormente, esto es debido a la posible menor velocidad de adquisición y a la peor distribución que son causadas por la falta de canales apropiadamente formados en la toalla y al desprendimiento de la cubierta. Esto coincide con el mecanismo de falla percibido por las consumidoras el cual fue falta de tamaño, lo cual es debido a las manchas alargadas que producen ciertos mecanismos de falla como roce y falta de área de cobertura (identificados previamente en el análisis técnico).

#### **4.2.1.9. ATRIBUTOS DE LA CUBIERTA Y AGLOMERACIÓN DEL NÚCLEO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA.**

En el apéndice 12 puede observarse la tabla con los resultados más relevantes que reflejan los atributos de cubierta más importantes identificados por las consumidoras, así como la aglomeración del núcleo absorbente.

En base a los resultados, se puede decir que los prototipos Mattina tuvieron una mayor percepción de suavidad en la cubierta, posiblemente esto puede ser causado por el diseño de los canales y la imagen. También puede observarse que el producto que se encuentra actualmente en el mercado europeo, presentó la mayor cantidad de eventos de *“Cubierta pegada a la piel”*, esto es debido a que el material usado en dicho producto tiende a mantener una mayor cantidad de fluido libre en la superficie cuando se le compara con toallas Mattina ya que presento mayor cantidad de fallas por área de cobertura y roce que las mismas.

La opción base asimétrica fue percibida significativamente mejor con respecto a la aglomeración de su núcleo absorbente (no disminuyó su área de cobertura), esto debido sin duda alguna, a las ventajas en el diseño de sus canales los cuales conservan la integridad de la toalla en todas sus zonas.

#### **4.2.1.10. PROBLEMAS DE LA CUBIERTA SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA.**

En el apéndice 13 puede observarse la tabla con los resultados más relevantes que reflejan los problemas más importantes de la cubierta identificados por las consumidoras.

En este punto, sólo es importante señalar que las toallas del prototipo simétrico y asimétrico presentaron menor porcentaje de problemas cuando se le compara con todas las otras opciones estudiadas. Es de hacer notar, que los productos que se encuentran actualmente en el mercado Latinoamericano y europeo presentaron desventajas en cuanto a la “Cubierta pegada a la piel” y el deshilachamiento.

Finalmente, se debe tener presente, que las consumidoras no percibieron la cubierta desprendida del núcleo absorbente, lo que indica que este suceso solo afecta técnicamente el desempeño de la toalla sanitaria y no la percepción de la usuaria.

#### **4.2.2. ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS SIN ALAS.**

En esta sección se muestran los resultados obtenidos en el estudio de toallas de vuelta sin alas realizado en Venezuela. El mismo se llevo a cabo con 12 usuarias por producto estudiado, teniéndose como mínimo un total de 5 toallas usadas por cada una de ellas. Cabe destacar que el objetivo de este estudio fue sólo verificar la viabilidad de la propuesta de toalla sanitaria sin alas (asimétrica), frente al producto que se encuentra actualmente en el mercado (en este caso el Latinoamericano). A continuación se presentan los resultados más relevantes sobre este estudio.

##### **4.2.2.1. MANCHADO, SU LOCALIZACIÓN Y SEVERIDAD.**

Como se dijo anteriormente, los resultados de manchado pueden ser considerados como los más importantes de un estudio de toallas de vuelta, ya que permiten observar, cuantificar, analizar y comparar los eventos de manchado entre las diversas opciones

estudiadas. En la tabla 18 pueden observarse los resultados referentes al estudio de toallas de vuelta sin alas.

**Tabla 18. Resultados de manchado, localización y severidad para el estudio de de retorno de toallas sin alas.**

	Mattina Base (H)	Naturella LA (G)
Base (Total toallas)	(120)	(101)
<b>% Manchado</b>	25	<b>46,5 H</b>
<b>Localización de Manchado</b>	%	%
Atrás	15	<b>29,6 H</b>
Frente	7,5	9,9
Lados	16,7	<b>23,8 H</b>
<b>Intensidad de Manchado</b>	%	%
Severo	2,5	2,0
Moderado	6,7	<b>14,9 H</b>
Suave	17,5	<b>29,7 H</b>
Flujo promedio por toalla (g)	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

De los resultados anteriores, debe resaltarse el más importante de todos, el cual indica, que la opción base Mattina, tuvo significativamente menor porcentaje de manchado que el producto Naturella LA. Esto debido sin duda al nuevo diseño de canales, los cuales retienen más eficazmente el flujo menstrual. También cabe destacar que Mattina redujo el manchado en la parte posterior y lados de la toalla, gracias igualmente a los canales los cuales distribuyen y retienen el flujo más efectivamente.

El análisis de la intensidad de manchado, deja claro que este aspecto fue más severo en el caso del producto Latinoamericano. Finalmente puede observarse que los dos códigos estudiados reflejaron paridad en cuanto al promedio de flujo por toalla. Este último valor es de gran consideración al comparar resultados entre los productos estudiados, ya que permite establecer diferencias y similitudes, pero asegurando las mismas condiciones de uso entre las toallas; no permitiendo ventajas (menos flujo por toalla) a ninguna de ellas.

#### 4.2.2.2. MECANISMOS DE FALLA.

Los resultados de mecanismos de falla obtenidos a través de análisis directo ayudan a identificar posibles errores de diseño o de utilización de materiales que podrían conllevar a eventos de manchado. A continuación se presenta en la tabla 19 los resultados de los mecanismos de falla identificados durante el estudio de toallas sin alas.

**Tabla 19. Resultados de mecanismos de falla para el estudio de retorno de toallas sin alas.**

	<b>Mattina Base (H)</b>	<b>Naturella LA (G)</b>
Base total (Toallas)	(120)	(101)
Mecanismos de falla	%	%
<b>Capacidad Total</b>	<b>5,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Capacidad Localizada</b>	<b>2,5</b>	12,9 H
<b>Area de cobertura</b>	<b>5,0</b>	16,8 H
<b>Roce</b>	<b>5,0</b>	<b>10,9</b>
<b>Ajuste</b>	<b>7,5</b>	<b>11,9</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Según los valores presentados en la tabla 19, el mecanismo de falla mayoritariamente observado en la toalla Naturella LA fue la referente al área de cobertura (significativamente mayor que para el prototipo Mattina). Esto se debe a que los canales de “Ojo reverso” no promueven la correcta distribución y absorción del flujo menstrual. Por otro lado, la gran cantidad y área de canales y “Stitches” del diseño Mattina evitaron el flujo libre en la superficie, lo cual promueve la absorción y reduce significativamente las fallas por área de cobertura.

### 4.2.2.3. AGLOMERACIÓN DE LA TOALLA.

La determinación de la aglomeración de una toalla tiene como objetivo verificar si la misma mantiene su integridad (no pierde su forma, área de cobertura ni el núcleo absorbente se apelotona) en uso. Los resultados más importantes relacionados con esta característica pueden observarse en la tabla 20.

**Tabla 20. Resultados de aglomeración para el estudio de retorno de toallas sin alas.**

	Mattina Base (H)	Naturella LA (G)
Base total (Toallas)	(120)	(101)
<b>% Disminución ancho del núcleo absorbente</b>	%	%
Frente	13,8	10,9
Centro	<b>25,0 G</b>	15,0
Detrás	15,3	11,1

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

La disminución del ancho del núcleo absorbente en la toalla Mattina presentó la misma tendencia que para el estudio con alas, teniendo la mayor reducción en el centro de la toalla. Además esta reducción fue significativamente mayor que la presentada por el producto Naturella. Esto es debido al diseño, estructura y ancho del núcleo absorbente que presenta el nuevo diseño Mattina, ya que posee 84 mm en su parte central contra 76mm de la toalla Latinoamericana. Esto indica que para un mismo cuerpo, la toalla Mattina sufrirá mayor reducción de su núcleo absorbente debido a que es más ancha. Es importante destacar que mientras para la toalla Mattina se presento exclusivamente una disminución del ancho del núcleo, en la toalla Naturella, se observo aglomeración o apelotonamiento de la toalla, lo que conlleva a su posterior pérdida de integridad.

### 4.2.2.4. DESPRENDIMIENTO DE LA CUBIERTA EN ZONAS SIN CANAL.

Como se indico en el punto 4.2.1.4, el desprendimiento de la cubierta, en el momento de uso de la toalla juega un papel primordial en el desempeño de la misma. A continuación se presentan los resultados en la tabla 21.

**Tabla 21. Resultados de desprendimiento de la cubierta en zonas sin canal para el estudio de retorno de toallas sin alas.**

	Mattina Base (H)	Naturella LA (G)
Base total (Toallas)	(120)	(101)
<b>Desprendimiento de la cubierta (%)</b>	10,8	<b>56,4 L</b>
<b>Localización</b>	%	%
Frente/Detrás	5	<b>12,5 H</b>
Centro/Lados	3,3	6
Toda la toalla	2,5	<b>40,6 H</b>
<b>Intensidad</b>	%	%
Severa	2,5	<b>33,7 H</b>
Moderada	8,3	<b>22,8 H</b>
Baja	0,0	3,0

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

En la tabla anterior, puede observarse que la opción base Mattina obtuvo significativamente menos eventos de desprendimiento de cubierta y menor severidad que la toalla Naturella; además, la misma presentó significativamente mayor localización en la parte frontal/detrás y al mismo tiempo en toda la toalla, esto es sin duda debido a la falta de Stitches y área de canales que ayudasen a la fijación de la cubierta alrededor de los mismos.

#### **4.2.2.5. DESPRENDIMIENTO DE LA CUBIERTA EN ZONAS CON CANAL.**

El estudio del desprendimiento de la cubierta en la zona de los canales es de suma importancia, ya que los mismos afectan directamente la capacidad de absorción de la toalla sanitaria. En la tabla 22 se presentan los resultados más importantes.

**Tabla 22. Resultados de desprendimiento de la cubierta en zonas con canal para el estudio de retorno de toallas sin alas.**

	Mattina Base (H)	Naturella LA (G)
Base Total (Toallas)	(120)	(101)
<b>Desprendimiento de la cubierta%</b>	5,8	<b>34,7 H</b>
<b>Localización</b>	%	%
Frente/Detrás	2,5	0,0
Centro/Lados	4,1	<b>35,6 H</b>
Toda la toalla	0,0	0,0
<b>Intensidad</b>	%	%
Severa	1,7	<b>19,8 H</b>
Moderada	4,2	<b>12,9 H</b>
Baja	0,0	1,0

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

La opción base Mattina, presentó significativamente menor desprendimiento de canal en la zona de los canales. Esto, debido a la gran cantidad de canales y Stitches que fijan adecuadamente la cubierta al núcleo absorbente. Cabe destacar, que la toalla Naturella presentó mayor localización de desprendimiento en la parte central/lados ya que los canales se encuentran en esa zona, por lo cual la cubierta solo de despegará en esa franja.

Finalmente, y analizando la severidad del desprendimiento de la cubierta, la misma fue de mayor intensidad para la toalla Latinoamericana, debido a los canales de “Ojo reverso” que posee la misma.

#### **4.2.2.6. GRÁFICA DE PROBABILIDAD DE MANCHADO.**

Como se indicó en el punto 4.2.1.6, el objetivo de la presente estimación es determinar la probabilidad de manchado para una cantidad de flujo específica. Dicho resultado puede observarse en la figura 21. Cabe destacar que semejante al estudio con alas, se presentan los resultados en rango de descarga de flujo de 0 a 7 g lo cual representa más de un 90% de las toallas sanitarias evaluadas en el estudio.

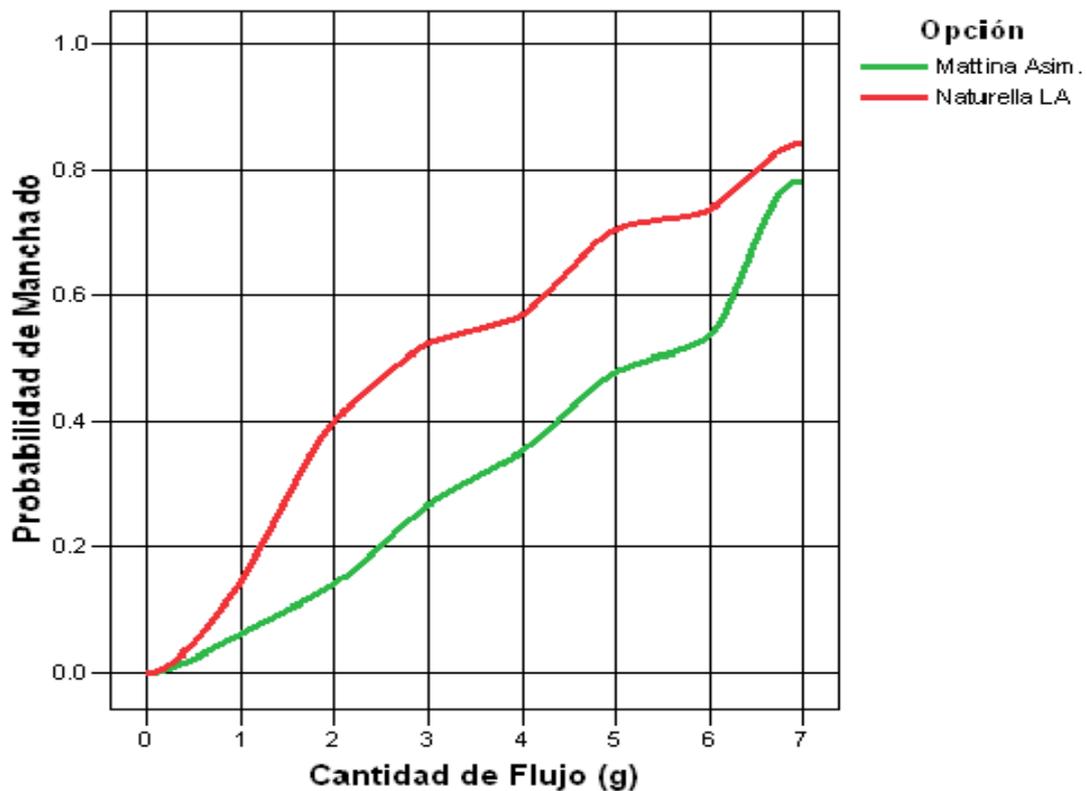
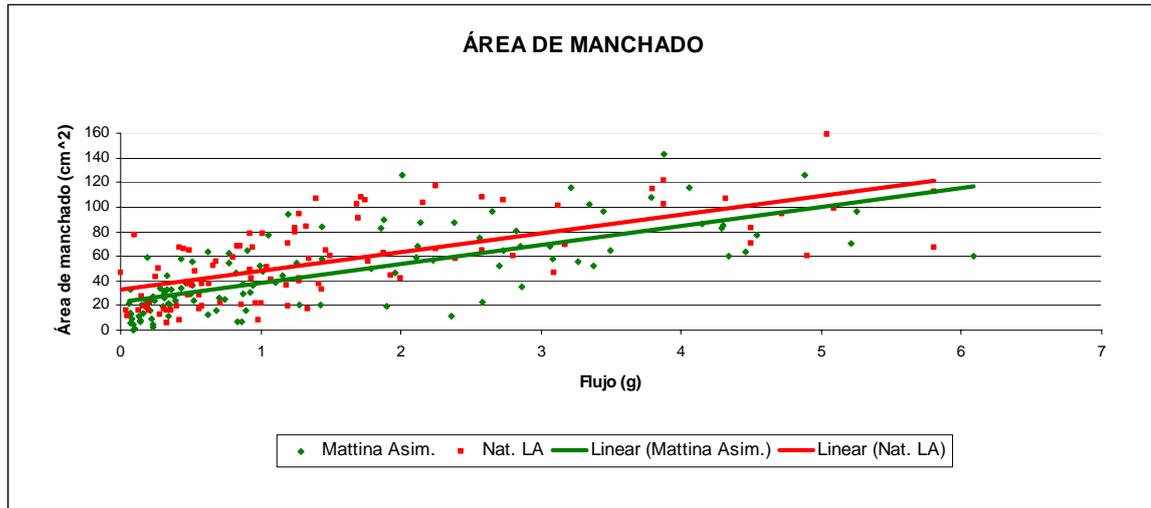


Figura 21. Probabilidad de manchado para toallas sin alas.

De la figura 18 puede observarse claramente que la opción asimétrica base Mattina presenta ventajas apreciables en todo el rango de flujo de 0 a 7 g. Esto debido sin duda al nuevo diseño de canales los cuales encapsulan y distribuyen óptimamente el fluido por lo cual se evita el manchado.

#### 4.2.2.7. GRÁFICA DE ÁREA DE MANCHADO.

El objetivo de esta variable es determinar que toalla es más eficiente con respecto a la distribución del fluido gracias a la acción de los canales. Dicho resultado puede observarse en la figura 22.



**Figura 22.** Área de manchado para toallas sin alas.

Puede observarse que el prototipo de toalla Mattina asimétrica presentó el mejor arreglo (mayor  $R^2$ ), por lo cual tendrá un mejor manejo y distribución del flujo a lo largo de la toalla (debido como se dijo anteriormente al diseño de los canales). La toalla Latinoamericana presentó el mismo problema de “sobredistribución” de flujo explicado en el punto 4.2.1.7 para toallas con alas. En el apéndice 14 puede observarse el valor  $R^2$  obtenido de la recta ajustada a cada opción estudiada.

En los siguientes apartados se presentan los resultados más importantes para el estudio de retorno de toallas sin alas, pero obtenidos gracias al cuestionario que cada consumidora tuvo que llenar al usar cada producto.

#### **4.2.2.8. INCIDENCIA DE MANCHADO Y CAUSA DEL MISMO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA.**

En el apéndice 15 puede observarse la tabla con los resultados más relevantes que reflejan la incidencia de manchado y causa del mismo pero reflejando la percepción de la usuaria. Al igual que en el análisis directo (punto 4.2.2.1) la toalla Latinoamericana presentó también el mayor porcentaje de manchado según las consumidoras.

Es de hacer notar que según las usuarias, el producto Naturella de canal fue la que presentó el mayor porcentaje de manchado en los lados. Esto debido a los canales de “Ojo reverso” los cuales no crean una efectiva barrera que retenga el fluido.

El análisis de las actividades que realizaron las usuarias que utilizaron el producto Latinoamericano y se mancharon, permite afirmar que un gran porcentaje de las mismas estuvieron relacionadas con movimientos (deporte, y movimiento de la toalla mientras se dormía). Este tipo de manchado, no ocurre en la toalla Mattina, debido a su mayor tamaño, lo cual ofrece mayor área de cobertura, además de presentar un adhesivo mucho más fuerte que el producto Latinoamericano, por lo cual se evita su movimiento y despegado de la ropa interior. Finalmente la opción Mattina presento menos manchado por descarga repentina y absorción lenta, esto como ya se comento previamente es producto del nuevo diseño de canales, los cuales ayudan a la distribución y absorción del flujo menstrual.

#### **4.2.2.9. ATRIBUTOS DE LA CUBIERTA Y AGLOMERACIÓN DEL NÚCLEO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA.**

En la tabla mostrada en el apéndice 16 pueden observarse los resultados más relevantes que reflejan los atributos de cubierta más importantes identificados por las consumidoras así como la aglomeración del núcleo absorbente.

Es de hacer notar una paridad total en los atributos que son considerados de importancia según la apreciación de las usuarias. Estos atributos son: Suavidad de la cubierta, flujo libre o no absorbido en la misma y aglomeración de la toalla.

#### **4.2.2.10. PROBLEMAS DE LA CUBIERTA SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA.**

En el apéndice 17 puede observarse la tabla con los resultados más relevantes que reflejan los problemas más importantes de la cubierta identificados por las consumidoras.

Cabe destacar que las toallas del prototipo presentaron significativamente menor porcentaje de desprendimiento de cubierta, lo cual indica que las consumidoras si fueron capaces de percibir la cubierta desprendida en la toalla latinoamericana por lo que tuvo que ser un evento severo y notable. Esto señala, que los canales implementados para toalla Mattina actúan eficazmente a la hora de evitar que la cubierta se separe del núcleo absorbente tanto en el área de los canales como alrededor de estos.

#### **4.3. TERCER ESTUDIO DE CONSUMIDOR: SHOW TEST.**

En esta sección se muestran los resultados obtenidos en los cuatro estudios de “Show test”, llevados a cabo en Caracas con los prototipos de toallas Mattina, con una muestra de 40 usuarias por estudio. En el apéndice 18 puede observarse el cuestionario que se utilizó para evaluar la apreciación de las consumidoras. Dicho cuestionario fue el mismo para los 4 estudios, ya que se buscó obtener una opinión general sobre los atributos evaluados. El primer estudio realizado fue el de profundidad o intensidad de canales. En los siguientes apartados, se muestran los resultados más relevantes de los mismos.

##### **4.3.1. PRIMER SHOW TEST: INTENSIDAD DE CANALES.**

Este primer “Show test” permitió evaluar la percepción de la consumidora con respecto a un atributo tan crítico como lo es la intensidad de los canales. Se supone que una mayor o menor intensidad de canal puede afectar la apreciación de absorción y retención de fluido que posee la usuaria de allí su importancia. Anteriormente se probó que una menor intensidad de canal afectaba el desempeño de la toalla, con este estudio se busca probar si afectaba la percepción de la consumidora.

#### 4.3.1.1. PRIMERA PREGUNTA: ¿QUÉ TAN DIFERENTE SON LAS MUESTRAS RESPECTO DE LA REFERENCIA?.

En la tabla 23 se resumen los resultados sobre que tan diferente apreciaron las usuarias el producto referencia respecto a las otras opciones así como también las diferencias entre los dos productos referenciales.

Tabla 23. Pregunta 1 del show test para la intensidad de canal.

	Alta intensidad Código A	Control Código B	Baja intensidad Código O	Baja intensidad (Límite de proceso) Código C
Base total (Usuarias)	40	40	40	40
No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)	30%	35%	28%	21%
Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)	3%	3%	5%	-
Existe una pequeña diferencia(3)	53%	57%	55%	62%
Existe una clara diferencia (4)	3%	-	-	3%
Existe una gran diferencia (5)	-	-	-	3%
Los productos son completamente diferentes(6)	13%	5%	13%	13%
Promedio	2,8	2,4	2,8	3,1

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

De la tabla 23, gracias al promedio obtenido por cada código (paridad estadística entre todas las toallas), puede observarse que las usuarias no apreciaron ninguna diferencia significativa entre las diferentes opciones estudiadas. Por lo cual, la diferencia en intensidades de canal no es un parámetro que sea apreciable fácilmente o que sea de suma importancia desde el punto de vista de la consumidora. Es importante señalar que todos los promedios obtenidos, se encuentran cercanos a la afirmación: **“Creo que hay una diferencia pero no estoy segura”**, lo cual corrobora que las usuarias no pudieron identificar claramente diferencia en los canales. Adicionalmente, debe destacarse que solo un 13% de las panelistas percibieron las opciones de canales de alta intensidad completamente diferentes al producto referencia, sin embargo, con la pregunta número dos, se logró determinar si estas diferencias apreciadas estuvieron relacionadas realmente a los canales, como se refleja en el siguiente apartado.

### 4.3.1.2. SEGUNDA PREGUNTA: ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?.

En la tabla 24 pueden observarse los resultados más relevantes de esta pregunta. Cabe destacar que para todos los estudios de “Show Test” esta pregunta fue solo respondida por las panelistas que como mínimo respondieron la afirmación “Creo que hay una diferencia, pero no estoy segura” en la pregunta número 1.

**Tabla 24. Pregunta 2 del show test para la intensidad de canal.**

	Alta intensidad Código A	Control Código B	Baja intensidad Código O	Baja intensidad (Límite de proceso) Código C
<b>Base total (Usuarias)</b>	27	25	27	31
<b>Respuestas Totales</b>	31	26	33	38
<b>Respuestas relacionadas a la intensidad de canal **</b>	17 (55%)	17 (65%)	18(55%)	24 (63%)
Absorción	5	3	5	5
Grosor				
Más gruesa	-	1	3	2
Más delgada	4	3	1	3
Suavidad				
Más suave	3	4	3	3
Más rugosa	2	1	3	3
Profundidad de canales	3	4	4	7
<b>Repuestas no relacionadas a la intensidad de canal **</b>	11 (45%)	9 (35%)	15 (45%)	14 (37%)

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Según los resultados, todos los códigos estudiados mostraron paridad (no hubo diferencias significativas) en lo que a respuestas relacionadas a diferencias en intensidad de canal se refiere. Sin embargo, la opción de baja intensidad de canal (código C) mostró direccionalmente mayor cantidad de respuestas referidas a diferencias en los canales cuando se le comparó con el producto referencia. Esto puede ser causado por la menor intensidad de canal que posee este código. La percepción de absorción de la usuaria no fue impactada por la intensidad del canal, ya que las respuestas que reflejaron esta propiedad no fueron significativamente mayores en ninguna opción. También puede decirse, que ni la apreciación de grosor ni la de suavidad se vieron impactadas ya que no existe una clara tendencia en la respuesta de las mismas. Finalmente puede acotarse que

las diferencias exclusivas o relacionadas con la intensidad de los canales fueron solo observadas por muy pocas panelistas.

#### 4.3.1.3. TERCERA PREGUNTA: EN TERMINOS DE LA CALIDAD DE LA CUBIERTA Y DISEÑO DE LOS CANALES ¿QUÉ TAN DIFERENTE ES LA TOALLA REFERENCIA DE LAS DEMÁS?.

Esta pregunta, busco direccionar un poco la opinión de la usuaria, enfocándola directamente en el parámetro a evaluar. A continuación pueden observarse los resultados más importantes en la tabla 25.

Tabla 25. Pregunta 3 del show test para la intensidad de canal.

	Alta intensidad Código A	Control Código B	Baja intensidad Código O	Baja intensidad (Límite de proceso) Código C
Base total (Usuarías)	40	40	40	40
No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)	83%	73%	78%	72%
Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)	5%	5%	5%	-
Existe una pequeña diferencia(3)	13%	23%	18%	26%
Existe una clara diferencia (4)	-	-	-	1%
Existe una gran diferencia (5)	-	-	-	-
Los productos son completamente diferentes(6)	-	-	-	-
Promedio	1,30	1,50	1,40	1,59

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Los resultados muestran que todos los promedios obtenidos presentan paridad estadística, lo cual indica que las panelistas no encontraron diferencias apreciables entre las toallas. Los promedios obtenidos se encuentran igualmente muy cerca de la afirmación **“Creo que hay una diferencia, pero no estoy segura”**, corroborándose nuevamente que las usuarias no pudieron identificar claramente diferencia en los canales, aún direccionando la pregunta hacia el parámetro a evaluar. Sin embargo, cabe destacar que la opción que

representa el límite del proceso fue percibida como la “más diferente” entre todas las opciones estudiadas.

#### 4.3.1.4. CUARTA PREGUNTA: ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?.

Esta pregunta, persigue determinar la opinión de la usuaria hacia la diferencia percibida cuando se le pregunta directamente sobre los canales. Es importante definir la valoración de la usuaria hacia la diferencia encontrada ya que si está es evaluada de manera positiva o neutral puede ser considerada como aceptable desde el punto de vista del consumidor, por lo cual, posteriores medidas para su corrección no serían necesarias. En la tabla 26 pueden observarse los resultados más importantes. Cabe destacar que para todos los estudios de “Show Test” esta pregunta fue solo respondida por las panelistas que como mínimo respondieron la afirmación “Creo que hay una diferencia, pero no estoy segura” en la pregunta número 4.

**Tabla 26. Pregunta 4 del show test para la intensidad de canal.**

	Alta intensidad Código A	Control Código B	Baja intensidad Código O	Baja intensidad (Límite de proceso) Código C
<b>Base total (Respuestas)</b>	5	9	7	11
<b>Positiva (3)</b>	60%	44%	14%	27%
<b>Neutral (2)</b>	20%	56%	57%	55%
<b>Negativa (1)</b>	20%	-	29%	18%
<b>Promedio</b>	2,4	2,4	1,9	2,1

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Como puede observarse, la mayoría de las usuarias evaluaron las diferencias observadas en los canales de neutrales a positivas y esto indica que la intensidad o profundidad de canales no es un problema desde el punto de vista del consumidor. Las percepciones negativas, obtuvieron aproximadamente el mismo porcentaje en los productos con intensidad diferente a la objetivo.

#### 4.3.1.5. QUINTA PREGUNTA: ¿QUÉ TANTO LE GUSTO LA TOALLA MOSTRADA?.

Esta pregunta tiene la finalidad de determinar la aceptación general de la consumidora hacia la toalla evaluada. Este es un parámetro de sensibilidad apreciable, ya que puede indicar que, a pesar de existir una diferencia, la usuaria acepta el producto y esta en disposición de comprarlo. Los resultados pueden observarse en la tabla 27.

Tabla 27. Pregunta 5 del show test para la intensidad de canal.

	Alta intensidad Código A	Control Código B	Baja intensidad Código O	Baja intensidad Límite de proceso) Código C
Base total (Usuarías)	40	40	40	40
Me gusta muchísimo (9)	15%	20%	18%	18%
Me gusta bastante (8)	75%	68%	73%	67%
Me gusta moderadamente (7)	8%	13%	8%	8%
Me gusta un poco (6)	1%	-	1%	5%
No me gusta ni disgusta (5)	-	-	-	3%
No me gusta un poco (4)	-	-	-	-
No me gusta moderadamente (3)	-	-	-	-
No me gusta mucho (2)	-	-	-	-
No me gusta nada (1)	-	-	-	-
Promedio	8,0	8,1	8,1	7,9

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

Puede observarse que todos los códigos estudiados obtuvieron un promedio cercano a la afirmación “*Me gusta bastante*”, lo cual ratifica y corrobora una vez más, que la consumidora no percibe la diferencia en la intensidad de los canales como algo importante, además de no ser un parámetro fácil de identificar a simple vista. Una vez definido que la percepción de la usuaria no se ve afectada por la profundidad de canal, posteriormente y gracias a la simulación mecánica de uso de toallas se determinarán los límites de calidad del producto.

Las preguntas y principios de estudios de consumidor aplicados en los tres restantes “Show test” fueron los mismos a los aplicados en el de intensidad de canal; por ello, para

las evaluaciones de desprendimiento de la cubierta, intensidad de color y posicionamiento de imagen, los resultados están reflejados en tablas anexas.

#### **4.3.2. SEGUNDO SHOW TEST: DESPRENDIMIENTO DE CUBIERTA.**

Este segundo “Show test” fue de suma importancia ya que permitió evaluar la percepción de la consumidora con respecto al atributo de desprendimiento de cubierta en la zona de los canales, ya que se supone que un mayor o menor grado de desprendimiento de la cubierta puede afectar la apreciación de absorción y retención de fluido que posee la usuaria. Anteriormente se probó técnicamente (estudio de retorno de toallas) que la intensidad o profundidad de canales en conjunto con el desprendimiento de cubierta afectaban el desempeño de la toalla, con este estudio se buscó determinar si el mismo no influye en la percepción de la usuaria, de manera de evitar un control calidad estricto en las plantas de producción o una mejora en el proyecto con nuevos materiales más extensibles o nuevas etapas de proceso, que podrían acarrear mayor inversión a la propuesta de toalla mejorada.

##### **4.3.2.1. PRIMERA PREGUNTA: ¿QUÉ TAN DIFERENTE SON LAS MUESTRAS RESPECTO A LA REFERENCIA?.**

Los resultados de esta pregunta, pueden observarse en el apéndice 19.A. Del mismo puede extraerse que las usuarias no apreciaron ninguna diferencia significativa entre los diferentes códigos, pues, no hubo diferencias significativas entre los promedios de las opciones estudiadas. Además, excepto el de la toalla referencia, todos los promedios, reflejaron la afirmación “*Existe una pequeña diferencia*”, adicionalmente es de notar que más de la mitad percibió a los dos productos referenciales como iguales. Finalmente, se puede observar que solo un pequeño porcentaje de panelistas (dos usuarias únicamente) percibieron a toalla referencia y a las de código R y S como completamente diferentes a la toalla de control; esta pequeña incertidumbre se trata de aclarar con la pregunta número dos, así, se podrá determinar si estas diferencias apreciadas estuvieron relacionadas realmente al desprendimiento de cubierta.

#### **4.3.2.2. SEGUNDA PREGUNTA: ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?.**

En la tabla mostrada en el apéndice 19.B, puede observarse que todos los códigos estudiados mostraron paridad (no hubo diferencias significativas) en lo que a respuestas relacionadas al desprendimiento de cubierta se refiere. Sin embargo, las opciones con mayor desprendimiento de cubierta respecto al de la referencia reflejaron mayor cantidad de respuestas referidas a diferencias relacionadas a la separación de la cubierta. Esto puede ser producto de los diferentes niveles de desprendimiento de cubierta introducidos en las toallas. Por otra parte, la percepción de absorción de la usuaria no fue impactada por el desprendimiento de la cubierta, ya que las respuestas que reflejaron esta propiedad no fueron significativamente mayores en ninguna de las opciones evaluadas. Puede decirse también la apreciación de suavidad tampoco fue impactada (al igual que para el estudio de intensidad de canal, punto 4.3.1.2) ya que no existe una clara tendencia en la respuesta de la misma. Es de hacer notar que se observaron leves diferencias referentes a la percepción del grosor de la toalla. Las posibles causas pueden ser atribuidas a que la separación de la cubierta del núcleo absorbente crea una percepción de grosor de la toalla diferente al de la referencia, ya que dicha separación puede hacer que las toallas que posean cubierta desprendida sean apreciadas como más gruesas. Por último, puede acotarse que las diferencias exclusivas o relacionadas con la intensidad de los canales fueron solo apreciadas por muy pocas panelistas.

#### **4.3.2.3. TERCERA PREGUNTA: EN TERMINOS DE LA CALIDAD DE LA CUBIERTA Y DISEÑO DE LOS CANALES ¿QUÉ TAN DIFERENTE ES LA TOALLA REFERENCIA DE LAS DEMÁS?.**

Los resultados más sobresalientes de esta pregunta, pueden observarse en el apéndice 19.C. Se observa que todos los promedios obtenidos presentaron paridad estadística, lo cual indica que las panelistas no encontraron diferencias apreciables entre las toallas. Los promedios obtenidos se encuentran igualmente muy cerca de la afirmación “Creo que hay una diferencia, pero no estoy segura”, lo cual corrobora nuevamente que las usuarias no

podieron identificar claramente diferencia en los niveles de desprendimiento de cubierta, aún direccionando la pregunta hacia el parámetro a evaluar. Sin embargo, cabe destacar que la opción con los seis pétalos desprendidos fue percibida como la más diferente entre todas las opciones estudiadas.

#### **4.3.2.4. CUARTA PREGUNTA: ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?**

Esta pregunta, buscó determinar la opinión de la usuaria hacia la diferencia percibida cuando se le pregunto directamente sobre el desprendimiento de la cubierta. Los resultados más importantes pueden observarse en el apéndice 19.D.

En este caso, la mayoría de las usuarias evaluaron las diferencias observadas en la cubierta de neutrales a positivas y esto indica que los diferentes niveles de la separación de la cubierta no son un problema desde el punto de vista del consumidor. Las percepciones negativas, obtuvieron aproximadamente el mismo porcentaje en los productos comparados con la referencia. Es importante notar, que un mínimo de 80% de panelistas que percibieron alguna diferencia con respecto al desprendimiento de la cubierta, calificaron esta discrepancia como positiva y neutra, por lo cual, como se mencionó en el punto 4.3.1.4 posiblemente no sean necesarias posteriores medidas para la corrección de este problema si solo se toma en cuenta la percepción de las consumidoras.

#### **4.3.2.5. QUINTA PREGUNTA: ¿QUÉ TANTO LE GUSTO LA TOALLA MOSTRADA?**

Esta pregunta tiene la finalidad de determinar la aceptación general de la consumidora hacia la toalla evaluada. Como se mencionó en el punto 4.3.1.5, este es un parámetro relevante, ya que puede indicar que, a pesar de existir una diferencia, la usuaria acepta el producto y esta en disposición de comprarlo. Los resultados pueden observarse en el apéndice 19.E.

Puede observarse que todos los códigos estudiados obtuvieron un promedio cercano a la afirmación “*Me gusta bastante*” lo cual ratifica y corrobora una vez más que la consumidora no percibe la diferencia en el desprendimiento de la cubierta como algo importante además de no ser un parámetro fácil de identificar a simple vista. Finalmente se indica, que ninguna consumidora reflejó alguna aceptación negativa a la nueva propuesta de toalla. En este punto es importante destacar, que este mismo comportamiento se observó en los dos siguientes estudios de show test (intensidad de color y posicionamiento de imagen), por lo cual el análisis de la presente pregunta no será reflejado en sus correspondientes apartados (para resultados véanse apéndices 20.E y 21.E).

#### **4.3.3. TERCER SHOW TEST: INTENSIDAD DE COLOR.**

Este tercer “Show test” permitió evaluar la percepción de la consumidora con respecto a límites de proceso de la intensidad de color, ya que se supone que una mayor o menor visibilidad del mismo en el visual que posee la toalla, pudiese afectar la apreciación de absorción y retención de fluido que posee la usuaria, sobre todo en la zona de los pétalos de la toalla, además de ciertas percepciones sensoriales y naturales que involucran a la consumidora con el producto, de allí su criticidad. Con este estudio se buscó determinar si las diferencias en la intensidad no son importantes desde el punto de vista de la consumidora, de manera de evitar un control calidad estricto en las plantas o de incorporar mejoras en el proyecto, (por ejemplo, tintas más duraderas y de mayor fijación al sustrato en el que son aplicadas), que podrían acarrear más gastos de capital a la propuesta de toalla mejorada.

##### **4.3.3.1. PRIMERA PREGUNTA: ¿QUÉ TAN DIFERENTE SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?.**

Los resultados de esta pregunta, pueden observarse en el apéndice 20.A. Se observa la misma tendencia de los “Show test” previos, ya que las usuarias no apreciaron ninguna diferencia significativa entre los diferentes códigos. Igualmente todos los promedios

(cerca de 3), excepto el de la toalla referencia, reflejaron la afirmación “*Existe una pequeña diferencia*”, Finalmente se puede observar que solo un pequeño porcentaje de panelistas (3 usuarias únicamente) percibieron a las toallas de alta y baja intensidad como completamente diferentes a la toalla de control; con la pregunta número dos, se podrá determinar si estas diferencias apreciadas estuvieron relacionadas realmente al color.

#### **4.3.3.2. SEGUNDA PREGUNTA: ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?.**

En el apéndice 20.B pueden observarse los resultados más relevantes de esta pregunta. Puede observarse (al igual que en los dos estudios anteriores), que todos los códigos estudiados mostraron paridad (no hubo diferencias estadísticas) en lo que a respuestas relacionadas al color se refiere. La percepción de absorción de la usuaria no fue impactada por el color, ya que las respuestas que reflejaron esta propiedad no fueron significativamente mayores en ninguna opción. Es de hacer notar que cuando se comparó la toalla referencia con ella misma, se obtuvieron 3 respuestas de “Mejor diseño”, las cuales pueden estar relacionadas subjetivamente a la intensidad correcta del color, sin embargo, esta cantidad de respuestas no fue significativamente mayor. Para todas las otras respuestas posiblemente relacionadas a la intensidad de color, se mostró paridad estadística en los resultados, lo cual puede indicar que no existen diferencias apreciables claramente entre los diferentes niveles de intensidad de color arrojados por el proceso.

#### **4.3.3.3. TERCERA PREGUNTA: EN TERMINOS DE LA INTENSIDAD DE LA IMAGEN EN LA TOALLA ¿QUÉ TAN DIFERENTE ES LA TOALLA REFERENCIA DE LAS DEMÁS?.**

En el apéndice 20.C puede observarse el mismo comportamiento obtenido en el estudio de desprendimiento de cubierta (punto 4.3.2.3), ya que se presenta paridad estadística entre los resultados obtenidos para todas las opciones evaluadas, además las usuarias no

podieron identificar claramente diferencia entre los diferentes niveles de intensidad de color. Es de hacer notar que un mínimo de 58% de usuarias por código respondió que no existe ninguna diferencia con respecto al color.

#### **4.3.3.4. CUARTA PREGUNTA: ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?.**

Esta pregunta, buscó determinar la opinión de la usuaria hacia la diferencia percibida cuando se le pregunto directamente sobre la intensidad de color. En el apéndice 20.D. pueden observarse los resultados más importantes referidos a este apartado.

Como puede observarse la mayoría de las usuarias evaluaron las diferencias observadas en la intensidad de color como positivas y neutrales; esto indica que los diferentes niveles de color (de acuerdo a la capacidad de producción del proceso) no son un problema desde el punto de vista del consumidor, por lo cual es factible indicar que no serán necesarias posible medidas correctivas en el proceso (esta afirmación es también cierta en el análisis del estudio de “Show Test” para posicionamiento de imagen. Cabe destacar que solo una consumidora percibió la comparación entre ambas toallas referenciales como negativas, esto no posee sentido alguno, ya que los dos productos son exactamente el mismo. Las percepciones negativas, obtuvieron aproximadamente el mismo porcentaje en los productos comparados con la referencia. Es importante notar, que un mínimo de 44% de panelistas que percibieron alguna diferencia con respecto al color de la imagen, calificaron esta discrepancia como positiva.

#### **4.3.4. CUARTO SHOW TEST: POSICIONAMIENTO DE IMAGEN.**

Este cuarto “Show test” permitió evaluar la percepción de la consumidora con respecto a límites de proceso del posicionamiento de imagen ya que se supone que el desplazamiento del visual con respecto a los canales puede afectar la percepción de calidad, absorción, retención de flujo, entre otros parámetros que la usuaria puede considerar importantes para el desempeño de una toalla sanitaria. Con este estudio se buscó determinar si las diferencias en la posición de la imagen no son importantes desde

el punto de vista de la usuaria, de manera de evitar un control calidad estricto en las plantas de producción o una mejora mecánica en el proceso lo cual podría acarrear más gastos de capital en la producción de la propuesta de toalla mejorada.

#### **4.3.4.1. PRIMERA PREGUNTA: ¿QUÉ TAN DIFERENTE SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?.**

Los resultados de esta pregunta, pueden observarse en el apéndice 21.A. Del mismo puede extraerse que la el desplazamiento diagonal (7,2 mm) fue significativamente diferente al desplazamiento horizontal (4 mm), sin embargo, ambas fueron percibidas como “*Existe una pequeña diferencia*” y esto pudiese indicar que la diferencia no es del todo clara. Finalmente se puede observar que solo una consumidora percibió a la toalla con desplazamiento diagonal como completamente diferente a la toalla de control; con la pregunta número dos, se podrá determinar si esta incertidumbre estuvo relacionada realmente al desplazamiento de la imagen.

#### **4.3.4.2. SEGUNDA PREGUNTA: ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?.**

En el apéndice 21.B pueden observarse los resultados más relevantes de esta pregunta. Puede observarse que las opciones con desplazamiento horizontal y diagonal obtuvieron direccionalmente mayor cantidad de respuestas relacionadas con el posicionamiento de la imagen. Esto puede estar debido, a que ambos desplazamientos son los más notables ya que el visual sale del núcleo absorbente posicionándose sobre la zona de las alas, por lo cual la percepción de calidad se ve afectada. En el desplazamiento vertical, la imagen no alcanza un posicionamiento más allá del núcleo absorbente por lo cual el defecto no es tan crítico. Al igual que en los dos estudios anteriores, todos los códigos estudiados mostraron paridad (no hubo diferencias estadísticas) en lo que a respuestas relacionadas al color se refiere. Todas las opciones estudiadas mostraron paridad estadística en cuanto a respuestas de “Mejor diseño” se refiere. Finalmente, para todas las otras respuestas

posiblemente relacionadas al posicionamiento de la imagen, se mostró paridad estadística en los resultados, lo cual puede indicar que no existen diferencias apreciables claramente entre las diferentes posiciones del visual.

**4.3.4.3. TERCERA PREGUNTA: EN TERMINOS DE LA INTENSIDAD DE LA IMAGEN EN LA TOALLA ¿QUÉ TAN DIFERENTE ES LA TOALLA REFERENCIA DE LAS DEMÁS?.**

Los resultados más importantes para esta pregunta, pueden observarse en el apéndice 21.C. Puede observarse que la opción G mostró un promedio significativamente mayor al de las opciones E y F. Esto nos indica que su diferencia es más fácil de apreciar y esto es debido a que es el peor caso de desplazamiento de imagen en el proceso. Sin embargo, igualmente que en los casos anteriores, todos los promedios estuvieron muy próximos a la afirmación “Existe una diferencia, pero no estoy muy segura”, lo cual indica nuevamente que la diferencia no puede ser claramente percibida. Es de hacer notar que un mínimo de 48% de usuarias por código respondió que no existe ninguna diferencia con respecto al color y que solo una panelista percibió a la opción con desplazamiento diagonal (7,2 mm) como un producto completamente diferente a la referencia.

**4.3.4.4. CUARTA PREGUNTA: ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?.**

Esta pregunta, buscó determinar la opinión directa de la usuaria con respecto al desplazamiento de la imagen. Los resultados más importantes pueden observarse en el apéndice 21.D.

Como puede observarse, al igual que en los otros estudios, la mayoría de las usuarias evaluaron las diferencias observadas en la intensidad de color como neutrales y positivas; esto indica que los diferentes desplazamientos del visual (de acuerdo a la capacidad de producción del proceso) no son perceptibles desde el punto de vista del consumidor. Cabe

destacar que solo dos consumidoras ofrecieron comentarios negativos sobre las diferencias observadas en las toallas.

#### **4.4. SIMULACIÓN MECÁNICA DEL USO DE TOALLAS (MANIQUÍ).**

La simulación mecánica del uso de toallas es una prueba muy útil, ya que permite observar el desempeño simulado en uso de una toalla, pero sin los grandes gastos que implica un estudio de consumidor. Para la calificación de la toalla Mattina se realizaron dos pruebas con el Maniquí. La primera de ellas, para determinar las diferencias de desempeño entre los canales simétricos y asimétricos y la segunda, para evaluar la profundidad óptima de canal entre seis posibles. A continuación se presentan los resultados correspondientes a la primera prueba.

##### **4.4.1. PRIMERA SIMULACIÓN: CANALES ASIMÉTRICOS CONTRA CANALES SIMÉTRICOS**

La primera simulación de uso de la toalla Mattina, sirvió para determinar las diferencias, de distribución de flujo, aglomeración del núcleo absorbente y desprendimiento de la cubierta superior, entre otras. Estos resultados se obtienen a través de la observación visual. En el apéndice 22 pueden observarse las imágenes de mayor impacto sobre el estudio.

De la inspección visual realizada, pueden extraerse diversos resultados. El primero de ellos es la forma asimétrica de la mancha en los canales asimétricos. Se obtuvieron manchas alargadas, siguiendo el patrón de distribución de los canales. En contrastes, los canales simétricos produjeron manchas proporcionales, que por lo general estuvieron ubicadas en el centro de la toalla. Esto, en algunos casos, produjo colapso de la zona central del producto, y a la hora de separarlo del maniquí se devolvió fluido del núcleo absorbente a la cubierta. Además, esto produjo más desprendimiento de la cubierta y aglomeración del núcleo absorbente también en la parte central de la toalla. Con esto se ratifica el mejor desempeño de los canales asimétricos como medios de distribución de fluido y reducción de desprendimiento de cubierta y aglomeración de núcleo absorbente

cuando se les compara con los canales simétricos. Este mejor desempeño es debido a los “Stitches” que se encuentran en el centro de la toalla asimétrica los cuales fijan la cubierta y aíslan el núcleo absorbente de manera óptima. Esto fue observado anteriormente en el estudio de toallas de vuelta, por lo cual los resultados obtenidos en la simulación mecánica, sirven de apoyo a los anteriores.

#### **4.4.2. SEGUNDA SIMULACIÓN: DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD ÓPTIMA DE CANALES.**

Gracias a los resultados obtenidos en el estudio de toallas de vuelta, se pudo determinar la importancia de la profundidad de los canales en el desempeño de la toalla sanitaria. En dicho estudio se determinó que una profundidad de 0,36 mm produjo más del doble del porcentaje de manchado presentado por los prototipos base los cuales tenían una profundidad aproximada de 0,18 mm. Cabe destacar que la profundidad objetivo de los productos Mattina base, viene determinada por datos históricos de la compañía. El objetivo de este estudio es determinar tanto el límite inferior como superior para la profundidad de canales, ya que estos límites existen para toallas con cubierta de plástico, pero no de tela suave. En el apéndice 23 pueden observarse las imágenes más relevantes del estudio.

De la inspección visual realizada pueden determinarse los límites de calidad del producto. Entre los hechos más sobresalientes del estudio está la distribución del flujo la cual, fue optima en la opción A1, pero luego, a medida que la intensidad de canal disminuía, también lo hacía la eficiencia en la distribución, evidenciándose que para las toallas A5 y sobre todo la A6 se produjo colapso por humedad en la zona central de las mismas. Igualmente, al disminuir la fuerza con la que los canales son formados en la toalla, disminuyó la fuerza de fijación de la cubierta al núcleo absorbente, por lo cual, la misma tendió a desprenderse. Este efecto, nuevamente, fue significativamente apreciable para las opciones A5 y A6. Finalmente, la aglomeración del núcleo absorbente se volvió crítica para la opción A6, fácilmente notable para la A5 y levemente perceptible para la A4. Cabe destacar que para las opciones A1-A2 y A3 se produjo reducción del área de cobertura del núcleo absorbente, más no aglomeración, desintegración, etc, es decir, no se produjo daño

a la estructura base del material absorbente. Esto, debido a los canales fuertemente marcados los cuales aislaron las zonas del núcleo evitando la movilidad y posterior aglomeración o pérdida de integridad del mismo. Gracias a los resultados anteriores se determinó como límite de canales de baja intensidad a la opción A4 y a la de alta profundidad la A1. La opción Mattina base, se ubica entre las opciones A2 y A3.

#### **4.5. ESTABILIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO.**

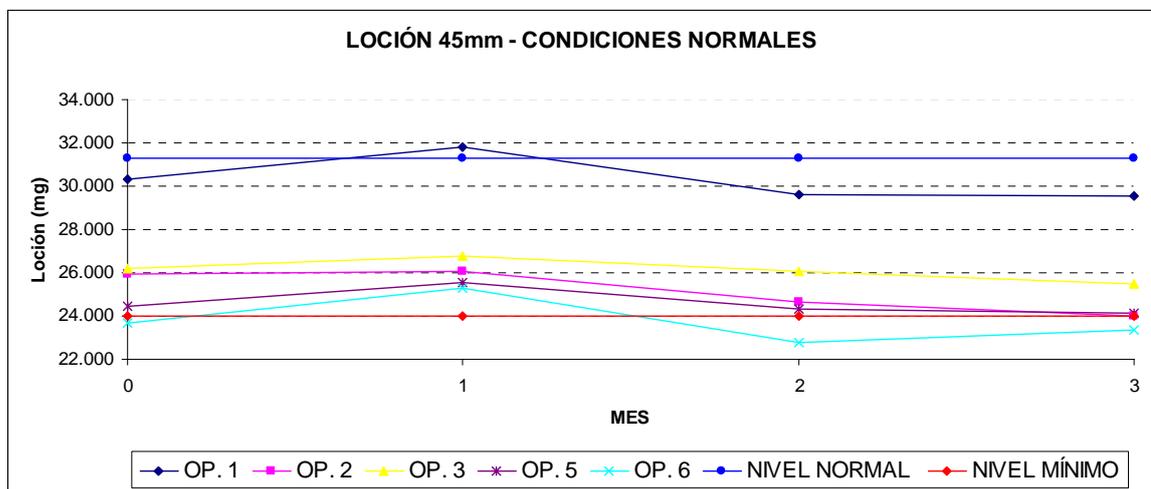
El estudio de la estabilidad de las toallas sanitarias es de suma utilidad, ya que ayuda a establecer si nuevas características, nuevos materiales o nuevos diseños implementados en cualquier nuevo producto cumplen con el tiempo de vida útil (fecha de expiración) estipulado por la compañía para que pueden ser mercadeados. El criterio que posee la compañía para que un producto se considere apto para la venta es que sus valores sean superiores a los valores mínimos permitidos para la estabilidad en condiciones severas a tres meses. En el apéndice 24, pueden observarse los valores normales u objetivo, mínimos y superiores para cada parámetro estudiado en la estabilidad (aplicación y fuerza de los adhesivos). El estudio se llevó a cabo en dos partes, la primera de ellas fue en la que se llevaron a cabo las pruebas de extracción de loción y manejo o tratamiento de flujo (descarga súbita de fluido y retorno de humedad) y la segunda parte fue la de los ensayos de fuerza de los adhesivos. El objetivo de la segmentación del estudio fue observar el comportamiento del nuevo material introducido en la cubierta superior y determinar si la misma posee un comportamiento anormal o significativamente menos eficiente que los prototipos base (Véase tabla 6, punto 3.6). A continuación se muestra la primera fase del estudio de estabilidad.

##### **4.5.1. PRIMERA FASE**

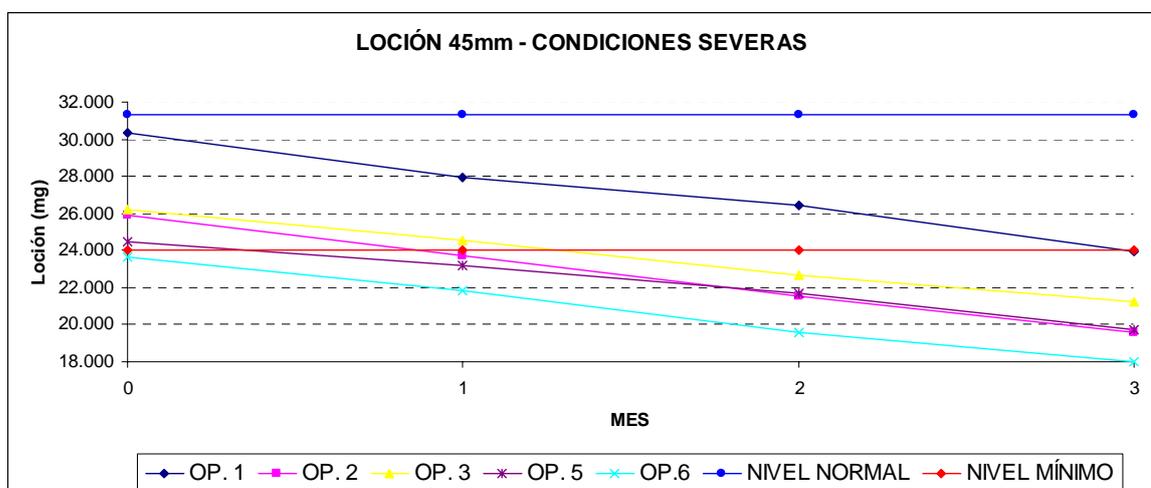
Esta primera fase fue diseñada para hacer una evaluación preliminar del prototipo con la cubierta de bajo costo. Los resultados obtenidos se presentan en los apartados subsecuentes.

### 4.5.1.1. EXTRACCIÓN DE LOCIÓN.

La extracción de loción es un ensayo fundamental ya que permite determinar que cantidad de la misma ha migrado hacia el núcleo absorbente de la toalla. Cabe destacar que mientras más loción migre hacia el interior de la toalla, menos cantidad de la misma quedara en la cubierta del producto, y por ende se transferirá menos cantidad hacia el cuerpo de la usuaria. En las figuras 23 y 24, se muestran los resultados correspondientes a la extracción de loción de 45 mm (Opciones: 1,2,3,5 y 6) en condiciones normales (3 meses, 25°C,  $H_R=60\%$ ) y severas (3 meses, 40°C,  $H_R=75\%$ ).



**Figura 23.** Estabilidad en condiciones normales para loción de 45 mm.



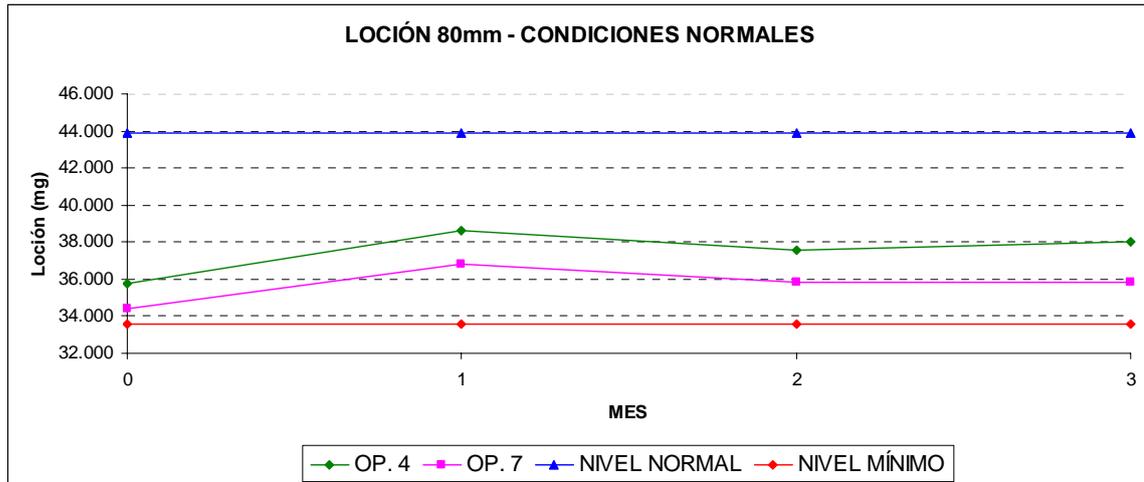
**Figura 24.** Estabilidad en condiciones severas para loción de 45 mm.

En la en la gráfica correspondiente a las condiciones normales puede observarse que para un tiempo de dos meses, la opción con la cubierta de bajo costo (opción 6) posee valores inferiores a los mínimos permitidos, mientras que para condiciones severas este hecho se observa desde el tiempo inicial. Esto, probablemente se debe a la menor densidad de fibras, lo cual permite que la loción migre más fácilmente hacia el núcleo absorbente. Las opciones 2, 3 y 5 se encuentran todas alrededor o cerca del nivel mínimo permitido en condiciones normales para el tercer mes. En el caso de condiciones severas (Figura 21) todos los resultados se encuentran por debajo del límite inferior para el segundo mes.

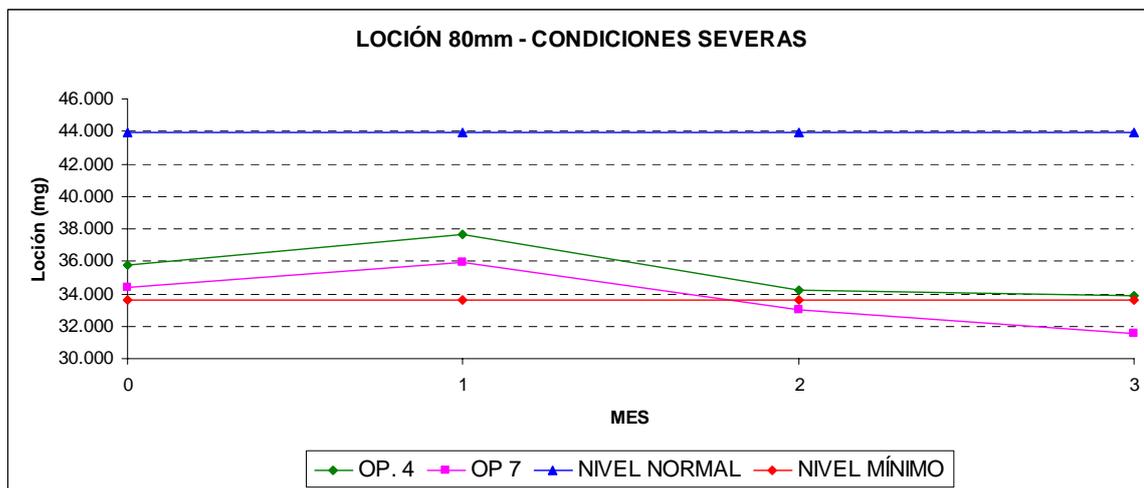
La opción base (opción 1) fue la única que logró valores por encima del límite inferior para ambas condiciones. Dicho límite, es el mínimo que se espera esté disponible para transferencia al cuerpo de la usuaria desde la cubierta superior. Esto se atribuye al diseño de sus canales y a la cubierta de mayor densidad. Sin embargo, en tiempo real, el riesgo de falla que presentaría esta opción por falta de loción es muy alto, ya que para el tercer mes en condiciones severas se obtuvieron valores muy próximos al límite permitido.

Cabe destacar, que con la extracción de loción y el Diario Técnico, se estableció que la loción de 45 mm no es viable desde el punto de vista ni del consumidor ni técnico, ya que no se aseguran las condiciones de calidad mínimas ni se ofrecen los beneficios de cuidado de piel óptimos para la comercialización del producto. Los productos con 45 mm de ancho de loción, al poseer todas sus bandas dentro del área del núcleo absorbente promueven la migración de la misma hacia el interior de la toalla, dejando muy poca cantidad disponible para que sea transferida al cuerpo de la usuaria.

Seguidamente, en la figuras número 25 y 26, se muestran los resultados en condiciones normales (3 meses, 40°C, HR=75%) y severas (3 meses, 40°C, H<sub>R</sub>=75%) para la extracción de loción de 80mm.



**Figura 25.** Estabilidad en condiciones normales para loción de 80 mm.



**Figura 26.** Estabilidad en condiciones aceleradas para loción de 80 mm.

En las graficas puede observarse que para ambas condiciones, la opción 4, mostró valores por encima del límite inferior permitido, mientras que la opción 7 o de baja intensidad de cubierta, solo mostró dicho comportamiento para las condiciones normales.

Como resultado del estudio de loción puede señalarse que la opción con cubierta de baja densidad no es un producto que pueda ser comercializado desde el punto de vista técnico, debido a que posee claras desventajas con respecto a migración de loción hacia el núcleo absorbente, mostrando siempre los valores más bajos de loción disponible para transferencia hacia el cuerpo de la usuaria desde la cubierta superior y mostrando siempre valores por debajo de los mínimos permitidos para la estabilidad de tres meses en

condiciones aceleradas. En el apéndice 25 pueden observarse los resultados obtenidos para el estudio de loción de 45 y 80 mm.

#### 4.5.1.2. DESCARGA SÚBITA DE FLUIDO.

La descarga súbita de fluido es un ensayo de mucho impacto en la evaluación de toallas ya que permite determinar la tasa de absorción de flujo que posee una toalla sanitaria determinada, siendo la unidad de la misma ml/s. Valores más altos de la misma indican un mejor desempeño de la toalla sanitaria. El objetivo del estudio de este parámetro en ensayos de estabilidad es determinar si existen cambios abruptos a través del tiempo en dicha variable y también entre las condiciones normales y las severas. Para este parámetro y para el de retorno de flujo (analizado en apartados siguientes) no se comparan los resultados obtenidos con niveles normales, mínimos ni máximo, solo con valores referenciales de toallas que se encuentran en el mercado. En las figuras 27 y 28, se muestran los resultados para la descarga súbita de fluido en condiciones normales (3 meses, 25°C, HR=60%) y severas (3 meses, 40°C, HR=75%).

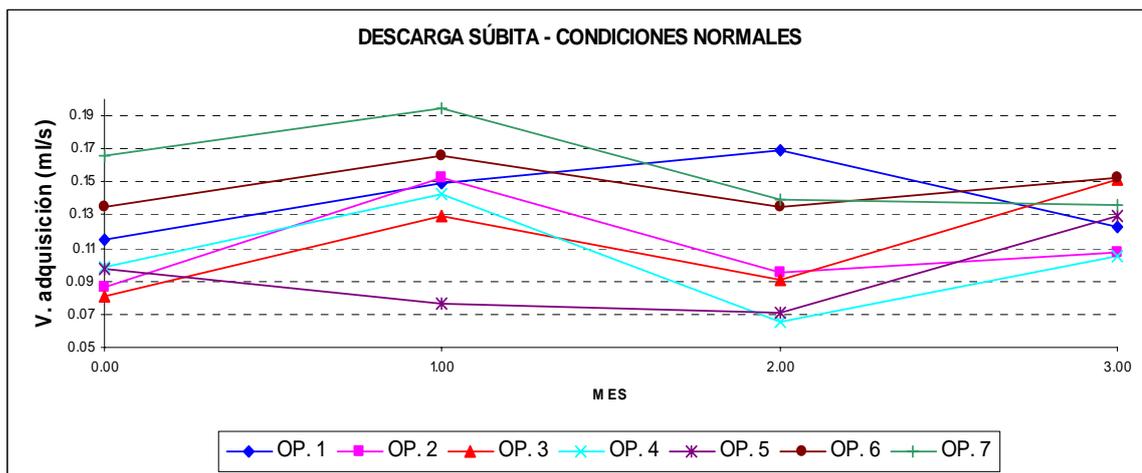
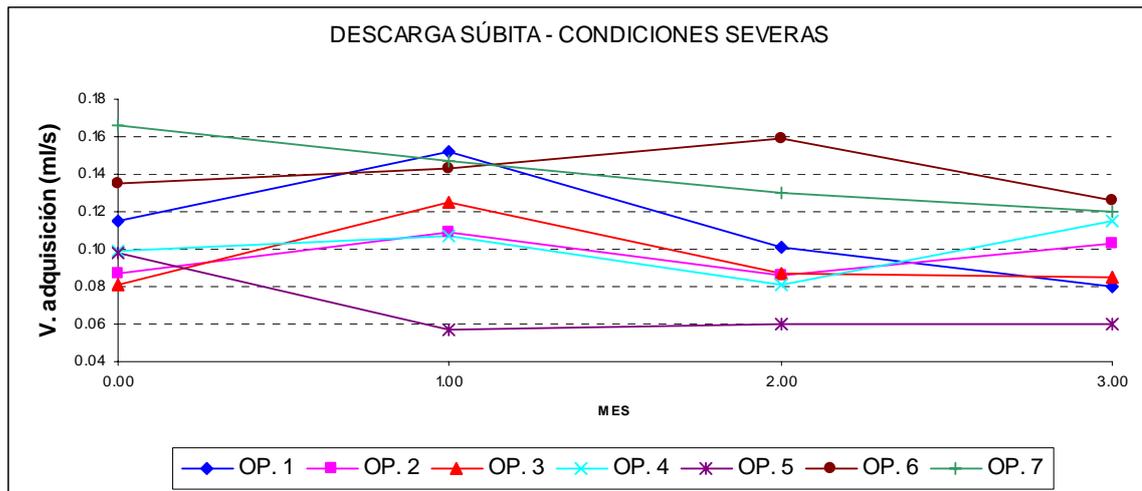


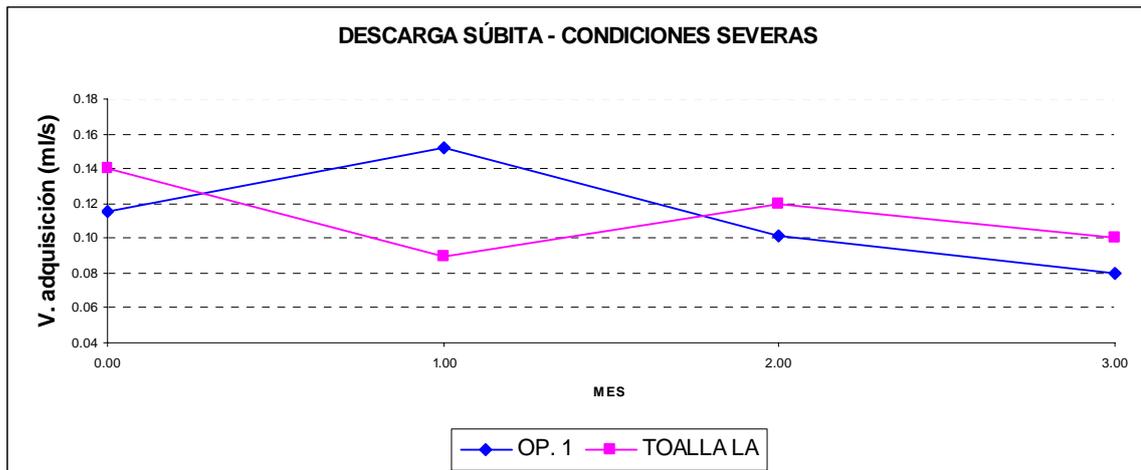
Figura 27. Descarga súbita en condiciones normales.



**Figura 28.** Descarga súbita en condiciones severas.

En ambas condiciones se evidencia que no hubo ningún salto brusco a lo largo de los tres meses para ninguna de las opciones. Es de hacer notar que las opciones 6 y 7, las cuales poseen la cubierta de menor densidad, mostraron rangos de velocidad de adquisición relativamente superiores (0,13-0,19 ml/s) lo cual indica que una menor cantidad de fibras opone menor resistencia al paso del fluido, condición que genera una velocidad de adquisición un poco mayor a la que mostraron las otras opciones. Por otro lado, la opción con mayor núcleo absorbente no mostró ventajas notables en la velocidad de adquisición, contrario a lo esperado, ya que se pensaba que al poseer mayor núcleo absorbente (30% más que las otras opciones) se manifestarían ventajas claras en la velocidad de absorción de fluido en todo momento a través del tiempo. Esta idea se basaba en que al tener mayor cantidad de celulosa, el flujo iba a tener mayor área y volumen de distribución, ocurriendo su migración desde la superficie de la toalla, promovida por un menor colapso o saturación de líquido en las capas superiores del núcleo absorbente. El comportamiento mostrado por este prototipo puede ser debido a que al añadir 30% más de núcleo absorbente, se compacta en exceso la celulosa dentro de la toalla y el flujo no tiene facilidad de movimiento o migración de las zonas superiores a las inferiores del núcleo.

En la figura 29, puede observarse el resultado comparativo entre la opción 1 de toalla Mattina (opción base global) y el producto que se encuentra actualmente en el mercado latinoamericano para las condiciones severas ya que son las más críticas.

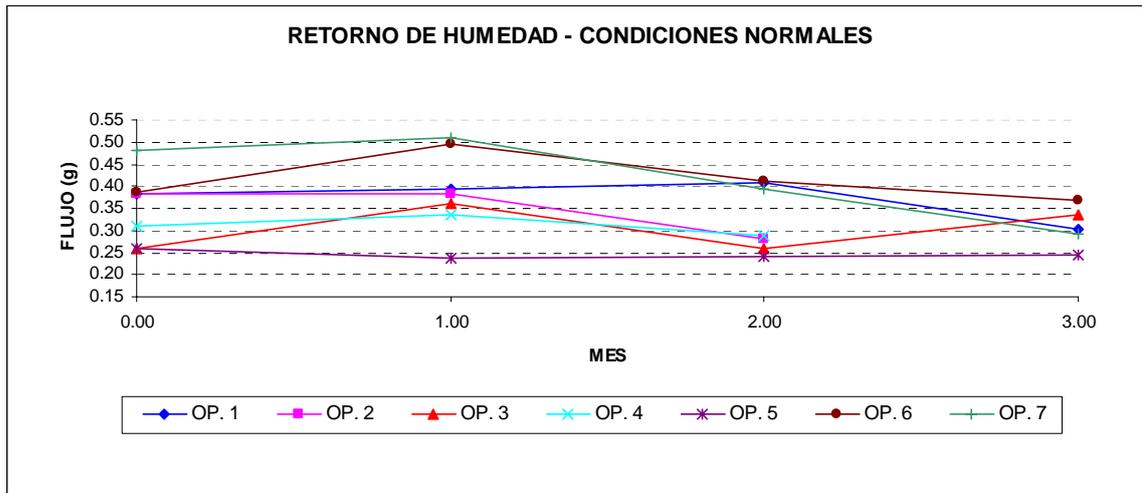


**Figura 29.** Descarga súbita en condiciones severas para el producto Latinoamericano.

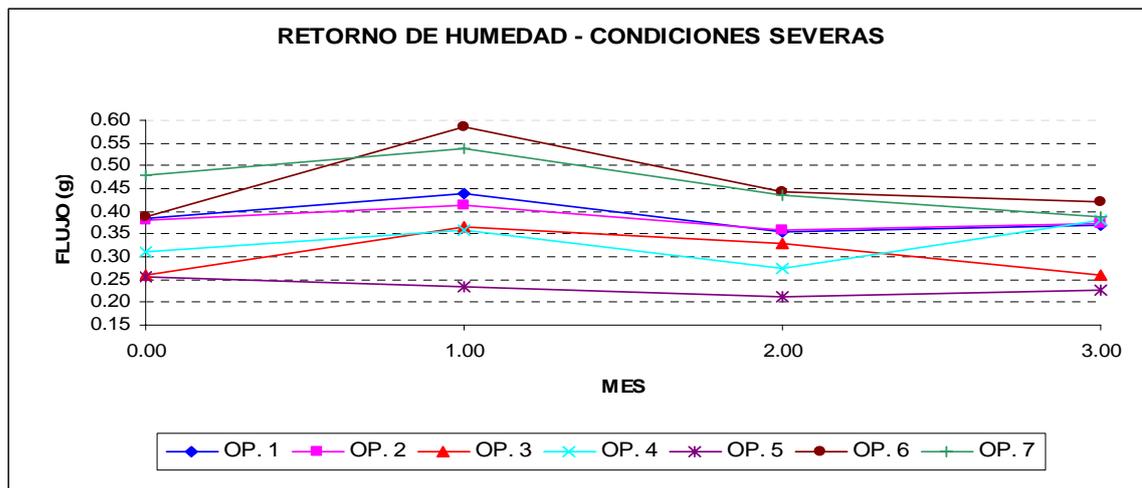
En la figura 29 puede observarse que los valores de descarga súbita para el proyecto Mattina, poseen el mismo orden de magnitud que los que se ofrecen en el mercado hoy en día. Con esto se asegura que el nuevo prototipo de toalla ofrece como mínimo la misma velocidad de adquisición que se brinda hoy en día a la usuaria. En el apéndice 26 pueden observarse detalladamente los resultados obtenidos para el estudio de descarga súbita para el proyecto Matinna.

#### 4.5.1.3. RETORNO DE HUMEDAD.

El retorno de humedad es un ensayo de suma importancia ya que permite determinar cuanto flujo del que se agregó en el ensayo de descarga súbita de fluido es devuelto a la superficie de la toalla después de que se aplica una presión determinada a la misma. Valores bajos de la misma indican un mejor desempeño de la toalla sanitaria. El objetivo del estudio de este parámetro en ensayos de estabilidad es determinar si existen cambios abruptos a través del tiempo en dicha variable y también entre las condiciones normales y las severas. Seguidamente, en las figuras 30 y 31, se muestran los resultados para el retorno de humedad en condiciones normales y severas.



**Figura 30.** Retorno de humedad en condiciones normales.

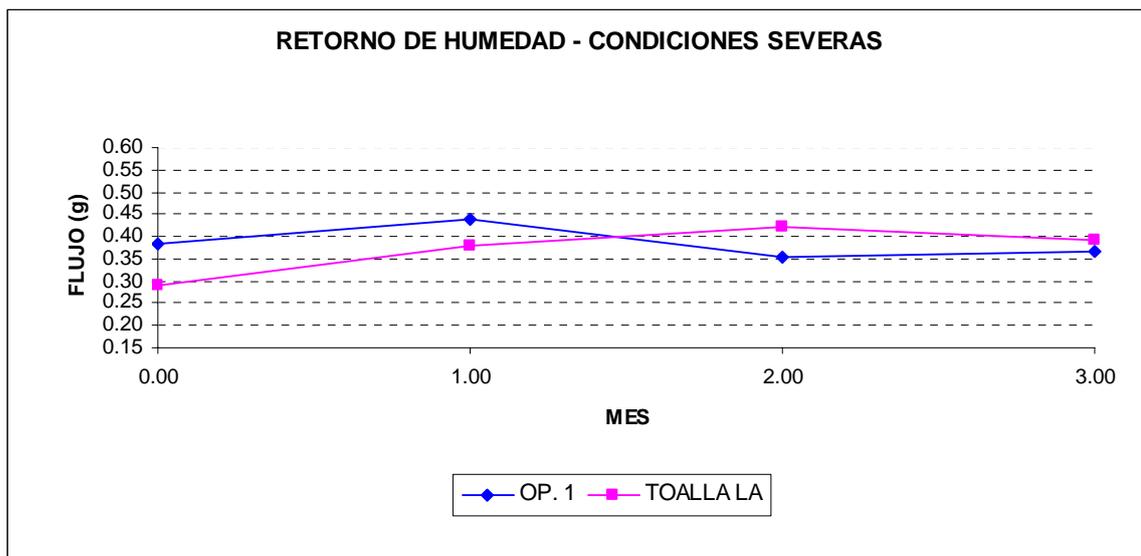


**Figura 31.** Retorno de humedad en condiciones severas.

Ambas figuras reflejan que no hubo ningún salto brusco a lo largo de los tres meses para ninguna de las opciones. Es más, para ambas condiciones, las opciones 6 y 7 que poseen la cubierta de menor densidad, mostraron rangos de retorno de fluido superiores (0,3-0,5 g) que las demás opciones estudiadas. Esto es consecuencia de la menor cantidad de fibras que contiene la misma, ya que aunque promueven una mayor velocidad de adquisición debido a su mayor permeabilidad, al mismo tiempo, retorna más cantidad de fluido a la superficie debido a la poca resistencia que ofrece la cubierta debido a su menor densidad. Adicionalmente y citando los resultados de migración de loción, se debe recordar que esta cubierta es la que presenta mayor transferencia de loción hacia el núcleo

absorbente lo cual promueve también el retorno de humedad; debe recordarse (Marco teórico punto 2.2.7) que el sistema loción-cubierta superior del prototipo de toalla estudiado en este proyecto es completamente hidrofóbico y evita el retorno de flujo a la superficie, en consecuencia, al migrar más loción hacia el interior del producto, el flujo posee más libertad de regresar a la superficie. Cabe señalar que la opción con mayor núcleo (Op. 5) mostró la mejor capacidad de absorción, al retornar la menor cantidad de flujo entre todos los productos estudiados esto debido sin duda alguna al 30% más de núcleo absorbente que se añadió a la toalla, lo cual le permitió absorber y encapsular más flujo.

Seguidamente en la figura 32 puede observarse el resultado comparativo entre la opción 1 y la toalla Latinoamericana que se encuentra actualmente en el mercado para condiciones severas.



**Figura 32.** Descarga súbita en condiciones severas para el producto Latinoamericano.

En esta figura se evidencia, que los valores de retorno de flujo que poseen las toallas Mattina, tienen el mismo orden de magnitud que los que se ofrecen en el mercado hoy en día. Con esto se asegura que el nuevo prototipo de toalla no retorna más flujo a la superficie si se le compara con el producto Latinoamericano que se comercializa actualmente. En el apéndice 27 pueden observarse detalladamente los resultados obtenidos para el estudio de retorno de humedad para el proyecto Mattina.

En este punto es importante mencionar que para la segunda fase del estudio de estabilidad, las opciones con cubierta de menor densidad fueron eliminadas del estudio, por las desventajas que ofrecían las mismas. Debido a los diversos estudios realizados, las mismas mostraron más problemas de la cubierta en uso, tales como rotura, etc (Diario Técnico), más migración de loción al núcleo de la toalla (extracción de loción) y mayor retorno de humedad. La opción con 30% más de núcleo absorbente también fue eliminada, ya que aunque mostró ventajas con respecto al retorno de flujo, sus claras desventajas con respecto a la velocidad de adquisición, no permiten que se considere como una opción viable técnicamente, ya que se siempre se busca un balance entre las dos propiedades anteriormente mencionadas.

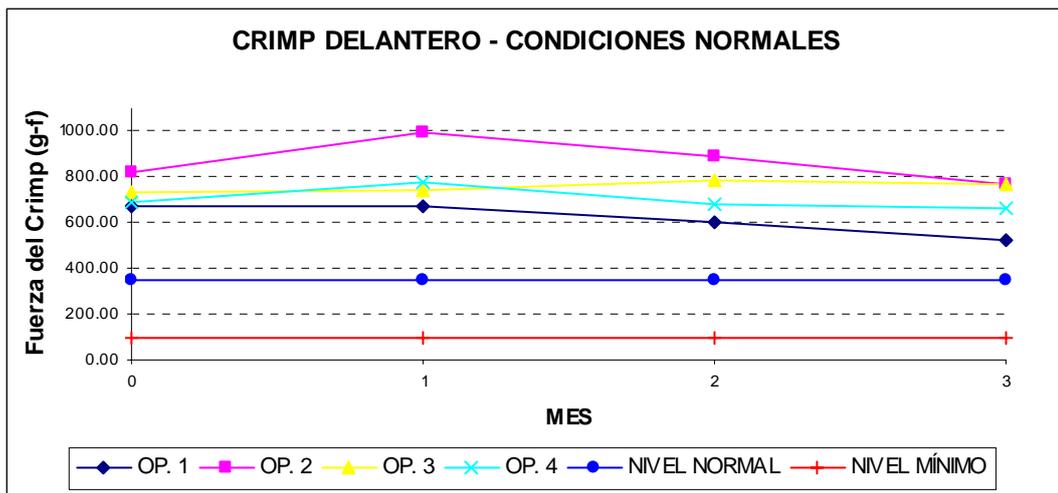
#### **4.5.2. SEGUNDA FASE**

La segunda parte del estudio de estabilidad llevado a cabo para el prototipo de toalla Mattina constó de los ensayos de fuerza de los adhesivos, cuyos resultados se describen a continuación.

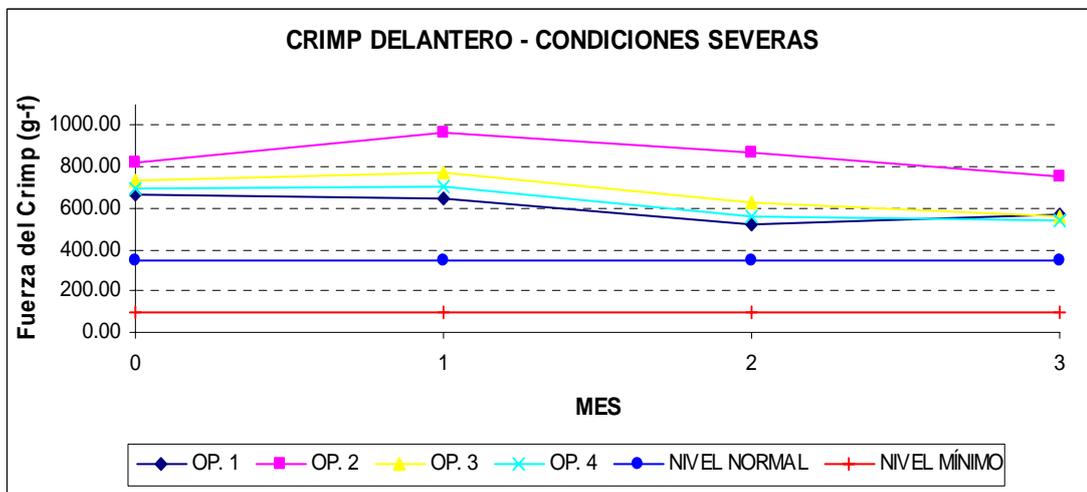
##### **4.5.2.1. FUERZA DEL CRIMP.**

Como se dijo anteriormente en la sección de marco teórico, el crimp es la unión termofísica más importante de la toalla, la cual permite fijar las cubiertas inferior y superior de la toalla, teniendo como función encapsular el fluido menstrual que es absorbido por el núcleo absorbente, evitando directamente los problemas de manchado al encerrar el flujo dentro del producto. El mismo es medido en las partes delantera y trasera de la toalla, definiendo las mismas gracias a la manera como la toalla sale de la línea de producción. De esta manera se puede verificar si el dispositivo responsable de realizar dicha unión o fallas intrínsecas del nuevo diseño de la toalla traen como consecuencia niveles bajos de la fuerza del crimp. En el apéndice 24 pueden observarse el valor objetivo y el límite inferior permitido para las resistencias de todos los sellos y adhesivos del producto. Es de hacer notar que ninguno de los sellos o adhesivos de la toalla posee límite superior, ya que mientras mayor sea la fuerza necesaria para separar las dos

cubiertas de la toalla o para despegar el producto de la ropa interior de la usuaria, más se asegura, que no se producirá manchado en uso y que la toalla se ajustara mejor al cuerpo de la mujer. Seguidamente, en las figuras número 33 y 34, se muestran los resultados para la resistencia del crimp en condiciones normales y severas para la parte delantera de la toalla.



**Figura 33.** Crimp Delantero en condiciones normales.



**Figura 34.** Crimp delantero en condiciones severas.

Puede observarse que la estabilidad tanto en condiciones normales como severas siguió la misma tendencia, mostrando para todas las opciones evaluadas valores superiores al nivel considerados como objetivo para todos los meses. Las leves diferencias observadas entre

las opciones vienen causadas por pequeñas diferencias de materiales (la opción dos posee la cubierta de la región Europea) o por desviaciones intrínsecas del método de medición.

En el apéndice 28 pueden detallarse los resultados obtenidos para el crimp delantero de la toalla y además, es posible observar los resultados para la estabilidad en condiciones normales y severas para la parte trasera del producto. De los mismos, solo cabe destacar que mostraron la misma tendencia de los resultados para la parte delantera de la toalla, teniendo resultados superiores a los normales para ambas condiciones de evaluación (normal y severa).

#### 4.5.2.2. FUERZA DEL WLA.

Como se indicó en el marco teórico, el WLA, es el adhesivo de construcción utilizado solo en toallas con alas y su función es la de unir la cubierta superior con el plástico protector o cubierta inferior en la zona con alas. El mismo es medido en las partes izquierda y derecha de la toalla, las cuales se definen según la manera como el producto sale de la línea de producción. De igual forma que para el crimp, se puede verificar si el dispositivo responsable de aplicar el adhesivo o fallas intrínsecas del nuevo diseño de la toalla traen como consecuencia niveles bajos de resistencia del WLA. En las figuras número 35 y 36, se muestran los resultados para la fuerza del WLA en condiciones normales y severas para la parte izquierda de la toalla.

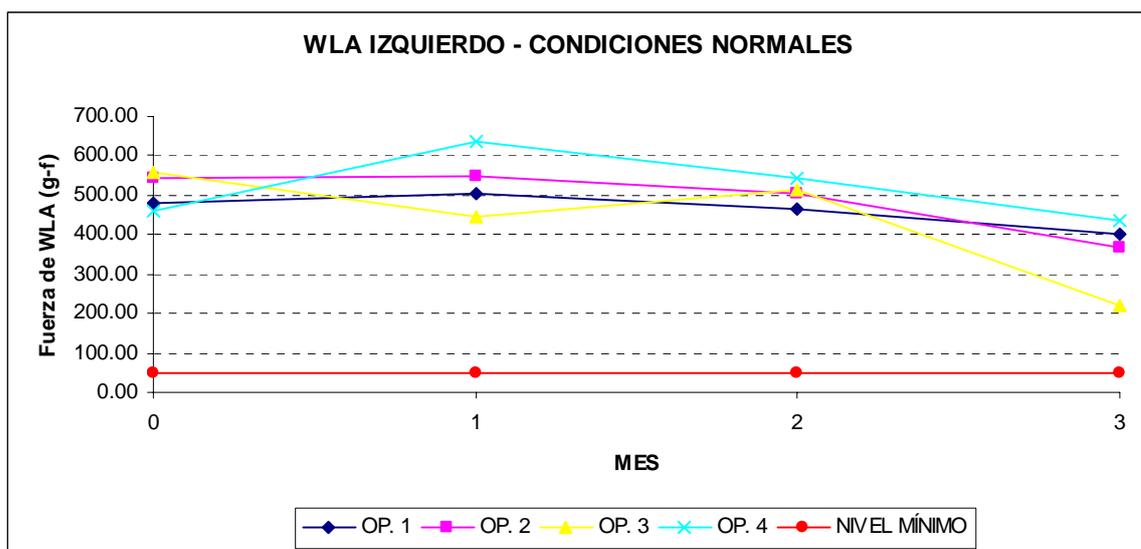


Figura 35. WLA izquierdo en condiciones normales.

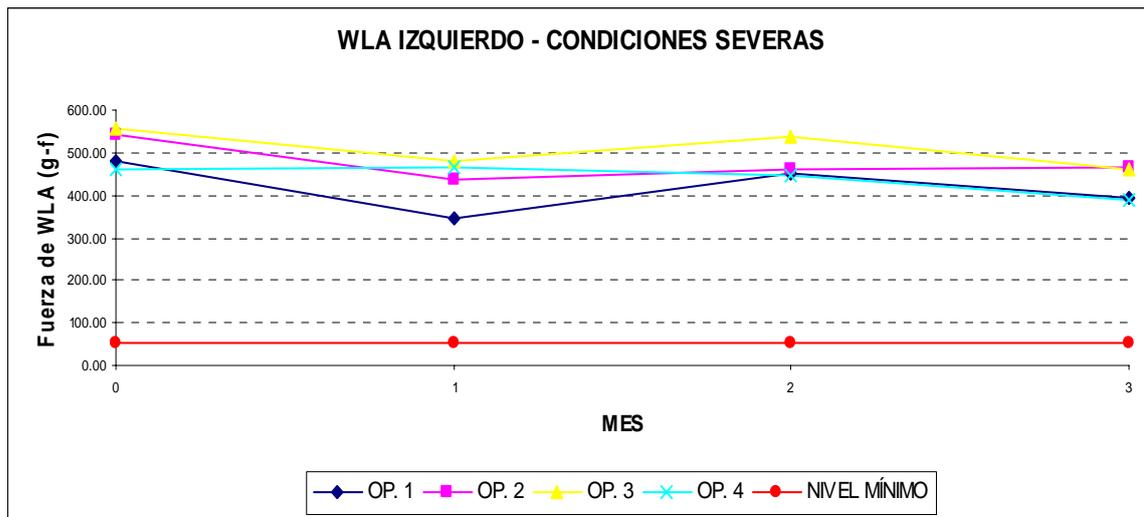


Figura 36. WLA izquierdo en condiciones severas.

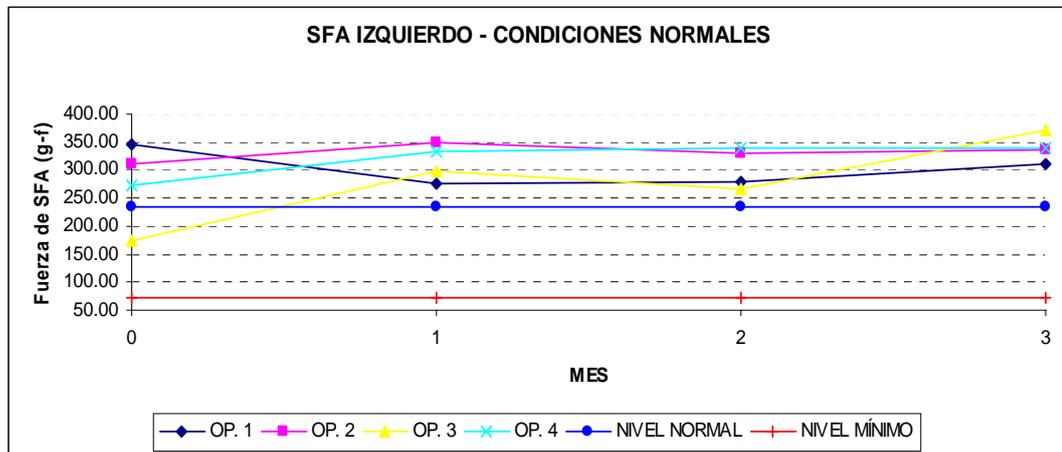
Al igual que en el caso del crimp, puede observarse que los resultados de fuerza del WLA izquierdo se mantienen por encima de los valores límites permitidos para ambas condiciones y todos los meses. Las leves diferencias observadas entre las opciones vienen causadas por pequeñas diferencias de materiales (la opción dos posee la cubierta de la región Europea) o por desviaciones intrínsecas del método de medición.

En el apéndice 29 pueden detallarse los resultados obtenidos para el WLA izquierdo de la toalla y además, es posible observar los resultados para la estabilidad en condiciones normales y severas para la parte derecha del producto. De los mismos, solo cabe destacar que mostraron la misma tendencia de los resultados para la parte izquierda del producto, teniendo resultados superiores a los mínimos permitidos para ambas condiciones de evaluación (normal y severa).

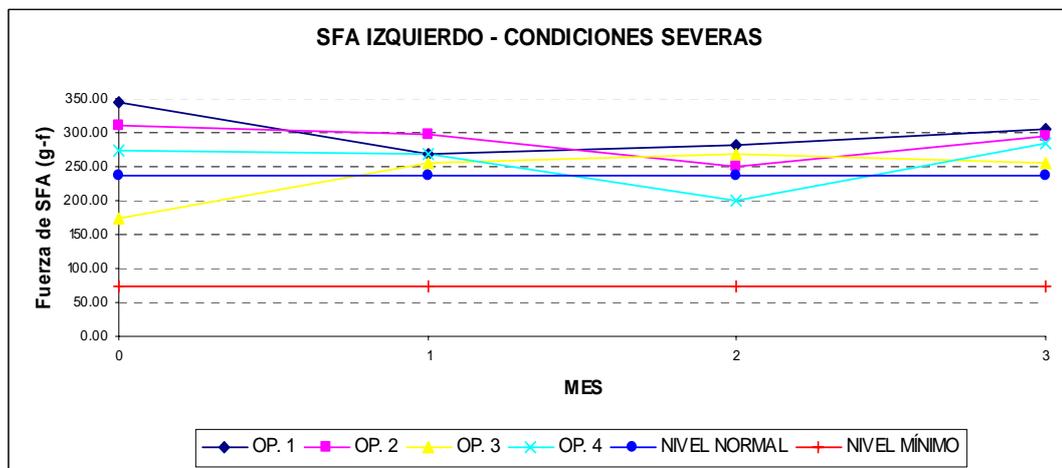
#### 4.5.2.3. FUERZA DEL SFA.

Al igual que el WLA, el SFA, es el adhesivo de fijación solo utilizado en toallas con alas y su función es la de unir las alas a la ropa interior de la mujer. El mismo es medido en las partes izquierda y derecha de la toalla, definidas según como el producto sale de la línea de producción. De esta forma se puede verificar si el dispositivo responsable de la aplicación del adhesivo o fallas intrínsecas del nuevo diseño de la toalla traen como

consecuencia niveles bajos de resistencia del SFA. En las figuras 37 y 38, se muestran los resultados para la fuerza del SFA en condiciones normales y severas para la parte izquierda de la toalla.



**Figura 37.** SFA izquierdo en condiciones normales.



**Figura 38.** SFA izquierdo en condiciones severas.

En las gráficas se puede observar que el SFA se mantuvo por encima de los valores mínimos permitidos para ambas condiciones y más aún por encima del que es considerado el nivel objetivo para la estabilidad en condiciones normales a tres meses (la opción 3 fue la única con valores inferiores a los normales para el mes inicial). Al igual que en los ensayos de adhesivos anteriores, las leves diferencias observadas entre las opciones vienen causadas por desviaciones intrínsecas del método de medición.

En el apéndice 30 pueden detallarse los resultados obtenidos para el SFA izquierdo de la toalla y además, es posible observar los resultados para la estabilidad en condiciones normales y severas para la parte derecha de la toalla. De los mismos, solo cabe destacar que mostraron la misma tendencia de los resultados para la parte izquierda del producto, teniendo resultados superiores a los mínimos permitidos para ambas condiciones de evaluación (normal y severa).

#### 4.5.2.4. FUERZA DEL PFA.

Según se señaló en el marco teórico, el PFA, es un adhesivo de fijación cuya función es la de unir la toalla en la zona del núcleo absorbente a la ropa interior de la mujer. Así que al igual que para los otros adhesivos, se puede verificar si el dispositivo responsable de la aplicación del adhesivo o fallas intrínsecas del nuevo diseño de la toalla traen como consecuencia niveles bajos de resistencia del PFA. Seguidamente, en la figuras número 39 y 40, se muestran los resultados para la fuerza del PFA en condiciones normales y severas.

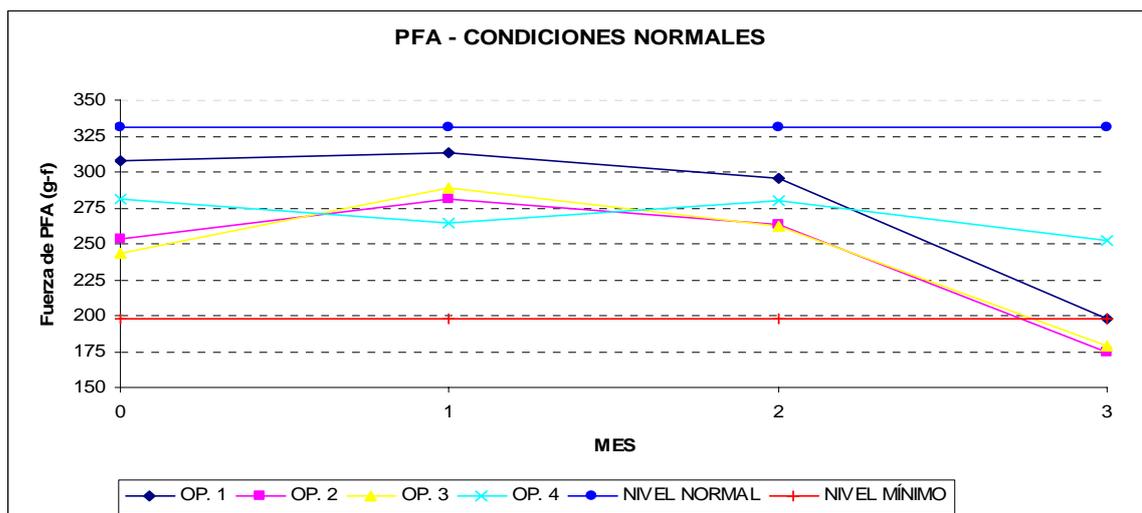
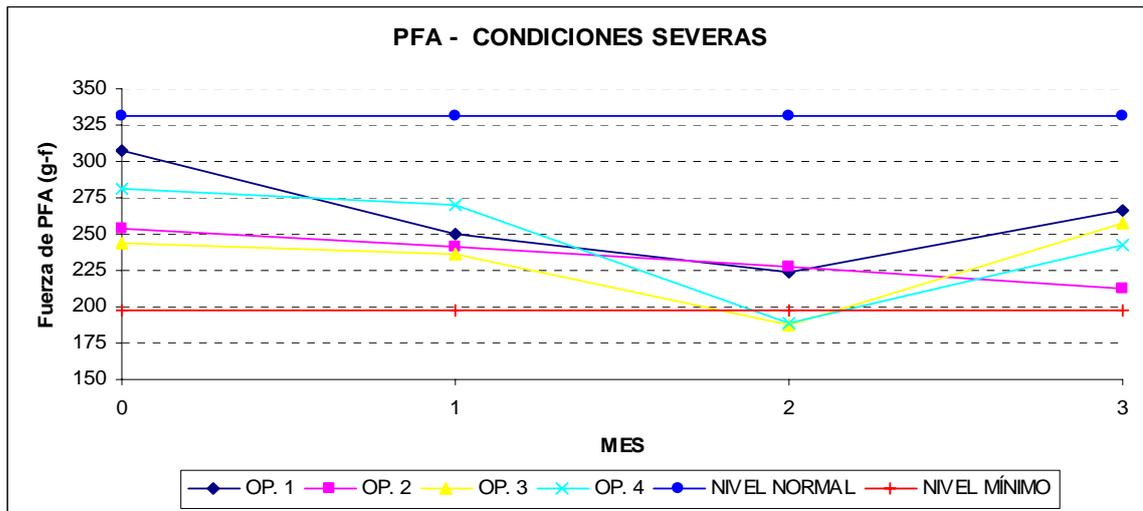


Figura 39. PFA en condiciones normales.



**Figura 40.** PFA en condiciones severas.

En la gráfica correspondiente a las condiciones normales, puede observarse que las fuerzas del PFA se mantienen por encima de los valores mínimos permitidos hasta el segundo mes para todas las opciones y bajó bruscamente hasta el valor mínimo para la opción 1 y por debajo del mismo para las opciones 2 y 3 en el tercer mes. Cabe destacar que el material usado para el adhesivo PFA es el mismo que el utilizado para el SFA, por lo este resultado referencial en condiciones normales no cumplió con el criterio mínimo de éxito. La opción 4 mostró resultados estables entre el valor normal y el límite inferior.

Puede observarse que la estabilidad en condiciones severas mostró tendencias diferentes a las observadas en condiciones normales. Por otra parte, los resultados obtenidos entre la fuerza del SFA y el PFA no son relacionables el uno con el otro para ninguna de las condiciones, esto puede ser atribuido a la superficie en la que se aplica el adhesivo; la zona de aplicación el SFA es plana, lo cual permite una aplicación, distribución y asentamientos uniformes del adhesivo; por el contrario, el PFA es aplicado en una zona con relieves, ya que se encuentra por debajo del núcleo absorbente, cuyo proceso de formación no asegura la uniformidad de su superficie en toda su área, lo cual evita una aplicación y distribución uniformes del adhesivo. Esto también pudiese explicar los valores obtenidos, los cuales para el segundo mes se ubicaron un poco por debajo del límite inferior para las opciones 3 y 4. En el apéndice 31 se pueden observar detalladamente los resultados obtenidos para el ensayo de resistencia del PFA en la toalla.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES

Luego de cumplir todos los objetivos propuestos para el desarrollo de esta investigación, se muestran las conclusiones relacionadas con el presente Trabajo Especial de Grado. Con fines prácticos, las mismas serán agrupadas por cada estudio realizado.

### 1.-) DIARIO TÉCNICO EN MÉXICO:

- Todos los prototipos de toalla Mattina (Loción de 45mm, 80mm y cubierta de baja densidad) tuvieron el mismo porcentaje de manchado cuando se les compara con los productos actuales de Naturella en LA y Europa y con la competencia.
- El prototipo de toalla Mattina de loción más ancha (80mm) fue más exitoso desde el punto de vista de desempeño (Manchado y cuidado de piel) y percepción de la usuaria en el reporte diario cuando se le compara con el de loción de 45 mm.
- El prototipo de toalla Mattina de loción más ancha obtuvo la calificación más alta para la aceptación general (65) e intención de compra (57) entre todas las opciones estudiadas, ratificando así su preferencia y buen desempeño entre las usuarias.
- El prototipo Mattina con cubierta de baja densidad (15 g/m<sup>2</sup>) obtuvo la mayor cantidad de eventos relativos a problemas de piel y de cubierta en el estudio de reporte diario.

### 2.-) ESTUDIOS DE RETORNO DE TOALLAS CON Y SIN ALAS:

- Las opciones base Mattina asimétrica y simétrica obtuvieron el menor porcentaje de manchado entre todas las opciones evaluadas en los estudios de retorno de toallas.
- La opción base Mattina asimétrica obtuvo direccionalmente menor porcentaje de manchado que la simétrica para el estudio de toallas de vuelta con alas (11,5% contra 15,4% respectivamente).
- Los nuevos diseños de canales de la toalla Mattina (asimétrico y simétrico) ofrecen claros beneficios de distribución de flujo cuando se les compara con los canales de “Ojo reverso” que poseen las toallas Naturella que se encuentran actualmente en el mercado.

- El nuevo diseño de canales asimétrico de la toalla Mattina evita la acumulación de flujo en la parte central de la toalla (y su posterior colapso por humedad) cuando se le compara con el prototipo simétrico y con las toallas Naturella actuales de LA y Europa.
- La opción Mattina con canales de baja intensidad (A5), presenta el mayor porcentaje de manchado entre todas las opciones estudiadas (30,2%), siendo significativamente superior al de los prototipos asimétrico y simétrico.

### 3.-) ESTUDIOS DE “SHOW TEST”:

- Todos los estudios de “Show Test”, indicaron que las consumidoras no pueden percibir claramente las diferencias entre los distintos parámetros evaluados (profundidad de canal, desprendimiento de la cubierta, intensidad de color y posicionamiento de imagen), por lo cual no presentan ningún problema para el proyecto Mattina.
- Los límites de proceso para la intensidad del color y desplazamiento de la imagen pueden ser aceptados como los parámetros de calidad del prototipo Mattina según la percepción de la consumidora.
- Las profundidades de canal A2 y A4, deben ser establecidas como los límites de operación superior e inferior del proceso respectivamente. Consecuentemente, la profundidad de canal A3 debe ser establecida como la correcta.

### 4.-) SIMULACIÓN MECÁNICA DEL USO DE TOALLAS:

- El prototipo con canal asimétrico beneficia la distribución y absorción de flujo cuando se le compara con el producto con canal simétrico.
- El producto con canal asimétrico evita el desprendimiento de la cubierta en la zona central de la toalla, debido al diseño de sus canales centrales.
- Según la simulación mecánica de toallas, el desprendimiento de cubierta se vuelve más notable para las opciones A5 y A6.

### 5.-) ESTABILIDAD:

- El producto base con loción de 80 mm obtuvo valores de extracción de loción superiores al límite inferior permitido para la estabilidad en condiciones severas para

tres meses. Sus bandas de loción laterales evitan la migración de la misma hacia el núcleo absorbente.

- El producto con la cubierta de baja densidad promueve la migración de la loción al núcleo, evitando que la misma quede disponible para ser transferida al cuerpo de la usuaria y promoviendo a su vez valores más altos de velocidad de adquisición y retorno de flujo.
- El producto con mayor cantidad de núcleo absorbente mostró bajas velocidades de adquisición y las menores cantidades de flujo retornado a la superficie entre todas las opciones.
- Las opciones base, cumplieron con los criterios de éxito al mostrar valores a los mínimos permitidos en las fuerzas para los adhesivos y sello CRIMP, WLA y SFA.
- El adhesivo PFA estuvo por debajo del valor límite inferior permitido para el segundo mes de estabilidad severa y para las opciones 3 y 4 de dicho estudio, sin embargo se mantuvo por encima de dicho límite para la opción base (Op. 1) y la 4.

#### 5.-) GENERALES:

- La cubierta de baja densidad, no puede ser implementada en el proyecto Mattina debido a los problemas presentados en la migración de loción, rotura y desprendimiento de cubierta y retorno de flujo.
- **El producto Mattina de configuración asimétrica, loción de 80 mm y cubierta de 18g/m<sup>2</sup> es la recomendada para ser lanzada al mercado debido a los resultados técnicos y de percepción de usuaria obtenidos en los diversos estudios de consumidor y laboratorio ejecutados en el proyecto.**

## CAPÍTULO VI

### RECOMENDACIONES

A continuación se muestran las recomendaciones sugeridas por el autor, luego de la realización de este Trabajo Especial de Grado:

- Realizar otro estudio de retorno de toallas con diferentes niveles de desprendimiento de cubierta con la finalidad de establecer los parámetros de calidad del producto.
- Realizar un estudio de estabilidad para el perfume aplicado al producto, ya que durante la calificación del mismo se observó que la intensidad del mismo disminuyó drásticamente a través del tiempo. De ser necesario, identificar un nuevo perfume y determinar la cantidad a agregar del mismo a las toallas.
- Crear o reemplazar algún método de medición de tonalidad de color, ya que la intensidad del mismo ya se encuentra controlada.
- Proceder con la puesta en el mercado del producto recomendado pese a la leve falla detectada en el adhesivo PFA. Sin embargo, la búsqueda inmediata de un nuevo adhesivo que satisfaga los parámetros de calidad para la estabilidad en condiciones severas a tres meses es recomendada.
- Identificar nuevas opciones de cubiertas con menor densidad, diferentes materiales o proveedores a fin de abaratar los costos de producción.
- Creación de un método analítico para la determinación del nivel de desprendimiento de la cubierta y la profundidad de los canales.
- Estudiar la factibilidad de la expansión del proyecto Mattina a mercados no explorados por la toalla Naturella<sup>®</sup> tales como Japón, Europa del oeste y Norte América.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS****• DOCUMENTOS IMPRESOS.**

- Adamson, Arthur W. y Gast, Alice P. (1997). Sexta edición. *Physical Chemistry of Surfaces*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc. 808 p.
- Bernard, Lichstein. (1988). *The Non-wovens Handbook*. USA. 321 p.
- Dyer, Davis A., Dalzell, Frederick M. y Olegario, Rowena G. (2004). *Rising Tide*. USA: HBS Press. 467 p.
- Guedez, C. (2008). *Guía para nuevos empleados FemCare – Manual*. Procter & Gamble, Caracas [Presentación de Power Point].
- Hood, Bill y Ooten, David. (2003). *Adhesives Course*. United States of América: Procter and Gamble [Presentación de Power Point].
- Israelachvili, Jacob N. (1997). Sexta edición. *Intermolecular and Surface Forces*. Inglaterra: Academic Press. 450 p.
- Jennings, A., Mittlefehldt K. y Stremple F. (1987). *Analitycal Gas Chromatography*. United States of America. 192 p.
- Ooten, David. (2004). *Nonwoven Topsheets: Aplicaciones to pads*. United States of America: Procter and Gamble [Presentación de Power Point].
- Procter & Gamble. (1998). *Femcare Returned Pad Lab System*. USA. 146 p.
- Procter & Gamble. (1999) *Manual del nuevo empleado*. Caracas. 76 p.
- Procter & Gamble. (2004). *Mannequin Manual Operations Notebook*. USA. 346 p.
- Procter and Gamble (2005). *World of Naturella (1st edition)*.USA. [Dossier Informativo].57 p.
- Forgione, Laura (2005). *Reporte Diario para Naturella*. Venezuela. 13 p.
- Procter & Gamble. (2007). *Global Naturella – FY0607 Newsletter*. [Presentación de Power Point].
- Procter & Gamble. (2008). *Seguridad con el AGM*. [Presentación de Power Point].
- Peacock, A. (2000). *Handbook of Polyethylene Structure, Properties, Applications*. USA: Marcel Dekker. 544 p.
- Real Academia Española de la Lengua (2005). *Diccionario de la Real Academia*. España.
- Salager, L. Jean (2006). *Emulsions & Surfactants*. Caracas: Procter & Gamble [Presentación de Power Point].

- Salager L. Jean (1999). Surfactantes: Tipos y Uso. Laboratorio de formulación, interfaces, reología y procesos. Venezuela: Universidad de los Andes. 435 p.
- Urban, Glen L. y Hauser, John R. (1993). Design and Marketing of New Products. Tercera edición. United States of America. Prentice Hall. 670 p.
- Wade, L. (2003). Química Orgánica. 2da Edición. México: Prentice Hall. 1022 p.
- Warren, Ray y Oetjen, David. (2008) Lotion Process Training. United States of America: Procter and Gamble [Presentación de Power Point].
- Wells, Willian D. y Prensky, David. (1996). Consumer Behavior. United States of America: John Wiley & Sons, Inc. 784 p.
- White M. Frank (2004). Mecánica de fluidos. Quinta Edición. Madrid, España: Editorial Mc Graw Hill. 654 p.

• **DOCUMENTOS EN LÍNEA**

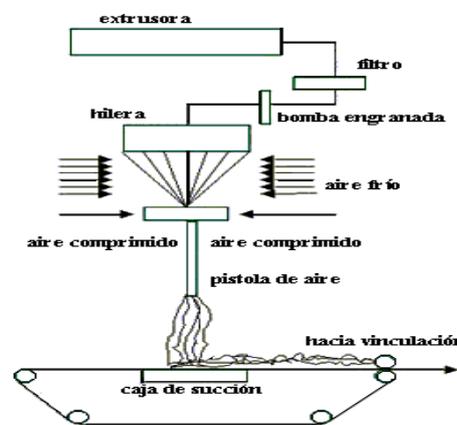
- Aker, Eyvind (1997). Wettability. Disponible en: <http://www.fys.uio.no/~eaker/thesis/node9.html> [Consulta: 2008, octubre 03].
- Electronic Diener - Plasma Surface Technology (2007). Energia Superficial. Disponible en: [http://www.plasma.de/es/plasma\\_diccionario/plasma\\_diccionario-799.html](http://www.plasma.de/es/plasma_diccionario/plasma_diccionario-799.html) [Consulta: 2008, diciembre 12].
- Materials Science & Engineering 554 (2004). Nonwovens science and Technology II. Disponible en: <http://www.engr.utk.edu/mse/pages/Textiles/> [Consulta: 2008, diciembre 08].
- PRA Physical (2001). Surface Energy and Contact Angle Measurements on Solids. Disponible en: <http://www.pra.org.uk/technical/testingphysicalsurfacetension.htm> [Consulta: 2008, noviembre 26].
- ROBLES, S. (2007). Toallas Femeninas, Salud y Medicinas. Disponible en: <http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=2104>. [Consulta: 2008, noviembre 30].
- Schlumberger (1998). The Oilfield Glossary. Disponible en: <http://www.glossary.oilfield.slb.com/> [Consulta: 2008, noviembre 21].
- Tiscali Reference (2008). Capillarity. Disponible en: <http://www.tiscali.co.uk/reference/encyclopaedia/hutchinson/m0025304.html> [Consulta: 2007, octubre 06].

## APÉNDICES

Esta sección corresponde a informaciones complementarias relativas tanto a los fundamentos teóricos como a los resultados de este trabajo de investigación.

### APÉNDICE N° 1. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE REDES DE FIBRAS

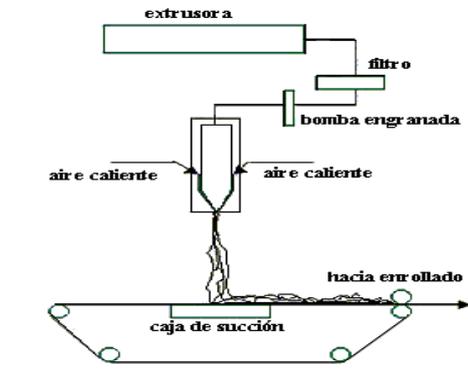
- **Spunbonding:** Este proceso consiste en depositar filamentos extruidos sobre una correa, donde son recogidos de forma uniforme pero dispuestos al azar, las cuales, posteriormente son unidas (Véase figura A). Luego de extruidas, las fibras son orientadas y separadas durante el proceso de formación de la red por medio de corrientes de aire o con cargas electrostáticas. La superficie sobre la cual las fibras son recogidas usualmente está perforada para prevenir que la corriente de aire las arrastre de forma descontrolada. El *bondeado* o vinculación de las fibras le brinda fuerza e integridad a la red, y se lleva a cabo aplicando de calor por medio de rodillos calentados o agujas calientes para derretir parcialmente la superficie del polímero y unir las fibras. Estas mallas de fibras son densas y en ellas se pueden observar filamentos continuos. Los polímeros más utilizados para este proceso son el polipropileno, nylon, polietileno o poliuretano (Materials Science & Engineering, 2004).



**Figura A.** Proceso de Spunbonding (Fuente: Materials Science & Engineering, 2004).

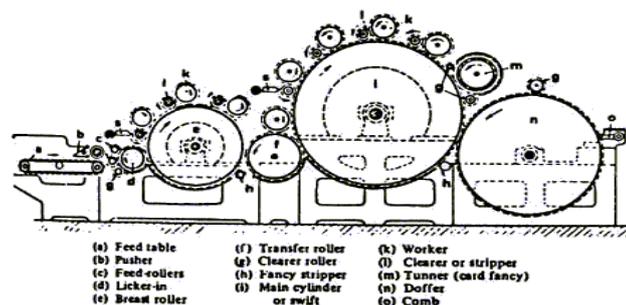
- **Meltblown:** Es un proceso para fabricar redes porosas de forma directa a partir de polímeros o resinas, utilizando una corriente de aire de alta velocidad (Véase figura B). La resina es fundida, extrudida y soplada con la corriente de aire, la cual estira o atenúa las fibras, que luego son condensadas y recolectadas. El resultado es una malla voluminosa de fibras suaves de alta densidad pero de baja resistencia y, a diferencia de los demás procesos, con este se

obtienen microfibras (Materials Science & Engineering, 2004). Las otras etapas de elaboración de la red son similares al proceso spundbonding.



**Figura B.** Proceso de Meltblown (Fuente: Materials Science & Engineering, 2004).

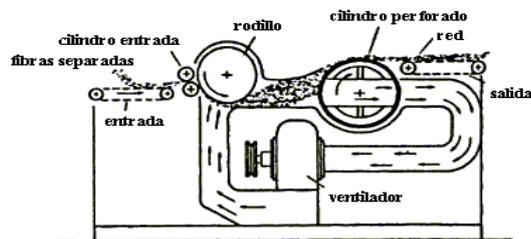
- **Cardado:** El propósito de este proceso es transformar una estera de fibras dispuestas al azar en redes de fibras paralelas (Véase figura C). El principio del cardado es una acción mecánica mediante la cual las fibras son sostenidas por una superficie mientras que la otra superficie las desenreda produciendo la separación individual de las fibras. En el centro está un cilindro metálico rotatorio cubierto de agujas, alambres o dientes metálicos empotrados en una tela pesada o en un sustrato metálico. Para este proceso se requieren fibras largas que sean manejables por el equipo. El resultado de este proceso son fibras de baja densidad y buena uniformidad (Materials Science & Engineering, 2004).



**Figura C.** Proceso de Cardado ( Fuente: Materials Science & Engineering, 2004).

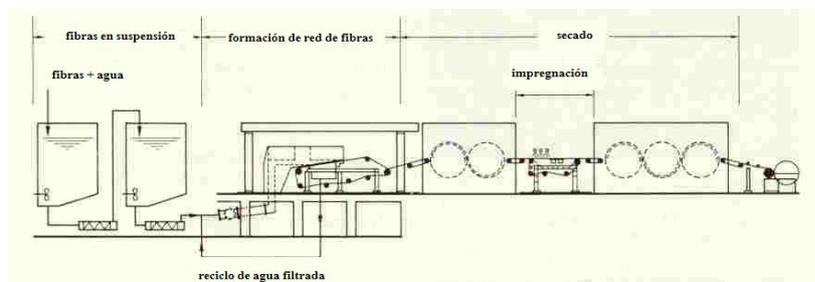
- **Airlaid:** Es una técnica usada para dispersar las fibras en una corriente de aire en movimiento y luego recogerlas en una superficie para producir redes porosas (Véase figura D). En este caso, fibras de celulosa se hacen pasar a través de un molino que las aplasta y separa, también puede incluir equipos para cortar las fibras más largas. Luego, las fibras se introducen en

mezcladoras donde se pueden añadir otros materiales o aditivos. Seguidamente, las fibras se depositan sobre una malla con succión o sobre un cilindro perforado rotatorio, e inmediatamente pasan por la calandria que los une y les da el grosor requerido. Las fibras pueden ser unidas temidamente utilizando la calandria o con aplicación de látex. Estos materiales son sumamente fuertes, delgados y poco densos. También son rugosos debido al alto contenido de pulpa. Este proceso es más lento que el cardado y por ende, menos económico (Materials Science & Engineering, 2004).



**Figura D.** Proceso Airlaid ( Fuente: Materials Science & Engineering, 2004).

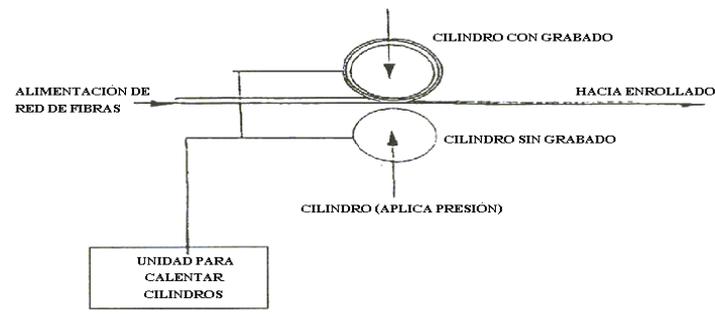
- **Wetlaid:** Este proceso se lleva a cabo por medio de un proceso de fabricación de papel modificado. El objetivo de este proceso es producir estructuras con características similares a las telas, principalmente se busca flexibilidad y resistencia a velocidades de producción similares a los de fabricación de papel. Este proceso de producción de redes de fibras se logra dispersando las fibras de celulosa en un medio acuoso y luego recolectándolas sobre una malla o tambor perforado (Véase figura E). El medio acuoso puede contener diferentes agentes para cambiar las características del producto final. Estos materiales se caracterizan por ser muy densos, delgados y rugosos debido al alto contenido de pulpa (Materials Science & Engineering, 2004).



**Figura E.** Proceso de Wetlaid (Fuente: Materials Science & Engineering, 2004).

## APÉNDICE N° 2. PROCESOS DE UNIÓN DE FIBRAS

- **Calandrar:** Es un proceso de acabado que consiste en someter las fibras de material a presión y calor para poder vincular, compactar o aplicar relieve mediante dos ruedas (Véase figura F). Se utiliza para unir fibras termoplásticas, lo que permite incrementar la resistencia del producto final. Se pueden calentar fibras bicomponentes para así unir las, o esparcir polvo de un polímero sobre fibras de un material determinado para unir las (Materials Science & Engineering, 2004).



**Figura F.** Proceso de Calandrado (Fuente: Materials Science & Engineering, 2004).

- **Chemical bonding:** consiste en vincular las fibras del material utilizando un agente químico con las siguientes características: Inductor de mayor resistencia, de bajo costo, no modifique el color del material, y mantenga la flexibilidad del material. Generalmente se utiliza látex como agente químico, el cual es un polímero que consiste de un medio acuoso con partículas poliméricas finas de sólido o líquido dispersado en él. Dependiendo del polímero dentro del medio acuoso, el látex puede adicionar características hidrofóbicas o hidrofílicas al material (Materials Science & Engineering, 2004).

## APÉNDICE N° 3. CUESTIONARIOS USADOS EN EL REPORTE DIARIO EN MÉXICO Y ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS

### A-) CUESTIONARIO POR CADA TOALLA.

Estudio N° 07-TPF-022ME. DIARIO DE TOALLAS  
 N° de Panelista: \_\_\_\_\_ Código Producto \_\_\_\_\_ (12)

\*\*\* POR FAVOR RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA TOALLA QUE USE \*\*\*

	Toalla 1 Fecha: (13-18) _____
1. ¿A qué hora se <b>COLOCÓ</b> la toalla? (20-21) (22-23) (24)	: _____ <input type="checkbox"/> Mañana 1 <input type="checkbox"/> Tarde 2 <input type="checkbox"/> Noche 3
2. ¿A qué hora se <b>QUITÓ</b> la toalla? (25-26) (27-28) (29)	: _____ <input type="checkbox"/> Mañana 1 <input type="checkbox"/> Tarde 2 <input type="checkbox"/> Noche 3
3. ¿Cuál fue la actividad principal que realizó mientras usaba esta toalla? (30)	1 <input type="checkbox"/> Actividad normal del día (sentada, de pie, caminando) 2 <input type="checkbox"/> Deportes/Actividad física fuerte 3 <input type="checkbox"/> Durmiendo/Acostada
4. ¿Qué tipo de pantaleta usó con esta toalla? (Ver dibujo) (32-33) Parte de delante (35) Parte de atrás (35)	# _____ # _____
5. ¿Cómo fue su nivel de flujo menstrual mientras usaba esta toalla? (36)	5 <input type="checkbox"/> Muy Abundante 4 <input type="checkbox"/> Abundante 3 <input type="checkbox"/> Moderado 2 <input type="checkbox"/> Ligero 1 <input type="checkbox"/> Sólo manchas 9 <input type="checkbox"/> Ninguno
6. Experimentó usted descargas repentinas de flujo mientras usó esta toalla? (37)	<input type="checkbox"/> SÍ 1 <input type="checkbox"/> NO 2
7. ¿Se manchó usted la pantaleta mientras usaba esta toalla? (38)	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar preg. 8 <input type="checkbox"/> NO 2 → Pasar a la preg. 12
8. ¿Qué parte o partes de su pantaleta se manchó con esta toalla? (Marque todas las que apliquen) (39)	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> A un lado 2 <input type="checkbox"/> Ambos lados 3 <input type="checkbox"/> Atrás 4
9. ¿Cuánto diría usted que se manchó con esta toalla? (40)	<input type="checkbox"/> Mucho 3 <input type="checkbox"/> Moderado 2 <input type="checkbox"/> Poco 1
10. ¿Cuáles considera son las razones por las que su pantaleta se manchó usando esta toalla? (Marque todas las que apliquen) (41)	<input type="checkbox"/> La toalla se deformó 1 <input type="checkbox"/> Tamaño insuficiente 2 <input type="checkbox"/> Poca absorción/Poca capacidad 3 <input type="checkbox"/> No me cambié a tiempo 4 <input type="checkbox"/> Descarga repentina de flujo 5 <input type="checkbox"/> Estuve ejercitando 6 <input type="checkbox"/> Me moví al dormir 7 <input type="checkbox"/> Flujo muy abundante 8 <input type="checkbox"/> Otra (Espec) 9
11. Mientras usaba esta toalla ¿notó que las alitas se despegaron de su pantaleta o no? (45)	<input type="checkbox"/> Se despegó 1 alita 1 <input type="checkbox"/> Se despegaron las 2 alitas 2 <input type="checkbox"/> No se despegaron las alitas 3
12. Mientras usaba esta toalla, ¿notó Ud. si la toalla se movió de su pantaleta, o no? (46)	<input type="checkbox"/> Sí se movió 1 <input type="checkbox"/> NO se movió 2
13. Mientras usó esta toalla, ¿notó usted que la toalla se hiciera bolas/arrugara, o no? (47)	<input type="checkbox"/> SÍ 1 <input type="checkbox"/> NO 2
14. Mientras usó esta toalla ¿Cómo evaluaría la suavidad de la cubierta? (48)	<input type="checkbox"/> Extremadamente Suave 5 <input type="checkbox"/> Muy Suave 4 <input type="checkbox"/> Suave 3 <input type="checkbox"/> Poco Suave 2 <input type="checkbox"/> Nada Suave 1
15. Mientras usó esta toalla, ¿la cubierta superior presentó algún problema? (49)	<input type="checkbox"/> Si, la cubierta se despegó del algodón 1 <input type="checkbox"/> Si, la cubierta se abrió 2 <input type="checkbox"/> Sí, la cubierta se pegó a mi piel 3 <input type="checkbox"/> Si, la cubierta se deshilachó 4 <input type="checkbox"/> No 5
16. ¿Sintió usted algún tipo de olor menstrual con esta toalla? (50)	<input type="checkbox"/> Si, mientras usaba la toalla 1 <input type="checkbox"/> Si, mientras me cambiaba 2 <input type="checkbox"/> No noté olor menstrual 3
17. ¿Sintió usted algún tipo de incomodidad en la piel de la zona íntima? (51)	<input type="checkbox"/> SÍ 1 <input type="checkbox"/> NO 2

18. ¿Experimentó sensación de humedad?	( 52 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 18 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 19
18 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 53 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
18 B ¿Qué tan severa considera la sensación de humedad que experimentó?	( 54 )	Leve    ○    ○    ○    ○    ○    Severa 1    2    3    4    5
19. ¿Experimentó comezón?	( 55 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 19 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 20
19 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 56 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
19 B ¿Qué tan severa considera la comezón que experimentó?	( 57 )	Leve    ○    ○    ○    ○    ○    Severa 1    2    3    4    5
20. ¿Experimentó sensación de calor?	( 58 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 20 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 21
20 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 59 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
20 B ¿Qué tan severa considera la sensación de calor que experimentó?	( 60 )	Leve    ○    ○    ○    ○    ○    Severa 1    2    3    4    5
21. ¿Experimentó rozaduras?	( 61 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 21 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 22
21 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 62 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
21 B ¿Qué tan severa considera la rozadura que experimentó?	( 63 )	Leve    ○    ○    ○    ○    ○    Severa 1    2    3    4    5
22. ¿Experimentó sudoración?	( 64 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 22 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 23
22 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 65 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
22 B ¿Qué tan severa considera la sudoración que experimentó?	( 66 )	Leve    ○    ○    ○    ○    ○    Severa 1    2    3    4    5
23. ¿Experimentó irritación?	( 67 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 23 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 24
23 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 68 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
23 B ¿Qué tan severa considera la irritación que experimentó?	( 69 )	Leve    ○    ○    ○    ○    ○    Severa 1    2    3    4    5
24. ¿Sintió que el producto se pegó a su piel?	( 70 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 24 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 25
24 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 71 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
25. ¿Sintió que el flujo se escurre por su piel?	( 72 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 25 A <input type="checkbox"/> NO 2 Pasar a la preg 26
25 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 73 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4
26. ¿Sintió que el flujo se quedó sobre la toalla y no fue absorbido?	( 74 )	<input type="checkbox"/> SÍ 1 Continuar Preg. 26 A <input type="checkbox"/> NO 2 Termina toalla 1
26 A ¿En que zona? (ver fig. 1)	( 75 )	<input type="checkbox"/> Al frente 1 <input type="checkbox"/> Atrás/ Pompas 2 <input type="checkbox"/> Vulva 3 <input type="checkbox"/> Entrepierna 4

**Termina toalla 1**

B-) SEGMENTO DE LAS PREGUNTAS DE INTERÉS REALIZADAS EN EL CUESTIONARIO FINAL DEL REPORTE DIARIO

NOMBRE:		TELÉFONO:	
DIRECCIÓN:			
COLONIA:	DELEGACIÓN:		DIARIO DE TOALLAS MATTINA 1.0
FECHA:	CÓDIGO POSTAL:		006-2007-P&G CUESTIONARIO DE REGRESO

Ahora antes de que nos diga alguna de las cosas que usted notó sobre estas toallas sanitarias que ha usado para nosotros, me gustaría que nos diera su opinión general sobre ellas.

1. Considerando todo sobre las toallas sanitarias que le entregamos, ¿diría usted que estas toallas sanitarias son...?

MALAS	REGULARES	BUENAS	MUY BUENAS	EXCELENTES	NS/ NC
1	2	3	4	5	9
<input type="radio"/>					

2. Considerando todo acerca de estas toallas sanitarias que usó Ud. en su último periodo menstrual (producto de prueba), ¿cuál de las siguientes frases describe mejor la manera en la que usted evaluaría este producto?

SON UN POCO MEJORES QUE OTRAS TOALLAS SANITARIAS QUE HE USADO	NI MEJORES NI PEORES QUE LAS OTRAS TOALLAS SANITARIAS QUE HE USADO	SON LIGERAMENTE PEORES QUE OTRAS TOALLAS SANITARIAS QUE HE USADO	SON LAS MEJORES TOALLAS SANITARIAS QUE HE USADO	SON LAS PEORES TOALLAS SANITARIAS QUE HE USADO	NS/ NC
5	4	3	2	1	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Si este producto tuviera el mismo precio que su producto usual y estuviera disponible en la tienda donde usted normalmente hace sus compras y pudiera adquirirlo, que tan probable es que usted lo comprara?

DEFINITIVAMENTE NO LO COMPRARÍA	PROBABLEMENTE NO LO COMPRARÍA	QUIZAS SI, QUIZAS NO LO COMPRARÍA	PROBABLEMENTE SI LO COMPRARÍA	DEFINITIVAMENTE SI LO COMPRARÍA	NS/ NC
1	2	3	4	5	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APÉNDICE N° 4. EJEMPLO DE LECTURA DE TABLAS.

Para simplificar la lectura, entendimiento y análisis de las tablas presentadas en el apartado de resultados, se presenta un ejemplo sencillo de lectura de una de ellas. Cabe destacar que los valores reflejados en la misma, solo tienen finalidad explicativa, por lo cual los mismos fueron elegidos al azar.

	Producto A	Producto B	Producto C	Producto D
Base (Total toallas)	(95)	(109)	(97)	(81)
<b>% Manchado</b>	10	9	<b>20 A</b>	<b>30 ABC</b>
<b>Localización de Manchado</b>	%	%	%	%
Atrás	10	12	<b>18 A</b>	<b>27 AB</b>
Frente	5	<b>15 C</b>	7	2
Lados	15	4	<b>3 C</b>	9

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

De la tabla anterior se pueden denotar varios aspectos importantes cuando se analiza el porcentaje de manchado:

- El producto “D” obtuvo el mayor porcentaje de manchado entre todas las opciones. A su vez este porcentaje fue significativamente superior al presentado por los productos A, B y C (Las letras mayúsculas al lado de los valores numéricos denotan diferencias estadísticas significativas con respecto a los códigos reflejados en las letras). Las diferencias significativas son calculadas a través de programas estadísticos que posee la compañía, y la existencia de las mismas, depende de varios factores, entre ellos se pueden mencionar, la base muestral o número de eventos estudiados para cada código, el porcentaje o media de manchado obtenida para cada código, los grados de libertad presentes entre las dos poblaciones muestrales, el nivel de confianza deseado, entre otros. Por la interdependencia de todos los factores mencionados, pueden suceder casos como el ilustrado en la tabla: El producto C, muestra diferencia estadísticamente significativa contra el código A, pero no la muestra contra el código B, (Aunque la diferencia en valor absoluto sea mayor a la presentada entre la dupla de productos C-A), ya que el mismo posee una base representativa.
- Los productos A y B presentan paridad estadística o diferencia direccional con respecto al manchado, al igual que los productos B y C, por lo cual pudiese decirse por ejemplo que aunque entre los códigos C y B, existe una diferencia en valor absoluto apreciable, la misma no es importante ya que es producto de la mera casualidad.
- Analizando la sección de localización de manchado, se puede notar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los productos D-A, D-B y C-A para la parte de atrás de la toalla. Para el mismo apartado, se presenta paridad estadística o diferencias estadísticamente direccionales para los códigos A-B, C-B y C-D. Así, son el mismo procedimiento se continúa con el análisis de los demás parámetros evaluados en cada tabla presentada.

**APÉNDICE N° 5. PREGUNTAS 1, 2 Y 5 REFERENTES AL MANCHADO CON RESPECTO AL FLUJO Y MOMENTO DE USO PARA EL DIARIO EN MÉXICO.**

	MAT Base (a)	MAT loción (b)	MAT den. (c)	Nat LA (d)	Nat Eur. (e)	Comp (f)	MAT Base (a)	MAT loción (b)	MAT den. (c)	Nat LA (d)	Nat Eur. (e)	Comp (f)
<b>FLUJO MUY ABUNDANTE/ABUNDANTE</b>							<b>DÍA</b>					
Base (Toallas)	(359)	(289)	(289)	(293)	(3359)	(312)	(819)	(851)	(863)	(842)	(858)	(836)
% Manchado	<b>12C</b>	11	7	<b>11C</b>	9	9	7	6	7	6	6	7
<b>FLUJO MODERADO/BAJO</b>							<b>NOCHE</b>					
Base (Toallas)	(781)	(861)	(888)	(839)	(824)	(825)	(320)	(299)	(312)	(301)	(300)	(301)
% Manchado	9	9	10	10	9	8	<b>19f</b>	19	16	<b>22CF</b>	18	14

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 6. CANALES DE “OJO REVERSO” PRESENTES EN LAS TOALLAS NATURELLA DE LATINOAMÉRICA Y EUROPA.**

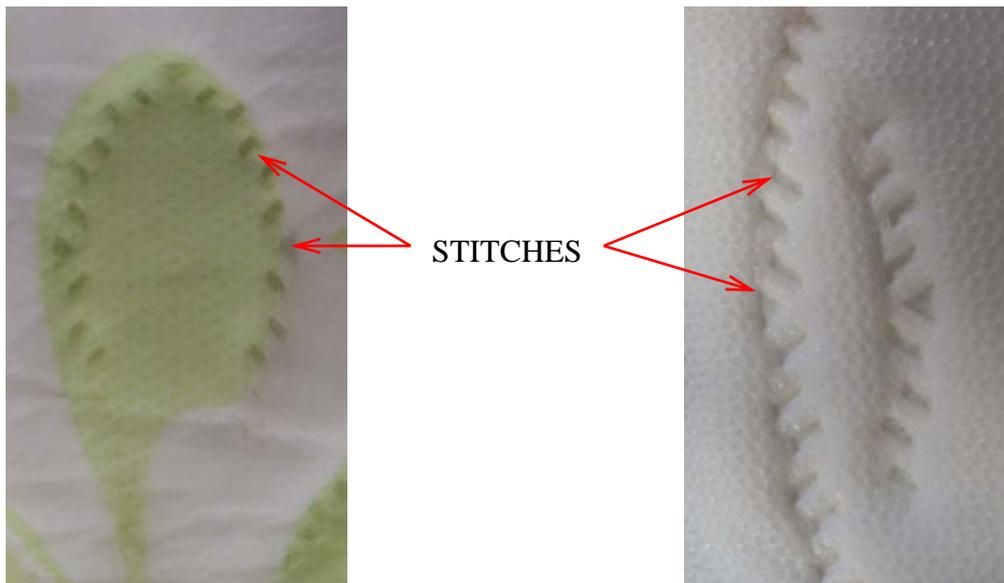


**Figura A.** Toalla LA



**Figura B.** Toalla Europa

**APÉNDICE N° 7. ABERTURAS DIRECTAS “STITCHES” DESDE LA SUPERFICIE AL NÚCLEO ABSORBENTE EN LAS TOALLAS MATTINA.**



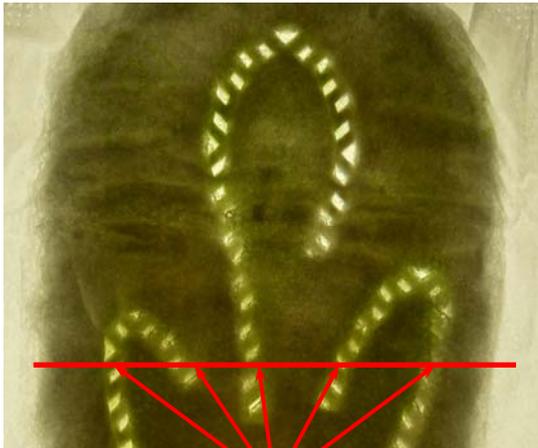
**APÉNDICE N° 8. IMÁGENES DE DIFERENTES MECANISMOS DE FALLA  
PARA EL ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS.**

<b>Capacidad total</b> <b>Carga de flujo: 26,31g.</b>	<b>Capacidad localizada</b> <b>Carga de flujo: 9,22 g.</b>	<b>Área de cobertura</b> <b>Carga de flujo: 0,96 g.</b>
		
		

<b>Roce</b> <b>Carga de flujo: 3,55 g.</b>	<b>Ajuste</b> <b>Carga de flujo: 0,55 g.</b>
	
	

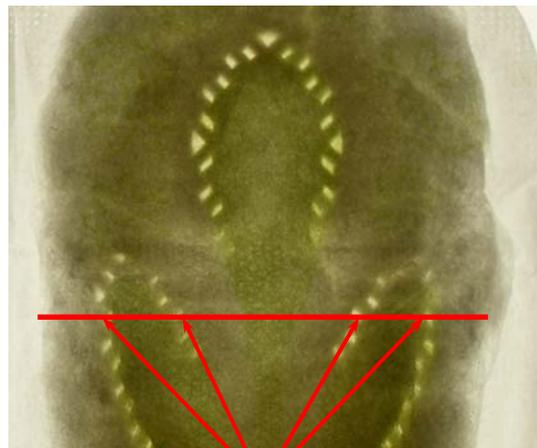
**APÉNDICE N° 9. PUNTOS DE PRESIÓN PARA LA TOALLA ASIMÉTRICA Y SIMÉTRICA.**

**Figura A. Toalla Asimétrica**



5 puntos de presión

**Figura B. Toalla Simétrica**



4 puntos de presión

**APÉNDICE N° 10. VALOR DE “R<sup>2</sup>” PARA EL ESTUDIO DE RETORNO DE TOALLAS CON ALAS PARA CADA CÓDIGO ANALIZADO.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal (J)
Base Total (Toallas)	(92)	(96)	(101)	(80)	(93)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,3996</b>	<b>0,2534</b>	<b>0,3585</b>	<b>0,0489</b>	<b>0,2282</b>

**APÉNDICE N° 11. INCIDENCIA DE MANCHADO Y CAUSA DEL MISMO  
SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS CON ALAS.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal (J)
Base Total (Toallas)	(92)	(96)	(101)	(80)	(93)
<b>Manchado %</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>16 LE</b>
<b>Localización</b>	%	%	%	%	%
Detrás	3	4	5	8	12 L
Frente	2	4	1	-	2
Lados	-	-	1	-	4
<b>Causa</b>	%	%	%	%	%
Absorción lenta	-	1	4	-	-
Tamaño insuficiente	2	1	-	5	13 F
No absorbe / Baja capacidad	-	-	2	-	-
Falta de cambio	1	1	2	3	1
Descarga repentina	1	2	2	-	1
Actividad física	-	1	-	-	1
Movimiento mientras dormía	3	2	3	3	-
Flujo abundante	-	1	3	-	1
Toalla colocada de manera incorrecta	-	-	-	-	-

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 12. ATRIBUTOS DE LA CUBIERTA Y AGLOMERACIÓN DEL  
NÚCLEO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS CON  
ALAS.**

	Matinna Base (Asimétrica) (L)	Matinna simétrica (F)	Naturella LA (E)	Naturella Europa (M)	Matinna baja intensidad de canal (J)
Base Total (Toallas)	(92)	(96)	(101)	(80)	(93)
<b>Atributo</b>	%	%	%	%	%
Suavidad de la cubierta	<b>3.45 E</b>	<b>3.47 E</b>	3.25	3.33	<b>3.53 E</b>
Humedad de la cubierta	1	-	1	3	-
Cubierta pegada a la piel	1	1	-	<b>9 LFJ</b>	1
Agglomeración de la toalla	1	<b>8 L</b>	<b>12 L</b>	<b>19 LF</b>	<b>9 L</b>
Fluido no absorbido	-	3	2	<b>4 L</b>	<b>4 L</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 13. PROBLEMAS DE LA CUBIERTA SEGÚN LA  
APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS CON ALAS.**

	<b>Matinna Base (Asimétrica) (L)</b>	<b>Matinna simétrica (F)</b>	<b>Naturella LA (E)</b>	<b>Naturella Europa (M)</b>	<b>Matinna baja intensidad de canal (J)</b>
Base Total (Toallas)	(92)	(96)	(101)	(80)	(93)
<b>Problema</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Despredimiento	-	-	-	-	-
Rotura	-	-	1	3	-
Cubierta pegada a la piel	-	1	-	8	2
Deshilachamiento	-	-	5	-	-

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 14. VALOR DE “R<sup>2</sup>” PARA EL ESTUDIO DE RETORNO DE  
TOALLAS SIN ALAS PARA CADA CÓDIGO ANALIZADO.**

	<b>Mattina Base (H)</b>	<b>Control LA (G)</b>
Total Base	(120)	(101)
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,5163</b>	<b>0,4337</b>

**APÉNDICE N° 15. INCIDENCIA DE MANCHADO Y CAUSA DEL MISMO  
SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS SIN ALAS.**

	<b>Mattina Base (H)</b>	<b>Control LA (G)</b>
Base Total (Toallas)	(116)	(100)
<b><u>Manchado %</u></b>	22	<b>37 H</b>
<b><u>Localización</u></b>	%	%
Detrás	13	13
Frente	4	10
Lados	7	<b>18 H</b>
<b><u>Causa</u></b>	%	%
Absorción lenta	2	<b>9 H</b>
Tamaño insuficiente	9	10
No absorbe / Baja capacidad	-	-
Falta de cambio	5	4
Descarga repentina	-	<b>3 H</b>
Actividad física	1	<b>5 H</b>
Movimiento mientras dormía	3	<b>11 H</b>
Flujo abundante	1	-
Toalla colocada de manera incorrecta	1	-

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 16. ATRIBUTOS DE LA CUBIERTA Y AGLOMERACIÓN DEL  
NÚCLEO SEGÚN LA APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS SIN  
ALAS.**

	<b>Mattina Base (H)</b>	<b>Control LA (G)</b>
Base total (Toallas)	(120)	(101)
<b><u>Atributo</u></b>	%	%
Suavidad de la toalla	3,68	3,47
Aglomeración	11	10
Flujo no absorbido	1	3

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 17. PROBLEMAS DE LA CUBIERTA SEGÚN LA  
APRECIACIÓN DE LA USUARIA PARA TOALLAS SIN ALAS.**

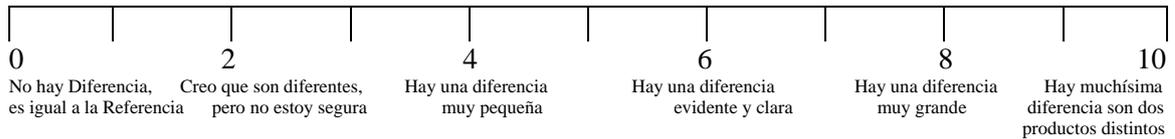
	<b>Mattina Base (H)</b>	<b>Control LA (G)</b>
Base Total (Toallas)	(120)	(101)
<b><u>Problema</u></b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Despredimiento	-	<b>5 H</b>
Rotura	-	-
Cubierta pegada a la piel	2	2
Deshilachamiento	-	2

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

## APÉNDICE N° 18. CUESTIONARIO GENERAL UTILIZADO PARA LOS SHOW

### TEST.

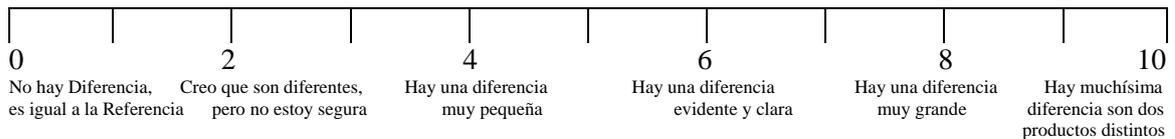
P. 1. ¿Qué tan diferente es la muestra \_\_\_\_\_ de la referencia? (Haz una marca sobre la línea para indicar tu opinión)



P. 2. ¿Cuál es la diferencia que ves en la muestra \_\_\_\_\_ respecto a la referencia?  
(No debe ser respondida por usuarias que no hallaron diferencias en la pregunta anterior)

\_\_\_\_\_

P.3. ¿En términos del diseño/impresión de la cubierta/intensidad del color/diseño y calidad de la cubierta, consideras a la muestra \_\_\_\_\_ diferente del control? (Haz una marca sobre la línea para indicar tu opinión).



P.4. ¿Consideras esta diferencia?:

(No debe ser respondida por usuarias que no hallaron diferencias en la pregunta anterior)

( ) Negativa/Mala                      ( ) Neutra/Ni mala ni buena                      ( ) Positiva/Buena

P5. En términos generales, ¿qué tanto te gusta el diseño de la muestra \_\_\_\_\_ ?

<input type="checkbox"/>	9 – Me Gusta Muchísimo
<input type="checkbox"/>	8 – Me Gusta Mucho
<input type="checkbox"/>	7 – Me Gusta Moderadamente
<input type="checkbox"/>	6 – Me Gusta Un Poco
<input type="checkbox"/>	5 – Ni Me Gusta Ni Me Disgusta
<input type="checkbox"/>	4- Me Disgusta Un Poco
<input type="checkbox"/>	3 – Me Disgusta Moderadamente
<input type="checkbox"/>	2 – Me Disgusta Mucho
<input type="checkbox"/>	1 – Me Disgusta Muchísimo

## APÉNDICE N° 19. RESULTADOS DEL SEGUNDO SHOW TEST:

### DESPRENDIMIENTO DE LA CUBIERTA.

A-) ¿QUÉ TAN DIFERENTES SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?

	Control Código P	Canales laterales desprendidos Código Q	Canales centrales desprendidos Código R	Todos los canales desprendidos Código S
Base total (Usuaris)	40	40	40	40
No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)	57% QRS	34%	35%	29%
Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)	3%	-	-	-
Existe una pequeña diferencia(3)	30%	56% P	50% P	58% P
Existe una clara diferencia (4)	8%	5%	10%	8%
Existe una gran diferencia (5)	-	-	5%	3%
Los productos son completamente diferentes(6)	3%	5%	-	3%
Promedio	2,0	2,5	2,5	2,6

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

B-) ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?

	Control Código P	Canales laterales desprendidos Código Q	Canales centrales desprendidos Código R	Todos los canales desprendidos Código S
Base total (Respuestas)	16	27	26	27
Respuestas Totales	18	34	33	33
Respuestas relacionadas al desprendimiento de la cubierta**	10 (56%)	21 (62%)	15 (45%)	16 (48%)
Absorción	-	1	1	-
Grosor				
Más gruesa	1	5	1	4
Más delgada	2	5	4	7
Suavidad				
Más suave	2	4	5	1
Menos suave	1	1	1	1
Profundidad de canal	2	4	3	3
Respuestas no relacionadas al desprendimiento de la cubierta**	8 (44%)	13 (38%)	18 (55%)	17 (52%)

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

C-) EN TÉRMINOS DEL DISEÑO DE LOS CANALES Y LA CALIDAD DE LA CUBIERTA ¿QUÉ TAN DIFERENTES SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?

	Control Código P	Canales laterales desprendidos Código Q	Canales centrales desprendidos Código R	Todos los canales desprendidos Código S
<b>Base total (Usuarias)</b>	40	40	40	40
<b>No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)</b>	60%	54%	50%	50%
<b>Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)</b>	15%	5%	8%	8%
<b>Existe una pequeña diferencia(3)</b>	20%	34%	33%	26%
<b>Existe una clara diferencia (4)</b>	5%	5%	8%	16%
<b>Existe una gran diferencia (5)</b>	-	-	3%	-
<b>Los productos son completamente diferentes(6)</b>	-	2%	-	-
<b>Promedio</b>	1,70	2,00	2,05	2,08

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

D-) ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?

	Control Código P	Canales laterales desprendidos Código Q	Canales centrales desprendidos Código R	Todos los canales desprendidos Código S
<b>Base total (Respuestas)</b>	10	17	17	16
<b>Positiva (3)</b>	70%	59%	41%	56%
<b>Neutral (2)</b>	10%	24%	53%	31%
<b>Negativa (1)</b>	20%	18%	6%	13%
<b>Promedio</b>	2,5	2,4	2,4	2,4

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

E-) ¿QUÉ TANTO TE GUSTO LA TOALLA MOSTRADA?

	Control Código P	Canales laterales desprendidos Código Q	Canales centrales desprendidos Código R	Todos los canales desprendidos Código S
<b>Base total (Usuarias)</b>	40	40	40	40
<b>Me gusta muchísimo (9)</b>	28%	29%	33%	24%
<b>Me gusta bastante (8)</b>	50%	46%	45%	50%
<b>Me gusta moderadamente (7)</b>	13%	15%	10%	18%
<b>Me gusta un poco (6)</b>	5%	5%	10%	3%
<b>No me gusta ni disgusta (5)</b>	5%	5%	3%	5%
<b>No me gusta un poco (4)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta moderadamente (3)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta mucho (2)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta nada (1)</b>	-	-	-	-
<b>Promedio</b>	7,9	7,9	8,0	7,8

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

## APÉNDICE N° 20. RESULTADOS DEL TERCER SHOW TEST: INTENSIDAD DE COLOR.

A-) ¿QUÉ TAN DIFERENTES SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?

	Referencia Código H	Alta intensidad Código I	Baja intensidad Código J
<b>Base total (Usuarias)</b>	40	40	40
<b>No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)</b>	33%	26%	28%
<b>Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)</b>	-	-	-
<b>Existe una pequeña diferencia(3)</b>	57%	59%	50%
<b>Existe una clara diferencia (4)</b>	10%	10%	15%
<b>Existe una gran diferencia (5)</b>	-	3%	3%
<b>Los productos son completamente diferentes(6)</b>	-	3%	5%
<b>Promedio</b>	2,4	2,7	2,8

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

B-) ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?

	Referencia Código H	Alta intensidad Código I	Baja intensidad Código J
<b>Base total (Respuestas)</b>	28	29	29
<b>Respuestas Totales</b>	36	30	40
<b>Respuestas relacionadas a la intensidad de la imagen**</b>	25 (69%)	13 (43%)	24 (60%)
Absorción	1	1	2
Grosor			
Más gruesa	1	5	4
Más delgada	5	4	7
Mejor diseño	3	-	-
Color			
Más claro	3	2	2
Más oscuro	5	3	2
Profundidad de canal	2	-	2
<b>Respuestas relacionadas a la intensidad de la imagen**</b>	11 (31%)	17 (57%)	16 (40%)

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

C-) EN TÉRMINOS DEL DISEÑO DE LOS CANALES Y LA CALIDAD DE LA CUBIERTA ¿QUÉ TAN DIFERENTES SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?

	Referencia Código H	Alta intensidad Código I	Baja intensidad Código J
<b>Base total (Usuarias)</b>	40	40	40
<b>No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)</b>	45%	38%	40%
<b>Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)</b>	17%	21%	18%
<b>Existe una pequeña diferencia(3)</b>	26%	38%	23%
<b>Existe una clara diferencia (4)</b>	10%	-	15%
<b>Existe una gran diferencia (5)</b>	2%	3%	-
<b>Los productos son completamente diferentes(6)</b>	-	-	5%
<b>Promedio</b>	2,07	2,08	2,33

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

D-) ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?

	Referencia Código H	Alta intensidad Código I	Baja intensidad Código J
<b>Base total (Respuestas)</b>	16	16	17
<b>Positiva (3)</b>	63%	44%	59%
<b>Neutral (2)</b>	38%	56%	35%
<b>Negativa (1)</b>	6%	-	-
<b>Promedio</b>	2,6	2,4	2,5

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

E-) ¿QUÉ TANTO TE GUSTO LA TOALLA MOSTRADA?

	Referencia Código H	Alta intensidad Código I	Baja intensidad Código J
<b>Base total (Usuarías)</b>	40	40	40
<b>Me gusta muchísimo (9)</b>	26%	33%	25%
<b>Me gusta bastante (8)</b>	52%	51%	55%
<b>Me gusta moderadamente (7)</b>	10%	3%	8%
<b>Me gusta un poco (6)</b>	7%	8%	5%
<b>No me gusta ni disgusta (5)</b>	5%	5%	8%
<b>No me gusta un poco (4)</b>	-	-	-
<b>No me gusta moderadamente (3)</b>	-	-	-
<b>No me gusta mucho (2)</b>	-	-	-
<b>No me gusta nada (1)</b>	-	-	-
<b>Promedio</b>	7,9	8,0	7,8

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

## APÉNDICE N° 21. RESULTADOS DEL CUARTO SHOW TEST:

## DESPLAZAMIENTO DE IMAGEN.

A-) ¿QUÉ TAN DIFERENTES SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?

	Control Código D	Desplazamiento Vertical Código E	Desplazamiento Horizontal Código F	Desplazamiento Diagonal Código G
<b>Base total (Usuarias)</b>	40	40	40	40
No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)	15%	21%	20%	10%
Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)	3%	5%	3%	3%
Existe una pequeña diferencia(3)	83%	74%	78%	83%
Existe una clara diferencia (4)	-	-	-	3%
Existe una gran diferencia (5)	-	-	-	-
Los productos son completamente diferentes(6)	-	-	-	3%
<b>Promedio</b>	2,7	2,5	2,6	2,9 E

B-) ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA TOALLA REFERENCIA Y LAS DEMÁS?

	Control Código D	Desplazamiento Vertical Código E	Desplazamiento Horizontal Código F	Desplazamiento Diagonal Código G
<b>Base total (Respuestas)</b>	33	29	31	35
<b>Respuestas Totales</b>	54	37	44	56
<b>Respuestas relacionadas al posicionamiento de la imagen**</b>	22 (41%)	12 (33%)	26 (59%)	29 (52%)
Absorción	1	-	1	-
Grosor				
Más gruesa	2	4	2	5
Más delgada	7 G	3	5 G	1
Mejor diseño	3	4	4	2
Color				
Mas claro	5	2	5	9
Mas oscuro	4	7	9	8
Profundidad de canal	6	3	5	7
<b>Respuestas no relacionadas al posicionamiento de la imagen **</b>	32 (59%)	27 (67%)	18 (41%)	27 (48%)

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

C-) EN TÉRMINOS DEL DISEÑO DE LOS CANALES Y LA CALIDAD DE LA CUBIERTA ¿QUÉ TAN DIFERENTES SON LAS MUESTRAS DE LA REFERENCIA?

	Control Código D	Desplazamiento Vertical Código E	Desplazamiento Horizontal Código F	Desplazamiento Diagonal Código G
<b>Base total (Usuarias)</b>	40	40	40	40
<b>No existe diferencia, las muestras son exactamente iguales (1)</b>	50%	64%	68%	48%
<b>Creo que hay una diferencia pero no estoy segura (2)</b>	5%	10%	8%	8%
<b>Existe una pequeña diferencia(3)</b>	<b>45% EF</b>	26%	23%	<b>40% F</b>
<b>Existe una clara diferencia (4)</b>	-	-	3%	3%
<b>Existe una gran diferencia (5)</b>	-	-	-	-
<b>Los productos son completamente diferentes(6)</b>	-	-	-	3%
<b>Promedio</b>	1,95	1,6	1,6	<b>2,1 EF</b>

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

D-) ¿CÓMO CONSIDERA USTED ESTA DIFERENCIA?

	Control Código D	Desplazamiento Vertical Código E	Desplazamiento Horizontal Código F	Desplazamiento Diagonal Código G
<b>Base total (Respuestas)</b>	20	15	14	21
<b>Positiva (3)</b>	44%	60%	30%	56%
<b>Neutral (2)</b>	50%	40%	70%	39%
<b>Negativa (1)</b>	6%	-	-	6%
<b>Promedio</b>	2,4	2,6	2,3	2,5

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

E-) ¿QUÉ TANTO TE GUSTO LA TOALLA MOSTRADA?

	<b>Control Código D</b>	<b>Desplazamiento Vertical Código E</b>	<b>Desplazamiento Horizontal Código F</b>	<b>Desplazamiento Diagonal Código G</b>
<b>Base total (Usuarías)</b>	40	40	40	40
<b>Me gusta muchísimo (9)</b>	13%	3%	8%	5%
<b>Me gusta bastante (8)</b>	55%	77%	68%	80%
<b>Me gusta moderadamente (7)</b>	33%	<b>21% D</b>	25%	<b>15% D</b>
<b>Me gusta un poco (6)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta ni disgusta (5)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta un poco (4)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta moderadamente (3)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta mucho (2)</b>	-	-	-	-
<b>No me gusta nada (1)</b>	-	-	-	-
<b>Promedio</b>	7,8	7,8	7,8	7,9

*Nota: Diferencias estadísticas fueron calculadas a un 90% de confianza y están denotadas por letras mayúsculas.*

**APÉNDICE N° 22. IMÁGENES DE SIMULACIÓN MECÁNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL DISEÑO DE LOS CANALES.**

<b>Asimétrica – Imagen después de uso</b>	<b>Simétrica – Imagen después de uso</b>
	

Asimétrica – Concentración de flujo		Simétrica – Concentración de flujo	
			
Asimétrica – Corte transversal		Simétrica – Corte transversal	
			

**APÉNDICE N° 23. IMAGENES DE LA SIMULACIÓN MECÁNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD ÓPTIMA DE LOS CANALES.**

<b>Imágenes después de uso</b>		
<b>A1 – 0,0 mm</b>	<b>A2 – 0,09 mm</b>	<b>A3 – 0,18 mm</b>
		
<b>A4 – 0,24 mm</b>	<b>A5 – 0,36 mm</b>	<b>A6 – 0,48 mm</b>
		

Concentración de flujo		
A1 – 0,0 mm	A2 – 0,09 mm	A3 – 0,18 mm
		
A4 – 0,24 mm	A5 – 0,36 mm	A6 – 0,48 mm
		

<b>Corte transversal</b>		
<b>A1 – 0,0 mm</b>	<b>A2 – 0,09 mm</b>	<b>A3 – 0,18 mm</b>
		
<b>A4 – 0,24 mm</b>	<b>A5 – 0,36 mm</b>	<b>A6 – 0,48 mm</b>
		

## APÉNDICE N° 24. PARÁMETROS DE CALIDAD PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD.

A-) Diseño y parámetros de loción.

Código	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Aplicación (g/m <sup>2</sup> )	Número de aplicaciones	Área por toalla (mm <sup>2</sup> )	Peso por toalla (mg)
<b>Opciones: 1,2,3,5,6,7</b>	109	45	18	5	24362	31,3
<b>Opción 4 (Total)</b>	109	80	11,5	-----		7.3
Bandas internas	109	5	11,5	3	1635	18,8
Bandas externas	109	10	11,5	2	2180	25,1

B-) Diseño y parámetros de la cubierta.

Código	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Aplicación (g/m <sup>2</sup> )	Área por toalla (mm <sup>2</sup> )	Peso por toalla (mg)
<b>Opciones: 1,2,3,4,5</b>	230	172	18	24362	439
<b>Opciones: 6,7</b>	230	172	15	24362	365

C-) Diseño del núcleo absorbente

Código	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Peso por toalla (g)
<b>Opciones: 1,2,3,4,6,7</b>	205	5,1	5
<b>Opción 5</b>	205	5,1	6,3

D-) Fuerza de los adhesivos y sellos

Sello / Adhesivo	Límite inferior (g-f)	Nivel normal (g-f)	Límite superior (g-f)
<b>CRIMP</b>	100	343	-----
<b>WLA</b>	50	-----	-----
<b>SFA</b>	72	231	401
<b>PFA</b>	194	325	457

E-) Diseño y parámetros de los adhesivos para todas las opciones.

Adhesivo	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Aplicación (g/m <sup>2</sup> )	Número de aplicaciones	Área por toalla (mm <sup>2</sup> )	Peso por toalla (mg)
<b>PFA</b>	150	35.5	11.00	2	4,954	0.0545
<b>SFA</b>	184	48	20.00	1	8832	0.1766
<b>WLA</b>	58	14	38.20	2	1,624	0.0620

## APÉNDICE N° 25. RESULTADOS PARA LA ESTABILIDAD DE LOCIÓN.

Condición	Código	Tiempo cero (mg)	Mes I (mg)	Mes II (mg)	Mes III (mg)	% Dec.
Condiciones normales	Opción 1	24.46	25.55	23.00	24.1	1.5
	Opción 2	25.91	26.07	24.67	24.03	7.3
	Opción 3	26.2	26.45	26.05	25.50	2.7
	Opción 4	35.78	38.59	37.55	37.99	6.2
	Opción 5	30.32	31.79	29.62	29.56	2.5
	Opción 6	23.65	25.28	22.76	23.37	1.2
	Opción 7	34.43	36.83	35.87	35.84	4.1
Condiciones severas	Opción 1	24.46	23.17	21.66	19.71	19.4
	Opción 2	25.91	23.71	21.51	19.61	24.3
	Opción 3	26.2	24.58	22.69	21.23	19.0
	Opción 4	35.78	37.62	34.23	33.87	5.3
	Opción 5	30.32	27.9	26.43	23.94	21.0
	Opción 6	23.65	21.86	19.61	17.99	23.9
	Opción 7	34.43	35.93	33.04	31.53	8.4

## APÉNDICE N° 26. RESULTADOS PARA LA DESCARGA SÚBITA.

Condición	Código	Tiempo cero (ml/s)	Mes I (ml/s)	Mes II (ml/s)	Mes III (ml/s)
Condiciones normales	Opción 1	0.12	0.15	0.17	0.12
	Opción 2	0.09	0.15	0.10	0.11
	Opción 3	0.08	0.13	0.10	0.15
	Opción 4	0.10	0.14	0.07	0.11
	Opción 5	0.10	0.08	0.07	0.13
	Opción 6	0.14	0.17	0.13	0.15
	Opción 7	0.17	0.19	0.14	0.14
	Toalla LA	0.13	0.16	0.10	0.13
Condiciones severas	Opción 1	0.12	0.15	0.10	0.09
	Opción 2	0.09	0.11	0.09	0.10
	Opción 3	0.08	0.13	0.09	0.09
	Opción 4	0.10	0.11	0.08	0.12
	Opción 5	0.10	0.06	0.06	0.06
	Opción 6	0.14	0.14	0.16	0.13
	Opción 7	0.17	0.15	0.13	0.12
	Toalla LA	0.14	0.09	0.12	0.10

**APÉNDICE N° 27. RESULTADOS PARA EL RETORNO DE HUMEDAD.**

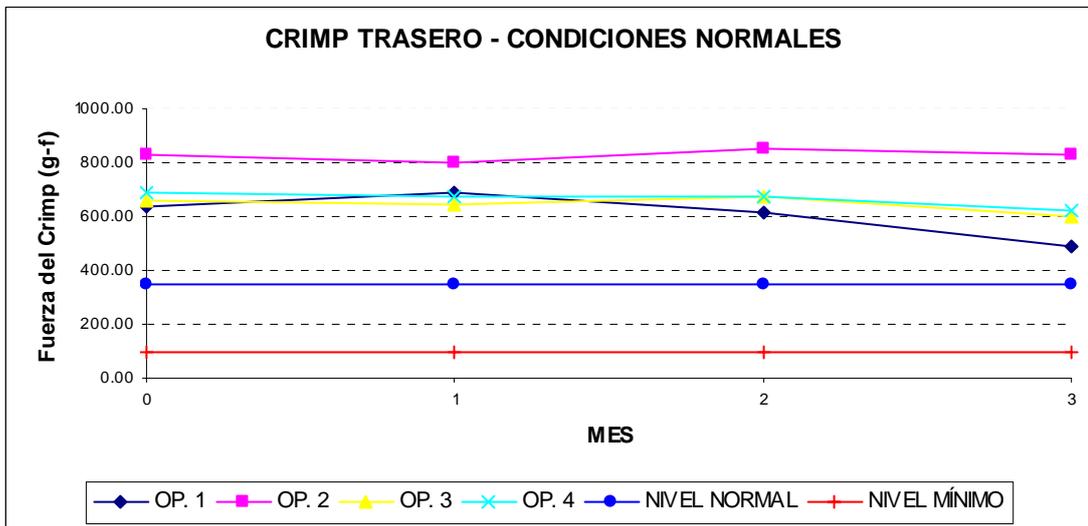
Condición	Código	Tiempo cero (mg)	Mes I (mg)	Mes II (mg)	Mes III (mg)
Condiciones normales	Opción 1	0.38	0.39	0.41	0.30
	Opción 2	0.38	0.38	0.28	0.29
	Opción 3	0.26	0.36	0.26	0.36
	Opción 4	0.31	0.34	0.27	0.26
	Opción 5	0.26	0.24	0.24	0.24
	Opción 6	0.39	0.49	0.41	0.37
	Opción 7	0.48	0.51	0.39	0.29
	Toalla LA	0.25	0.31	0.33	0.38
Condiciones severas	Opción 1	0.38	0.44	0.36	0.37
	Opción 2	0.38	0.41	0.36	0.37
	Opción 3	0.26	0.37	0.33	0.26
	Opción 4	0.31	0.36	0.27	0.38
	Opción 5	0.26	0.24	0.21	0.23
	Opción 6	0.39	0.59	0.44	0.42
	Opción 7	0.48	0.54	0.44	0.39
	Toalla LA	0.29	0.38	0.42	0.49

**APÉNDICE N° 28. RESULTADOS PARA LA FUERZA DE CRIMP TRASERA DE LA TOALLA.**

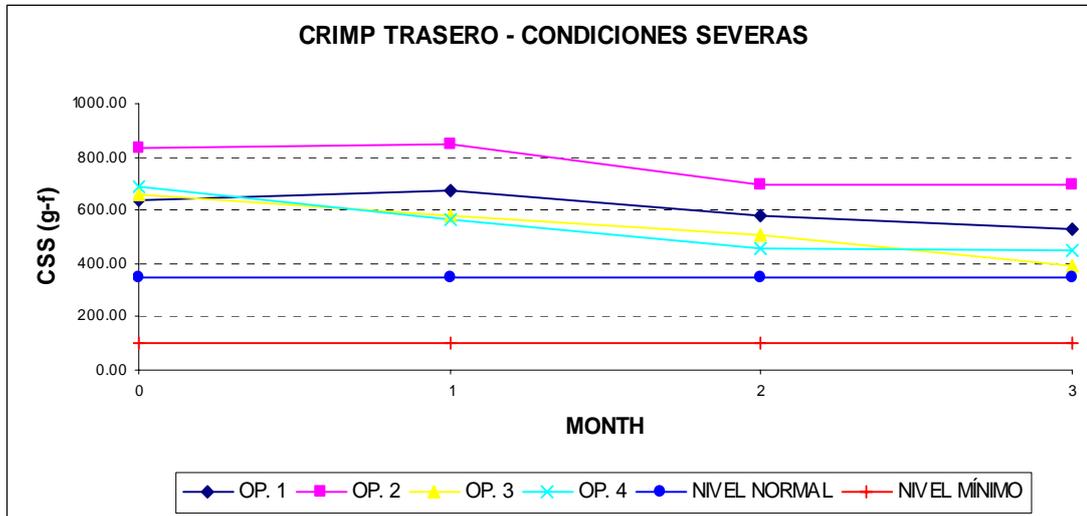
A-) Resultados crimp delantero.

Condición	Código	Tiempo cero (g-f)	Mes I (g-f)	Mes II (g-f)	Mes III (g-f)
Condiciones normales	Opción 1	670.50	673.82	598.53	524.52
	Opción 2	822.06	999.17	893.27	766.63
	Opción 3	737.59	741.73	783.20	764.63
	Opción 4	691.57	775.24	684.32	666.35
Condiciones severas	Opción 1	670.50	650.49	524.60	573.05
	Opción 2	822.06	960.62	865.31	748.99
	Opción 3	737.59	773.95	628.54	562.18
	Opción 4	691.57	708.76	557.17	537.45

B-) Condiciones normales para el crimp trasero.



C-) Condiciones severas para el crimp trasero.



D-) Resultados crimp trasero.

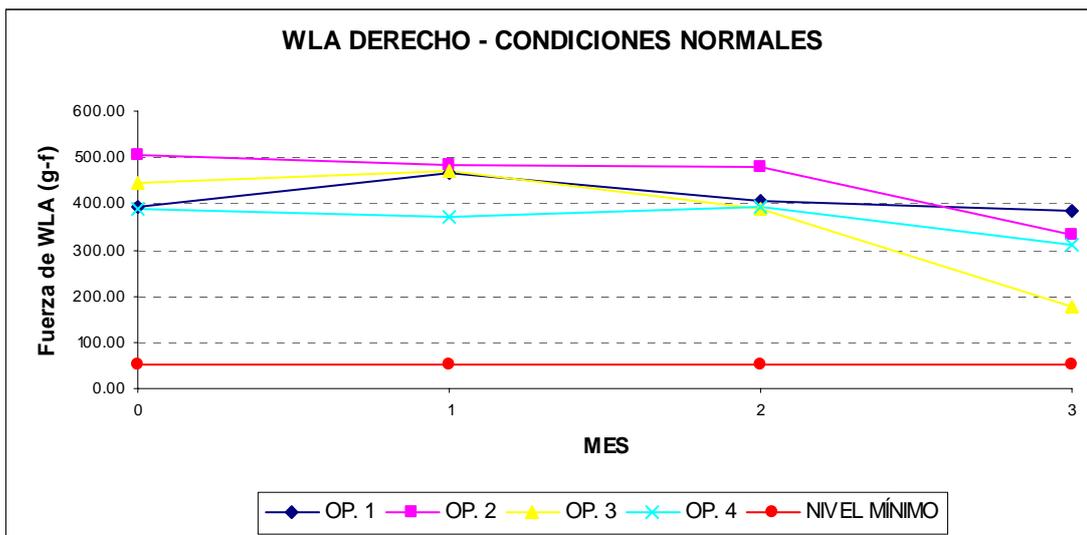
Condición	Código	Tiempo cero (g-f)	Mes I (g-f)	Mes II (g-f)	Mes III (g-f)
Condiciones normales	Opción 1	638.12	688.95	614.77	488.91
	Opción 2	833.12	799.27	854.29	832.95
	Opción 3	657.11	646.36	671.44	600.16
	Opción 4	691.78	673.56	675.17	621.69
Condiciones severas	Opción 1	638.12	674.53	581.53	526.89
	Opción 2	833.12	846.07	695.11	696.81
	Opción 3	657.11	583.12	509.11	390.91
	Opción 4	691.78	563.14	459.59	446.51

**APÉNDICE N° 29. RESULTADOS PARA EL WLA DERECHO DE LA TOALLA.**

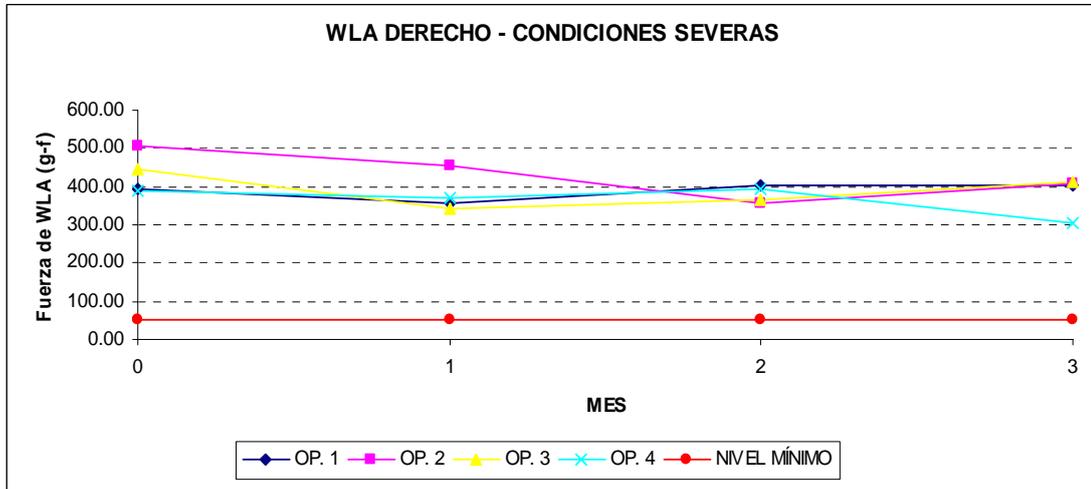
A-) Resultados WLA izquierdo.

Condición	Código	Tiempo cero (g-f)	Mes I (g-f)	Mes II (g-f)	Mes III (g-f)
Condiciones normales	Opción 1	478.10	506.64	463.79	400.31
	Opción 2	544.10	548.90	503.39	367.80
	Opción 3	557.72	444.62	514.64	221.11
	Opción 4	462.22	634.02	545.33	436.86
Condiciones severas	Opción 1	478.10	346.04	449.04	392.13
	Opción 2	544.10	437.12	462.24	464.34
	Opción 3	557.72	479.50	537.23	460.91
	Opción 4	462.22	464.58	445.09	387.02

B-) Condiciones normales para WLA derecho.



C-) Condiciones severas para WLA derecho.



D-) Condiciones severas para WLA derecho.

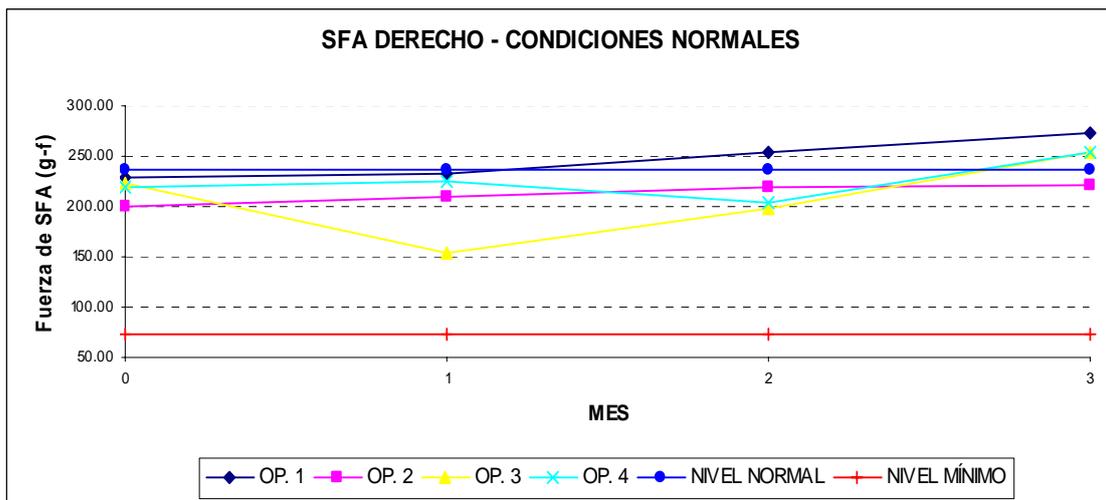
Condición	Código	Tiempo cero (g-f)	Mes I (g-f)	Mes II (g-f)	Mes III (g-f)
Condiciones normales	Opción 1	392.66	465.38	407.37	384.30
	Opción 2	505.78	483.04	479.00	334.25
	Opción 3	444.58	469.86	387.21	178.38
	Opción 4	390.14	372.02	394.84	310.64
Condiciones severas	Opción 1	392.66	357.98	401.58	404.90
	Opción 2	505.78	456.46	358.12	409.99
	Opción 3	505.78	456.46	358.12	409.99
	Opción 4	390.14	369.76	391.65	303.60

**APÉNDICE N° 30. RESULTADOS PARA SFA DERECHO DE LA TOALLA.**

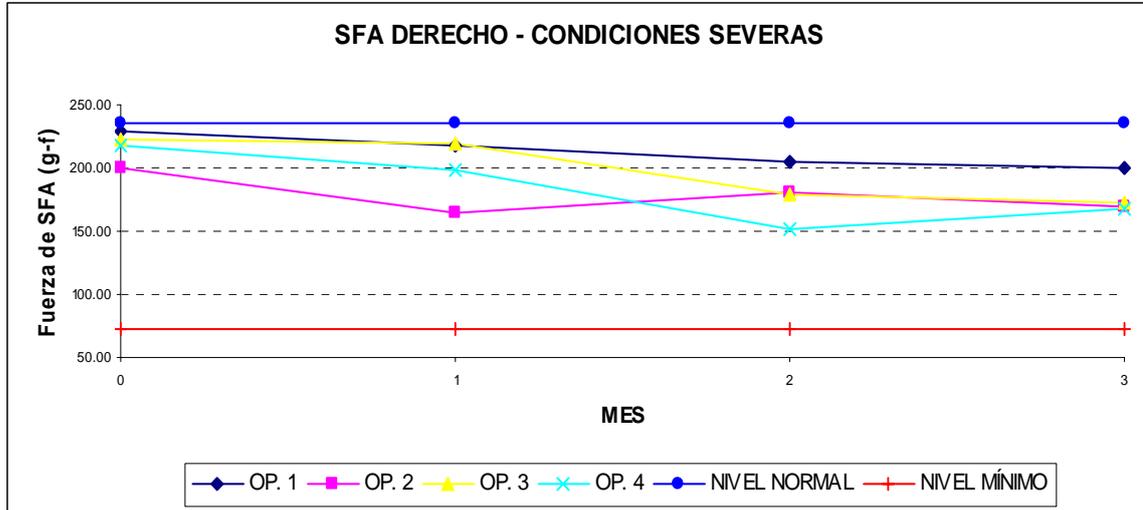
A-) Resultados SFA izquierdo.

Condición	Código	Tiempo cero (g-f)	Mes I (g-f)	Mes II (g-f)	Mes III (g-f)
Condiciones normales	Opción 1	344.33	277.02	280.28	309.50
	Opción 2	311.47	348.88	329.72	337.67
	Opción 3	173.49	299.36	265.60	371.89
	Opción 4	273.65	333.75	340.10	340.91
Condiciones severas	Opción 1	344.33	268.64	281.10	305.53
	Opción 2	311.47	298.54	250.71	294.43
	Opción 3	173.49	255.68	269.33	254.62
	Opción 4	273.65	267.89	200.50	282.98

B-) Condiciones normales para SFA derecho.



C-) Condiciones severas para SFA derecho.



D-) Resultados SFA derecho.

Condición	Código	Tiempo cero (g-f)	Mes I (g-f)	Mes II (g-f)	Mes III (g-f)
Condiciones normales	Opción 1	229.79	232.21	254.34	273.64
	Opción 2	200.28	210.24	218.61	222.01
	Opción 3	223.33	154.13	197.72	253.51
	Opción 4	218.32	225.91	203.33	254.57
Condiciones severas	Opción 1	229.79	218.08	205.26	200.53
	Opción 2	200.28	163.77	181.03	169.66
	Opción 3	223.33	219.13	178.89	172.57
	Opción 4	218.32	198.99	152.21	167.71

**APÉNDICE N° 31. RESULTADOS PARA PFA DE LA TOALLA.**

<b>Condición</b>	<b>Código</b>	<b>Tiempo cero (g-f)</b>	<b>Mes I (g-f)</b>	<b>Mes II (g-f)</b>	<b>Mes III (g-f)</b>
Condiciones normales	Opción 1	307.26	313.06	296.04	197.27
	Opción 2	253.16	281.08	262.88	174.38
	Opción 3	243.86	289.26	261.91	178.92
	Opción 4	281.60	264.86	280.47	252.48
Condiciones severas	Opción 1	307.26	249.86	223.13	265.89
	Opción 2	253.16	241.38	227.89	212.97
	Opción 3	243.86	235.68	186.93	256.95
	Opción 4	281.60	270.58	188.62	243.12