

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL



TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA  
TEXTIL

**TEMA:**

“DESARROLLO DE TEXTILES TÉCNICOS EN LABORATORIO CON CARACTERÍSTICAS ADECUADAS PARA UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE ZAPATOS DE LONA, EN LA FÁBRICA TEXTILES INDUSTRIALES S.A. (TEIMSA)”

AUTOR: Lizeth Maricela Zurita A

DIRECTOR: Ing. William Esparza

2012

## **AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**

### 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

Por este medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual dispongo la siguiente información.

#### DATOS DE CONTACTO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 100298047-0  
APELLIDOS Y NOMBRES: Zurita Angulo Lizeth Maricela  
DIRECCIÓN: Juan F. Bonilla # 19-36 y Av. Eugenio Espejo  
EMAIL: [liz\\_zurita@hotmail.com](mailto:liz_zurita@hotmail.com)  
TELÉFONO MÓVIL: 0989218579

#### DATOS DE LA OBRA

TÍTULO: “Desarrollo de textiles técnicos en laboratorio con características adecuadas para utilizar en la elaboración de zapatos de lona, en la fábrica Textiles Industriales S.A. (TEIMSA)”  
AUTOR: Lizeth Maricela Zurita Angulo  
FECHA: 12 Diciembre 2012  
PROGRAMA: Pregrado  
TÍTULO POR EL QUE OPTA: Ingeniera Textil  
DIRECTOR: Ingeniero William Esparza

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

Yo, Lizeth Maricela Zurita Angulo, con cédula de identidad N° 100298047-0, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hago la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3.- CONSTANCIA

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

Ibarra, a los 12 días del mes de diciembre del 2012.



Firma

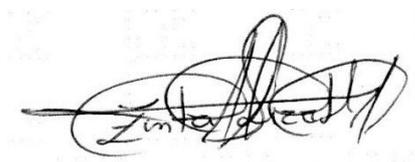
Nombre: Lizeth Maricela Zurita Angulo

Cédula: 1002980470



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

Yo, Lizeth Maricela Zurita Angulo, con cédula de identidad N° 100298047-0, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: “DESARROLLO DE TEXTILES TÉCNICOS EN LABORATORIO CON CARACTERÍSTICAS ADECUADAS PARA UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE ZAPATOS DE LONA, EN LA FÁBRICA TEXTILES INDUSTRIALES S.A. (TEIMSA)”, que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERA TEXTIL, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final de formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.



Lizeth Maricela Zurita Angulo

CI. 100298047-0

## CERTIFICADO



### CERTIFICADO

Por la presente, deseo informar que la Srta., Lizeth Maricela Zurita Angulo con documento de identidad 1002980470; ha realizado su tesis en las instalaciones de la fábrica TEXTILES INDUSTRIALES AMBATEÑOS S.A. (TEIMSA) con el tema designado "DESARROLLO DE TEXTILES TÉCNICOS EN LABORATORIO CON CARACTERÍSTICAS ADECUADAS PARA UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE ZAPATOS DE LONA, EN LA FABRICA TEXTILES INDUSTRIALES S.A. (TEIMSA)".

Es todo lo que puedo informar en honor a la verdad, se extiende la presente a petición de la interesada y para los fines que a ella convenga.

Para constancia firma

Ing. Fernando Díaz



Subgerente de Producción de Tintorería y Acabados

Textiles Industriales Ambateños S.A.

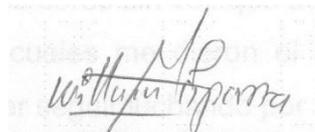
Parroquia Santa Rosa • Km. 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Vía a Guaranda  
Telefax: (03) 275 4054 / 275 4192 / 275 4193  
Ambato • Ecuador [www.teimsa.com.ec](http://www.teimsa.com.ec)

Certificación ISO 9001:2000 en:  
"Proceso de fabricación, tinturado,  
acabados y comercialización de hilos  
open end y tela de algodón al 100%"



## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el desarrollo de la presente tesis fue realizada en su totalidad por la Egresada Lizeth Maricela Zurita Angulo bajo mi dirección.



Ing. William Esparza

DIRECTOR DE TESIS

## ***DEDICATORIA***

A mi amigo, Fernando Díaz por haber fomentado en mí el deseo de superación, el anhelo de triunfo en la vida y por haberme ayudado a realizar este trabajo.

Mil palabras no bastarían para agradecerle su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. Espero no defraudarlo y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

A todos los seres sin voz que aún están aquí y a los que se han ido, los cuales me dieron el impulso para concluir este trabajo y poder seguir luchando por alcanzar mis metas.

Lizeth Maricela Zurita Angulo

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, Carmela Angulo y Miguel Zurita, que siempre me han dado su apoyo incondicional y a quienes debo este triunfo profesional, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica. De ellos es este triunfo y para ellos es todo mi agradecimiento.

Para mi hermano, Henry Zurita para que también continúe superándose.

A mi director de tesis, Ing. William Esparza por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis.

A la empresa TEIMSA por haberme permitido desarrollar mi tesis en sus instalaciones y proveerme del suficiente material e información para el desarrollo de la misma.

A todos mis amigos, amigas y todas aquellas personas que han sido importantes para mí durante todo este tiempo.

A todos mis maestros que aportaron a mi formación. Para quienes me enseñaron más que el saber científico, a quienes me enseñaron a ser lo que no se aprende en salón de clase y a compartir el conocimiento con los demás.

Gracias a todos.

Lizeth Maricela Zurita Angulo

## ÍNDICE

CARÁTULA: .....	I
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	II
CONCESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	IV
CERTIFICADO .....	V
CERTIFICACIÓN.....	VI
DEDICATORIA .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
ÍNDICE .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS .....	XVI
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	XVIII
RESUMEN .....	XXII
SUMMARY .....	XXIII
PARTE TEÓRICA.....	1
CAPÍTULO I .....	1
1. GENERALIDADES .....	1
1.1. Historia.....	1
1.2. Situación del sector textil / confección del Ecuador.....	5
1.2.1. Historia y actualidad .....	5
1.2.2. Con la mira puesta en el exterior.....	6
1.2.3. Contrabando .....	8
1.2.4. ¿Cómo se vislumbra el panorama comercial del ecuador? .....	9
1.3. Recubrimiento .....	11
1.3.1. Definición .....	11
1.3.2. Características.....	11
1.3.3. Aplicación.....	12
1.4. Laminado.....	13
1.4.1. Definición .....	13
1.4.2. Características.....	13
1.4.3. Aplicación.....	13

1.5.	Estructura y posibles combinaciones.....	15
1.5.1.	Estructura genérica utilizada para laminados y recubrimientos. ....	15
1.5.2.	Definiciones de capas de los laminados: .....	16
1.6.	Fibras.....	16
1.6.1.	Tipos.....	17
1.6.1.1.	Origen natural .....	18
1.6.1.2.	Origen artificial.....	21
1.6.1.3.	Origen sintético.....	22
1.6.2.	Composición Química .....	25
1.6.2.1.	Inorgánicas .....	25
1.6.2.2.	Orgánicas: .....	25
1.6.2.3.	Diferencia entre una sustancia orgánica y una sustancia inorgánica .....	25
1.7.	Tejidos .....	26
1.7.1.	Generalidades de tejido plano.....	26
1.7.1.1.	Tafetán .....	27
1.7.1.2.	Sarga (tejido).....	27
1.7.1.3.	Raso o satén.....	28
1.7.1.4.	Jacquard .....	29
1.7.2.	Generalidades de tejido de punto .....	30
1.7.3.	Comparación entre un tejido plano y uno de punto .....	31
1.7.4.	Generalidades de no tejidos .....	32
1.7.4.1.	Usos.....	32
1.7.4.2.	Fabricación.....	33
1.7.5.	Comportamiento de los tejidos frente a los procesos posteriores. ....	34
CAPÍTULO II .....		36
2.	PROCESO DE ELABORACIÓN DE TEXTILES TÉCNICOS.....	36
2.1.	Productos químicos.....	36
2.1.1.	Espuma.....	36
2.1.2.	Membranas y termofilm .....	37
2.1.3.	Extrusión .....	39
2.1.4.	Base acuosa.....	42

2.1.5.	PVC (Cloruro de polivinilo) .....	44
2.1.6.	PU (Poliuretanos) .....	45
2.2.	Proporciones de mezcla .....	46
2.3.	Nanotecnología .....	47
2.3.1.	Recubrimientos y laminados .....	48
2.3.2.	Recubrimiento Textiles .....	49
2.3.3.	Aplicaciones: .....	50
2.4.	Técnicas para elaborar textiles técnicos .....	53
2.4.1.	Lick Roll .....	54
2.4.1.1.	Maquinaria .....	54
2.4.1.1.1.	Variaciones del método Lick Roll .....	55
2.4.1.2.	Ventajas y desventajas .....	55
2.4.1.2.1.	Ventajas de usar cilindro en rotación horaria .....	56
2.4.1.2.2.	Ventajas de usar cilindro en rotación antihoraria. ....	56
2.4.1.2.3.	Desventajas .....	57
2.4.2.	Rasqueta .....	58
2.4.2.1.	Maquinaria .....	58
2.4.2.1.1.	En el aire .....	59
2.4.2.1.2.	Sobre rodillo .....	59
2.4.2.2.	Ventajas y desventajas .....	60
2.4.2.2.1.	Ventaja de cuchilla sobre aire .....	60
2.4.2.2.2.	Ventaja de cuchilla sobre rodillo .....	61
2.4.2.2.3.	Desventaja de cuchilla sobre aire .....	61
2.4.2.2.4.	Desventaja de cuchilla sobre rodillo .....	61
2.4.3.	Termo film, membranas y extrusión .....	62
2.4.3.1.	Maquinaria .....	62
2.4.3.2.	Ventajas y desventajas .....	64
2.4.3.2.1.	Ventajas .....	64
2.4.3.2.2.	Desventajas .....	64
2.4.4.	Tipos de cuchillas .....	65
2.4.4.1.	Hoja puntiaguda .....	65

2.4.4.2.	Hoja redonda .....	65
2.4.4.3.	Hoja de zapato .....	66
CAPÍTULO III .....		67
3.	PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD.....	67
3.1.	Controles.....	67
3.1.1.	Gramaje.....	67
3.1.1.1.	Definición .....	67
3.1.1.2.	Instrumentos de laboratorio.....	67
3.1.1.3.	Método de ensayo .....	68
3.1.1.4.	Expresión de resultados.....	68
3.1.2.	Espesor .....	69
3.1.2.1.	Definición .....	69
3.1.2.2.	Instrumentos de laboratorio.....	69
3.1.2.3.	Método de ensayo .....	70
3.1.2.4.	Expresión de resultados.....	70
3.1.3.	Flexionamiento .....	70
3.1.3.1.	Definición .....	70
3.1.3.2.	Instrumentos de laboratorio.....	70
3.1.3.3.	Método de ensayo .....	71
3.1.3.4.	Expresión de resultados.....	71
3.1.4.	Elongamiento .....	71
3.1.4.1.	Definición .....	71
3.1.4.2.	Instrumentos de laboratorio.....	72
3.1.4.3.	Método de ensayo .....	72
3.1.4.4.	Expresión de resultados.....	73
3.1.5.	Resistencia a la tracción.....	73
3.1.5.1.	Definición .....	73
3.1.5.2.	Instrumentos de laboratorio.....	73
3.1.5.3.	Método de ensayo .....	73
3.1.5.4.	Expresión de resultados.....	74
3.1.6.	Resistencia al rasgado.....	74

3.1.6.1.	Definición .....	74
3.1.6.2.	Instrumentos de laboratorio.....	74
3.1.6.3.	Método de ensayo .....	74
3.1.6.4.	Expresión de resultados.....	75
3.1.7.	Resistencia al despegue .....	75
3.1.7.1.	Definición .....	75
3.1.7.2.	Instrumentos de laboratorio.....	75
3.1.7.3.	Método de ensayo .....	75
3.1.7.4.	Expresión de resultados.....	76
3.1.8.	Resistencia a la fricción .....	76
3.1.8.1.	Definición .....	76
3.1.8.2.	Instrumentos de laboratorio.....	76
3.1.8.3.	Método de ensayo .....	77
3.1.8.4.	Expresión de resultados.....	78
3.1.9.	Resistencia a la abrasión .....	78
3.1.9.1.	Definición .....	78
3.1.9.2.	Instrumentos de laboratorio.....	78
3.1.9.3.	Método de ensayo .....	80
3.1.9.4.	Expresión de resultados.....	80
3.1.10.	Resistencia a la luz .....	80
3.1.10.1.	Definición .....	80
3.1.10.2.	Instrumentos de laboratorio.....	80
3.1.10.3.	Método de ensayo .....	82
3.1.10.4.	Expresión de resultados.....	83
3.1.11.	Resistencia al calor y humedad.....	83
3.1.11.1.	Definición .....	83
3.1.11.2.	Instrumentos de laboratorio.....	83
3.1.11.3.	Método de ensayo .....	84
3.1.11.4.	Expresión de resultados.....	85
3.1.12.	Compactación .....	85
3.1.12.1.	Definición .....	85

3.1.12.2.	Instrumentos de laboratorio.....	86
3.1.12.3.	Método de ensayo .....	86
3.1.12.4.	Expresión de resultados.....	86
3.1.13.	Capacidad de transpirabilidad y absorción.....	86
3.1.13.1.	Definición .....	87
3.1.13.2.	Instrumentos de laboratorio.....	87
3.1.13.3.	Método de ensayo .....	87
3.1.13.4.	Expresión de resultados.....	88
3.2.	Estándares y normas internacionales.....	88
3.2.1.	Pasos para la elaboración .....	88
3.2.2.	Clasificación .....	89
3.2.3.	Normas oficiales.....	90
3.2.4.	Utilidad.....	91
	PARTE PRÁCTICA.....	92
	CAPÍTULO IV.....	92
4.	EXPERIMENTACIÓN Y ENSAYOS DE TEXTILES TÉCNICOS EN EL LABORATORIO .....	92
4.1.	Flujograma de procesos.....	92
4.1.1.	Hilatura .....	92
4.1.2.	Tejeduría .....	93
4.1.3.	Tintorería .....	93
4.1.4.	Acabados.....	94
4.1.5.	Laminado y Recubrimiento en Laboratorio .....	94
4.2.	Aplicación de los procesos de transformación .....	95
4.2.1.	Esquema y descripción general de equipos de laboratorio de la fábrica TEIMSA, para la elaboración de textiles técnicos.....	95
4.2.1.1.	Termofijadora .....	95
4.2.1.2.	Rasqueta .....	97
4.2.1.3.	Foulard .....	98
4.2.2.	Elaboración de textiles técnicos utilizando diferentes materias primas, productos y modificando variables.....	99
4.2.2.1.	Materias primas elaboradas en TEIMSA que son usadas para la elaboración de textiles técnicos .....	99

4.2.2.1.1.	Lona – Ficha técnica.....	99
4.2.2.1.2.	Gabardina – Ficha técnica.....	100
4.2.2.1.3.	Lienzo – Ficha técnica.....	101
4.2.2.1.4.	Panamá – Ficha técnica.....	102
4.2.2.1.5.	Rib – Ficha técnica.....	102
4.2.2.2.	Productos químicos para la elaboración de textiles técnicos.....	103
4.2.2.2.1.	Amoniaco.....	103
4.2.2.2.2.	Bezaprint Schwarz DW.....	103
4.2.2.2.3.	Carbonato de Calcio.....	103
4.2.2.2.4.	Emulsión.....	104
4.2.2.2.5.	Lamethan.....	104
4.2.2.2.6.	Kollasol.....	104
4.2.2.2.7.	Tubicoat.....	105
4.2.2.2.8.	Tubiguard.....	105
4.2.2.3.	Variables a modificar.....	106
4.2.2.3.1.	Proceso de aplicación.....	106
4.2.2.3.2.	Temperatura.....	106
4.2.2.3.3.	Tiempo.....	107
4.2.2.3.4.	Viscosidad.....	107
4.2.2.3.5.	Altura de la rasqueta.....	107
4.2.2.3.6.	Presión.....	107
4.2.2.3.7.	PH.....	107
4.2.2.4.	Pasos para elaborar textiles técnicos.....	107
4.2.2.5.	Recetas.....	108
4.2.3.	Ventajas y desventajas de textiles técnicos elaborados con diferentes procesos.	138
4.2.3.1.	Ventajas.....	138
4.2.3.2.	Desventajas.....	139
4.2.4.	Tratamientos y procesos posteriores.....	139
4.2.5.	Problemas y soluciones.....	140
4.3.	Resultados.....	142
4.3.1.	Análisis y tabla de resultados.....	142

4.3.2.	Discusión de resultados.....	145
4.4.	Costo de receta por litro de preparación.....	146
CAPÍTULO V.....		159
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	159
5.1.	Conclusiones.....	159
5.2.	Recomendaciones.....	161
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	162
7.	ANEXOS.....	167
7.1.	Elaboración de pasta.....	167
7.2.	Elaboración de espuma.....	167
7.3.	Rasqueteado.....	168
7.4.	Laminado.....	169
7.5.	Recubrimiento.....	170
7.6.	Secado.....	170

## **ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS**

Cuadro 1.1.	Exportaciones por tipo de producto.....	8
Cuadro 1.2.	Clasificación de fibras.....	18
Cuadro 1.3.	Clasificación de fibras de origen natural.....	21
Cuadro 1.4.	Clasificación de fibras de origen artificial.....	22
Cuadro 1.5.	Clasificación de fibras de origen sintético.....	23
Cuadro 1.6.	Teñido.....	35
Cuadro 4.1.	Flujograma de procesos - Hilatura.....	92
Cuadro 4.2.	Flujograma de procesos - Tejeduría.....	93
Cuadro 4.3.	Flujograma de procesos - Tintorería.....	93
Cuadro 4.4.	Flujograma de procesos - Acabados.....	94
Cuadro 4.5.	Flujograma de procesos - Laminado y Recubrimiento en Laboratorio.....	95
Cuadro 4.6.	Ficha técnica – Lona blanca.....	99
Cuadro 4.7.	Ficha técnica – Lona tinturada.....	100
Cuadro 4.8.	Ficha técnica – Gabardina blanqueada.....	100

Cuadro 4.9. Ficha técnica – Lienzo Blanco .....	101
Cuadro 4.10. Ficha técnica – Lienzo tinturado .....	101
Cuadro 4.11. Ficha técnica – Panamá tinturado .....	102
Cuadro 4.12. Ficha técnica – Rib blanqueado .....	102
Cuadro 4.13. Fórmula - Receta 1.....	109
Cuadro 4.14. Fórmula - Receta 2.....	110
Cuadro 4.15. Fórmula - Receta 3.....	111
Cuadro 4.16. Fórmula - Receta 4.....	112
Cuadro 4.17. Fórmula - Receta 5.....	114
Cuadro 4.18. Fórmula - Receta 6.....	115
Cuadro 4.19. Fórmula - Receta 7.....	116
Cuadro 4.20. Fórmula - Receta 8.....	118
Cuadro 4.21. Fórmula - Receta 9.....	119
Cuadro 4.22. Fórmula - Receta 10.....	120
Cuadro 4.23. Fórmula - Receta 11.....	121
Cuadro 4.24. Fórmula - Receta 12.....	122
Cuadro 4.25. Fórmula - Receta 13.....	123
Cuadro 4.26. Fórmula - Receta 14.....	124
Cuadro 4.27. Fórmula - Receta 15.....	125
Cuadro 4.28. Fórmula - Receta 16.....	126
Cuadro 4.29. Fórmula - Receta 17.....	127
Cuadro 4.30. Fórmula - Receta 18.....	128
Cuadro 4.31. Fórmula - Receta 19.....	129
Cuadro 4.32. Fórmula - Receta 20.....	130
Cuadro 4.33. Fórmula - Receta 21.....	131
Cuadro 4.34. Fórmula - Receta 22.....	133
Cuadro 4.35. Fórmula - Receta 23.....	134
Cuadro 4.36. Fórmula - Receta 24.....	135
Cuadro 4.37. Fórmula - Receta 25.....	136
Cuadro 4.38. Fórmula - Receta 26.....	137
Cuadro 4.39. Fórmula - Receta 27.....	138
Cuadro 4.40. Receta Post-tratamiento.....	140
Cuadro 4.41. Resultados .....	143

Cuadro 4.42. Costo de productos químicos .....	147
Cuadro 4.43. Costo – Receta 1.....	147
Cuadro 4.44. Costo – Receta 2.....	148
Cuadro 4.45. Costo – Receta 3.....	148
Cuadro 4.46. Costo – Receta 4.....	148
Cuadro 4.47. Costo – Receta 5.....	149
Cuadro 4.48. Costo – Receta 6.....	149
Cuadro 4.49. Costo – Receta 7.....	150
Cuadro 4.50. Costo – Receta 8.....	150
Cuadro 4.51. Costo – Receta 9.....	151
Cuadro 4.52. Costo – Receta 10.....	151
Cuadro 4.53. Costo – Receta 11.....	152
Cuadro 4.54. Costo – Receta 12.....	152
Cuadro 4.55. Costo – Receta 13.....	153
Cuadro 4.56. Costo – Receta 14.....	153
Cuadro 4.57. Costo – Receta 15.....	153
Cuadro 4.58. Costo – Receta 16.....	154
Cuadro 4.59. Costo – Receta 17.....	154
Cuadro 4.60. Costo – Receta 18.....	155
Cuadro 4.61. Costo – Receta 19.....	155
Cuadro 4.62. Costo – Receta 20.....	155
Cuadro 4.63. Costo – Receta 21.....	156
Cuadro 4.64. Costo – Receta 22.....	156
Cuadro 4.65. Costo – Receta 23.....	157
Cuadro 4.66. Costo – Receta 24.....	157
Cuadro 4.67. Costo – Receta 25.....	157
Cuadro 4.68. Costo – Receta 26.....	157
Cuadro 4.69. Costo – Receta 27.....	158

## **ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen. 1.1. Tejido de red de pesca.....	1
Imagen. 1.2. Algodón laminado .....	3
Imagen. 1.3. Recubrimiento.....	3
Imagen. 1.4. Exportaciones de bienes textiles por tipo de producto valores FOB .....	8
Imagen. 1.5. Aplicación de recubrimientos.....	13
Imagen. 1.6. Aplicación de laminados.....	14
Imagen. 1.7. Laminados en PVC .....	15
Imagen. 1.8. Laminados en PU.....	15
Imagen. 1.9. Laminados en EVA .....	15
Imagen. 1.10. Laminados en PU y PVC.....	16
Imagen. 1.11. Vista microscópica de fibras.....	17
Imagen. 1.12. Lana de oveja .....	18
Imagen. 1.13. Gusano de seda.....	19
Imagen. 1.14. Cuero de vaca.....	19
Imagen. 1.15. Flor de algodón .....	20
Imagen. 1.16. Lino .....	20
Imagen. 1.17. Fibra de vidrio .....	21
Imagen. 1.18. Almohada de poliamida.....	22
Imagen. 1.19. Cono de elastano .....	23
Imagen. 1.20. Aramidias.....	24
Imagen. 1.21. Microfibras .....	24
Imagen. 1.22. Fibra de carbono .....	25
Imagen. 1.23. Estructura de un tejido plano.....	26
Imagen. 1.24. Estructura de un tafetán .....	27
Imagen. 1.25. Estructura de una sarga .....	28
Imagen. 1.26. Estructura de un satén .....	28
Imagen. 1.27. Tarjetas perforadas en un telar de Jacquard. ....	29
Imagen. 1.28. Tejido Jacquard.....	30
Imagen. 1.29. Estructura de un tejido de punto.....	30
Imagen. 1.30. Estructura de un tejido de punto por trama.....	31
Imagen. 1.31. Estructura de un tejido de punto por urdimbre.....	31
Imagen. 1.32. No tejidos .....	32
Imagen. 1.33. Estampación por rodillos .....	35

Imagen. 2.1. Espuma.....	37
Imagen. 2.2. Membrana.....	38
Imagen. 2.3. Membrana transpirable e impermeable .....	38
Imagen. 2.4. Termofilm .....	39
Imagen. 2.5. Proceso de extrusión .....	40
Imagen. 2.6. Pasta en base acuosa.....	42
Imagen. 2.7. Lamina de cloruro de polivinilo .....	44
Imagen. 2.8. Polvo de cloruro de polivinilo.....	45
Imagen. 2.9. Poliuretano.....	46
Imagen. 2.10. Microcápsulas .....	48
Imagen. 2.11. Aplicación de recubrimientos.....	48
Imagen. 2.12. Recubrimiento para impermeabilizar telas.....	49
Imagen. 2.13. Recubrimiento en muebles para impermeabilizarlos .....	50
Imagen. 2.14. Calzado.....	50
Imagen. 2.15. Chaqueta .....	51
Imagen. 2.16. Sombrilla .....	51
Imagen. 2.17. Uniformes.....	52
Imagen. 2.18. Asientos de Coches .....	52
Imagen. 2.19. Sistema de secado para un textil técnico .....	53
Imagen. 2.20. Recubrimiento con rodillo en rotación anti horaria.....	54
Imagen. 2.21. Recubrimiento con rodillo en rotación horaria .....	54
Imagen. 2.22. Recubrimiento con rodillo con cilindro secundario.....	55
Imagen. 2.23. Recubrimiento con rodillo con cuchilla .....	55
Imagen. 2.24. Máquina para recubrimiento y laminado.....	58
Imagen. 2.25. Recubrimiento con rasqueta o cuchilla .....	58
Imagen. 2.26. Recubrimiento con rasqueta en el aire .....	59
Imagen. 2.27. Recubrimiento con rasqueta sobre rodillo .....	59
Imagen. 2.28. Proceso usado para recubrimiento con rasqueta al aire.....	60
Imagen. 2.29. Proceso usado para recubrimiento con rasqueta sobre cilindro .....	60
Imagen. 2.30. Vista frontal de laminado con membrana o termofilm .....	63
Imagen. 2.31. Vista lateral de laminado con membrana o termofilm .....	63
Imagen. 2.32. Recubrimiento por extrusión.....	64
Imagen. 2.33. Cuchillas con hoja puntiaguda.....	65

Imagen. 2.34. Cuchillas con hoja redonda .....	66
Imagen. 2.35. Cuchillas con hoja de zapato.....	66
Imagen. 3.1. Balanza electrónica.....	67
Imagen. 3.2. Troquel sacabocados circular.....	68
Imagen. 3.3. Micrómetro .....	69
Imagen. 3.4. Flexao .....	71
Imagen. 3.5. Dinamómetro .....	72
Imagen. 3.6. Probador de resistencia al rasgado.....	74
Imagen. 3.7. Frictómetro manual .....	76
Imagen. 3.8. Escala de grises.....	77
Imagen. 3.9. Testigos .....	77
Imagen. 3.10. Tejido sometido a la abrasión.....	78
Imagen. 3.11. Abrasímetro de cilindro giratorio.....	79
Imagen. 3.12. Abrasímetro giratorio horizontal .....	79
Imagen. 3.13. Q-Sun .....	81
Imagen. 3.14. Escala de azules .....	82
Imagen. 3.15. Horno con circulación de aire caliente.....	84
Imagen. 3.16. Cámara de humidificación .....	84
Imagen. 3.17. Compactadora.....	86
Imagen. 3.18. Probetas de transpirabilidad y humidificación.....	87
Imagen. 4.1. Termofijadora .....	96
Imagen. 4.2. Rasqueta .....	97
Imagen. 4.3. Foulard.....	98

## **RESUMEN**

Los requerimientos como confort, durabilidad, transpirabilidad, flexibilidad y más que exigen las zapatillas de lona de buena calidad obliga a desarrollar textiles técnicos de características adecuadas para la elaboración de las mismas. Creando productos de calidad que garanticen la satisfacción del cliente final.

Una cantidad importante de zapatillas de lona existente en el país es importada y debido a una decisión política de control a la libre importación de calzado subió los aranceles, obligando a los productores nacionales a producir calzado y cumplir con esta demanda del mercado.

Los productores de calzado a su vez buscan alternativas dentro de los textiles técnicos que cumplan con las características de uso final de calzado, siendo necesario desarrollar ensayos a nivel de laboratorio buscando textiles técnicos con mejores características para usarse en la elaboración de zapatillas de lona.

Los textiles técnicos son escasos en el país por lo cual es necesario importarlos y debido a su costo alto, los productores de zapatillas de lona ecuatorianos buscan en el mercado nacional textiles técnicos con las características adecuadas para la elaboración de zapatillas, obligando a los industriales textiles ecuatorianos a desarrollar estos productos.

Textiles Industriales Ambateños S.A. (TEIMSA) ha decidido desarrollar en laboratorio textiles técnicos para satisfacer la demanda del mercado; utilizando diferentes materiales y modificando las variables para el desarrollo de dichos productos que garantice las características del uso final en las zapatillas de lona.

## ***SUMMARY***

Requirements such as comfort, durability, breathability, flexibility and requiring the sneakers quality technical textiles requires the development of adequate facilities for the preparation thereof. Creating quality products to ensure customer satisfaction.

A significant number of sneakers in the country is imported and due to a political decision to self-control footwear import tariffs rose, forcing domestic producers to produce shoes and meet this market demand.

Footwear producers in turn seek alternatives within technical textiles that meet the end-use characteristics of footwear, being necessary to develop laboratory tests looking at technical textiles with improved characteristics for use in the preparation of sneakers. Technical textiles are scarce in the country so it is necessary to import and due to its high cost, producers seek Ecuadorian sneakers in technical textiles market with the appropriate characteristics for making shoes, forcing the textile industry Ecuadorians to develop these products.

Industrial Textiles Ambateños S.A. (TEIMSA) has decided to develop technical textiles laboratory to meet market demand, using different materials and modifying variables for the development of these products to ensure end-use characteristics in sneakers.

## **PARTE TEÓRICA**

### **CAPÍTULO I**

#### **1. GENERALIDADES**

##### **1.1. Historia**

Los animales y los hombres básicamente tejemos para protegernos y hacernos más fácil la vida. Los pájaros tejiendo sus nidos, los gusanos la seda tejen su capullo para realizar la metamorfosis; si los animales lo usan nosotros no íbamos a ser menos hemos imitado a la naturaleza para beneficiarnos de ella. Hemos entramado redes, trenzado cuerdas, y confeccionado tejidos solo disponiendo las fibras adecuadamente.

La evolución de las telas y los tejidos a lo largo de nuestra historia ha sido una evolución paralela a la nuestra, empezamos cazando o pescando con hilos y redes hechas de fibras en aquel entonces evidentemente de procedencia animal o vegetal serian pelos o tallos de diferentes hierbas, aprendimos a trenzar con las fibras, y cubrir nuestros cuerpos con tejidos.

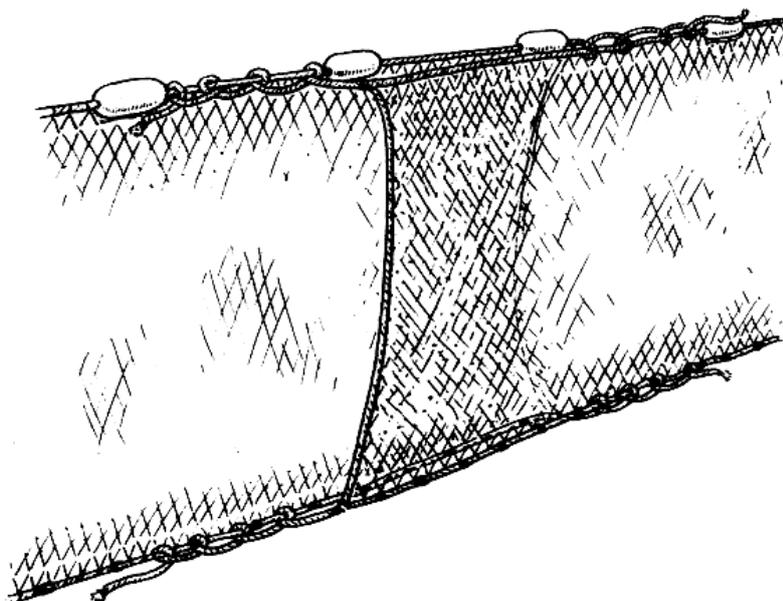


Imagen. 1.1. Tejido de red de pesca

La aplicación de un producto químico para recubrir la superficie de un tejido y conferirle una propiedad de la que carece, es muy antigua. Las tribus nativas de América Central y América del Sur, ya aplicaban caucho a los tejidos para impermeabilizarlos. Otros materiales como las emulsiones de cera o parafina, alquitrán o resina, fueron utilizados posteriormente para el mismo fin.

Esa ha sido nuestra base, pero hemos ido evolucionando, cada vez creando tejidos más complejos poniendo arena dentro de bolsas tejidas para hacer diques temporales, mezclando paja con arcilla se crearon las primeras chozas, aprendimos a impregnar hilos con betún para la estanqueidad de las juntas en los barcos, y todo eso ha ido evolucionando y adaptando a las necesidades, si una cosa iba bien, porque no intentar adaptarla a otras. Y con el ingenio y la necesidad hemos llegado a crear textiles muy complejos, y ahora están naciendo unos tejidos inteligentes, tejidos con nano cápsulas. Los científicos desde que crearon la primera fibra sintética han ido ideando nuevos textiles para hacernos la vida más cómoda y segura, están evolucionando y que no dejan de sorprendernos. El mundo del textil está evolucionando a pasos gigantes, pero esperamos que sigan sorprendiéndonos y estar aquí para ofrecérselos.

Los textiles técnicos han avanzado rápidamente en su desarrollo, y el uso de tejidos industriales y de no tejidos en aplicaciones industriales está creciendo de manera constante. En el mercado de los textiles técnicos hay una necesidad de producir productos que se adapten a las exigencias individuales de cada demanda.

La industria debe fabricar y utilizar sustancias que garanticen que no se perjudica la salud humana ni al medio ambiente.

Desde mediados de la década de los 60, los textiles técnicos han hecho rápidos avances en su progreso. Los mayores abastecedores del mercado en esta área se han organizado en la base de áreas de negocio separadas. En Alemania, por ejemplo, la proporción de los textiles técnicos en la cifra total de ventas es ahora de un 40%.

Una ventaja en la venta de los textiles técnicos es su proximidad al mercado. La mayoría de los productos son fabricados de acuerdo a las especificaciones del cliente. El punto más importante en la producción es el "know-how", y hay menos énfasis en la cantidad que se va a producir.

Los textiles técnicos son productos de tipo nicho, con la excepción de tejidos desechables en el sector de los no tejidos. Esta es otra ventaja para los mercados de productos de alta tecnología, tales como Europa Occidental y los Estados Unidos.



Imagen. 1.2. Algodón laminado



Imagen. 1.3. Recubrimiento

Por el hecho de los diversos usos que pueden tener estos textiles técnicos, primero los dividimos en campos de aplicación que quedan definidos en:

- Agrotexiles y pesca: Son textiles que sirven y ayudan en las diversas formas de cultivo tanto para el campo como (vivero, invernaderos) cuidado de bosques (silvicultura) y para el mar; viveros en el mar (acuicultura) y también útiles para la extracción (pesca).
- Buildtextiles: Estos textiles se adaptan al mundo de la construcción, creando nuevas formas de creaciones, aunque también podría incluirse las construcciones, navales y aeronáuticas, son textiles que los arquitectos diseñan para crear plataformas totalmente innovadoras y sorprendentes.
- Clohtextiles: Estos textiles se suelen usar para calzado e indumentaria, para uso técnico o no, pero que siendo compleja la fabricación de estos textiles, aquí también se incluyen las cintas de remate, o refuerzo.
- Ecotextiles: Son textiles ecológicos, tanto provenientes del reciclado como textiles biodegradables, que tienen en cuenta la degradación para que su utilidad se integre en el medio en el que va a ser utilizado.
- Geotextiles: Tanto, los geotextiles como los geosintéticos y las geoceldas son estructuras ideadas para facilitar la construcción y adaptación de las obras públicas, tanto para carreteras como ferrocarril, como en construcción de valsas o colectores, tras estos simples textiles, podemos consolidar, drenar, para que la circulación y las canalizaciones sea más fácil y segura
- Hometextil: Podría decirse que son los textiles que más glamour y más tienen en cuenta el aspecto estético aunque no está para nada reñido con el funcional, son los textiles que cubren teatros, cines, cafeterías, pero que tienen la función de ser ignífugos, anti manchas, localizadores,
- Indutextiles o Indutécnicos: Estos textiles, son los que menos vemos pues suelen tener una función industrial, suelen permanecer escondidos haciendo eso si su función para la que fueron creados, desde filtros para el aire, aceites, manguitos, etc.
- Medtextiles: Estos son textiles, para uso médico, sanitario e higiénico, los pañales de los bebés, los apósitos para heridas, equipos quirúrgicos, prótesis médicas.
- Mobiltécnicos: Son textiles, tanto para la construcción de los vehículos como para el confort en ellos, desde las telas antibandalicas en autobuses, telas

ignífugas, para no propagar los incendios, hasta para la construcción de las alas de aviones, las velas de los barcos, etc.

- **Packtextiles:** Estos complejos tejidos; desde la más simple bolsa de malla para naranjas hasta la más resistente eslinga que es capaz de sostener y elevar hasta un petrolero. Todo lo necesario para que las mercancías lleguen sin ninguna merma a su destino.
- **Protexiles:** Textiles diseñados especialmente para proteger o disminuir el riesgo del individuo a agresiones externas. Cumplen por tanto exigencias de protecciones específicas y complejas en situaciones de riesgo.
- **Sportextiles:** Textiles para el deporte y el tiempo libre son textiles pensados para la practicas de los deportes, desde el vestuario deportivo como el de la climatización de estadios deportivos.
- Como habrá comprobado tras esta clasificación por campos, hay una compleja distribución, pues hay muchos textiles que pueden adaptarse a diversas utilidades, pues muchos agrotexiles, pueden tener otras utilidades como para geotexiles, y tejidos tipo lona pueden servir para decoración, bolsas deportivas, etc.

## **1.2. Situación del sector textil / confección del Ecuador.**

### **1.2.1. Historia y actualidad**

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos.

Posteriormente, las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón, siendo la década de 1950 cuando se consolida la utilización de esta fibra. Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda.

A lo largo del tiempo, las diversas empresas dedicadas a la actividad textil ubicaron sus instalaciones en diferentes ciudades del país. Sin embargo, se puede afirmar

que las provincias con mayor número de industrias dedicadas a esta actividad son: Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Azuay y Guayas.

La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique un sin número de productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la producción de confecciones textiles, tanto las de prendas de vestir, calzado y manufacturas para el hogar.

El sector textil genera varias plazas de empleo directo en el país, llegando a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea, después del sector de alimentos, bebidas y tabacos. Según estimaciones hechas por la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador – AITE, alrededor de 50.000 personas laboran directamente en empresas textiles, y más de 200.000 lo hacen indirectamente.

### **1.2.2. Con la mira puesta en el exterior**

Por regla general, las empresas textiles ecuatorianas concentraron la mayor parte de sus ventas en el mercado local, aunque siempre ha existido vocación exportadora. A partir de la década de los 90, las exportaciones textiles fueron incrementándose, salvo por algunas caídas en los años 1998 y 1999.

En el año 2000, momento en el que Ecuador adoptó la dolarización, se produce un incremento de las exportaciones del 8,14% con relación a las de 1999, lo que marca una tendencia que empezó a ser normal durante este nuevo milenio; únicamente en el 2002 se produce una disminución de las exportaciones textiles, rápidamente recuperada en los siguientes dos años, llegando a exportar cerca de 90 millones de dólares en el 2004, superando el pico más alto en los últimos 10 años (1997 – 82 millones de dólares exportados).

Consientes que el desarrollo del sector está directamente relacionado con las exportaciones, los industriales textiles han invertido en la adquisición de nueva maquinaria que les permita ser más competitivos frente a una economía globalizada. Así mismo, las empresas invierten en programas de capacitación para el personal de las plantas, con el afán de incrementar los niveles de eficiencia y

productividad; la intención es mejorar los índices de producción actuales, e innovar en la creación de nuevos productos que satisfagan la demanda internacional.

Lógicamente este esfuerzo para ser competitivos debe ser compartido. El requerimiento de la industria es que el costo país disminuya hasta llegar al menos a los niveles de la región, especialmente en lo que respecta al costo laboral, de energía eléctrica, las tarifas en telecomunicaciones y los fletes del transporte de carga, que son algunos de los principales rubros que afectan los costos de producción de la industria textil. Así mismo, se requiere un régimen laboral flexible y una Aduana que facilite el comercio exterior, que erradique el contrabando y que sea incorruptible.

No obstante, otro factor fundamental para seguir creciendo nuestra participación en el mercado externo, es que el Gobierno Nacional negocie acuerdos comerciales con los países que demandan nuestra producción y que ofertan lo que requerimos. Entre los países o bloques económicos más importantes comercialmente hablando se encuentran Estados Unidos, la Unión Europea, Venezuela, México, Canadá y Centroamérica; por tanto, el Ecuador debe procurar acuerdos con estas naciones que garanticen a nuestros productos un acceso preferencial a sus mercados a largo plazo, enmarcados en una normativa que clara que genera un ambiente de certidumbre y seguridad para los negocios y las inversiones.

Nuestra intención es fortalecer los lazos comerciales con los países Andinos, pero ampliar nuestras exportaciones a otras latitudes para poco a poco llegar a más países latinoamericanos y europeos. Todo esto contribuirá con el objetivo principal de nuestro sector que es la generación de empleo digno para los ecuatorianos.

EXPORTACIONES POR TIPO DE PRODUCTO		
TIPO DE PRODUCTO	TON	FOB
Materias primas	5.623,163	6.987,465
Hilados	1.687,106	10.401,634
Tejidos	2.781,545	17.991,526
Prendas de Vestir	1.334,069	14.422,528
Manufacturas	8.180,852	27.095,308
Productos Especiales	554,211	46.592,220
Total general	20.160,946	123.490,681

Cuadro 1.1. Exportaciones por tipo de producto

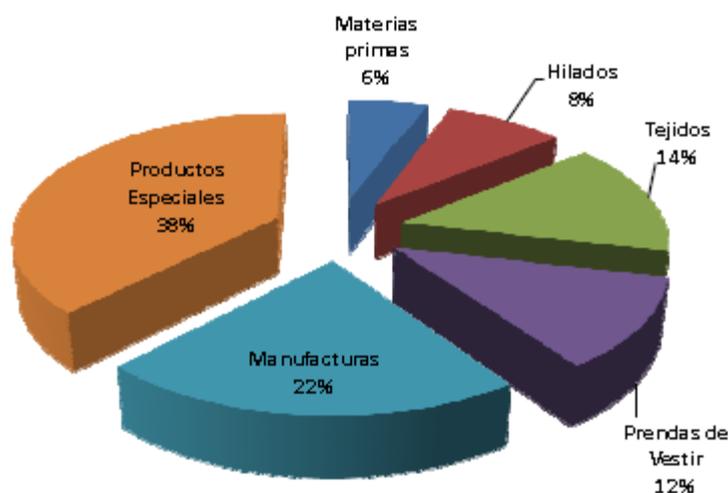


Imagen. 1.4. Exportaciones de bienes textiles por tipo de producto valores FOB

### 1.2.3. Contrabando

Este método de comercio, indiscutiblemente ilegal, ha existido por siempre y desde siempre, y ha sido el origen de grandes fortunas a nivel mundial. Por desgracia Ecuador no podía estar al margen de este mal y muchos comerciantes inescrupulosos han optado por esta vía para traer mercancías al país.

Según un estudio realizado por la AITE, el contrabando textil se sitúa entre 150 y 200 millones de dólares al año, sin considerar lo que se introduce ilegalmente por

las fronteras con Perú y Colombia, de cuyos ingresos no existe registro alguno. Una modalidad utilizada con mucha frecuencia para cometer este acto ilegal es la subfacturación de importaciones, así como la falsa clasificación arancelaria de las mismas.

Este negocio fue alentado históricamente por la ineficiencia y corrupción existente en las Aduana del país, y por la falta de una vigilancia exhaustiva en los mercados. No obstante, la Administración Aduanera actual está empeñada en dar un giro radical en el control aduanero, y los resultado de esta decisión se han podido sentir especialmente a partir del segundo semestre del 2007.

Sin embargo, la decisión del Gobierno Nacional de aplicar medidas de salvaguardia para restringir importaciones, ha puesto al descubierto que el proceso de transformación aduanera todavía no consigue el objetivo de asegurarnos eficiencia en el control, lo que ha provocado que nuevamente se incremente el contrabando durante el 2009. Es por eso que se requiere con urgencia el fortalecimiento de la Corporación Aduanera Ecuatoriana, para que intensifique los controles en las fronteras del país, y también para que pueda realizar control posterior a la desaduanización de las mercancías.

Este control posterior, también llamado vigilancia de mercados, es la forma moderna y más efectiva de verificar el cumplimiento de la Ley aduanera y tributaria por parte de los agentes económicos, es decir, de quienes fabrican o comercian productos. Otra de las normas obligatorias cuyo cumplimiento puede ser verificado con esta vigilancia es el Reglamento de Etiquetado y Rotulado Textil (RTE INEN 013:2006).

La solución está en manos del Gobierno Nacional y del sector privado. La AITE tiene el mandato unánime de sus afiliados de contribuir en este proceso de mejoramiento en el control, para lograr la erradicación de las prácticas ilegales de producción y comercio que afectan a los trabajadores de nuestras empresas y al fisco.

#### **1.2.4. ¿Cómo se vislumbra el panorama comercial del ecuador?**

En el caso de la Comunidad Andina de Naciones, el proceso de integración ha estado estancado hace mucho tiempo, situación que se empeoró a partir de la aplicación de las salvaguardias antes citadas. No obstante, el mercado andino es fundamental para el Ecuador, razón por la cual debemos insistir en profundizar la relación comercial con Colombia y Perú, buscando complementariedades entre nuestros países, siempre apuntando al crecimiento del comercio intracomunitario.

En lo respecta a las negociaciones entre los Países Andinos y la Unión Europea, proceso que arrancó en el 2008 y que ha tenido algunos tropiezos, Colombia y Perú están a punto de concluir su negociación, en tanto que el Ecuador en septiembre del 2009 decidió suspender su negociación y asistir tan solo como observador del proceso.

Respecto a nuestras relaciones con Venezuela, a pesar que las preferencias arancelarias de la CAN se deben mantuvo hasta el 2011, el Gobierno venezolano ha incorporado en su legislación una serie de mecanismos de control para el otorgamiento de divisas (CADIVI), sujetos a un certificado de no producción o de insuficiencia de producción de su industria, los cuales han provocado serias demoras en los pagos de las exportaciones realizadas, así como la imposibilidad de exportar debido a la traba del certificado mencionado. Esto genera que un mercado tan grande y con múltiples necesidades, como es el venezolano, sea de alto riesgo para los productores ecuatorianos.

Con los Estados Unidos las cosas tampoco son claras, especialmente desde la lamentable decisión del Ecuador de no llegar a un acuerdo comercial permanente con el más importante de los socios comerciales de nuestro país. Eso nos ha obligado a seguir ligados a la permanente peregrinación para lograr una renovación del ATPDEA, situación que ha provocado gran incertidumbre ante nuestros clientes en USA. Se espera que los Gobiernos de ambos países logren llegar a un acuerdo de largo aliento, con reglas claras, que nos garantice el acceso preferencial a ese mercado.

Con Chile se ha profundizado el Acuerdo No. 32 incorporando al mismo algunos temas como: solución de controversias, servicios, inversiones, etc. En este año la

Asamblea Nacional ratificó este Acuerdo, con lo cual entrará en vigencia inmediatamente.

En lo que tiene que ver con el Acuerdo No. 59 suscrito con los países del MERCOSUR, Brasil y Argentina profundizaron unilateralmente las preferencias arancelarias a favor de Ecuador. En el caso de las preferencias otorgadas por Brasil, las mismas están pendientes hasta que se protocolicen ante la ALADI, luego de lo cual entrarán en plena vigencia.

En el nuevo mecanismo del ALBA se han realizado varias reuniones para avanzar en el proceso de conformación de un TCP (Tratado de Comercio entre los Pueblos).

### **1.3. Recubrimiento**

#### **1.3.1. Definición**

Se lo conoce también como coating y puede definirse como el proceso de deposición de producto químico en estado líquido o una formulación compuesta, sobre un substrato textil (tejido o tela no tejida), directamente o por transferencia, a una o dos caras para obtener un tejido con unas propiedades específicas y funcionales.

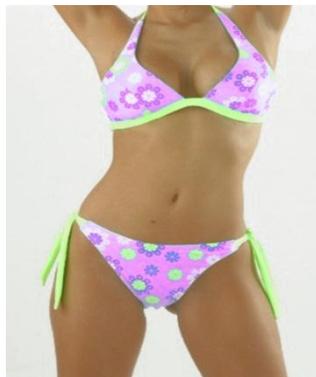
#### **1.3.2. Características**

- El recubrimiento es una parte esencial para la funcionalidad del producto terminado.
- Se emplea el film de cobertura para cubrir el material, buscando darle más "cuerpo" o proporcionarle alguna propiedad adicional.
- Son realizados para mejorar propiedades o cualidades de la superficie del sustrato, tales como:
  - Aspecto
  - Color
  - Adhesión
  - Características de mojado (Impermeabilidad)

- Resistencia a la corrosión
  - Resistencia al desgaste
  - Resistencia a las rayaduras
  - Resistencia a las llamas
  - Entre muchas otras.
- Los recubrimientos son aplicados mediante procesos en forma de líquidos, gases o sólidos.
  - Los recubrimientos pueden ser medidos y ensayados para verificar sus características y espesor de la película.

### 1.3.3. Aplicación

La lista de aplicaciones es ilimitada, pero aquí mencionaremos unas pocas:



Copas preformadas en espuma - Forro de trajes de baño



Prendas médicas esterilizables



Tapicería automotriz



Prendas impermeables y respirables.

Imagen. 1.5. Aplicación de recubrimientos

## 1.4. Laminado

### 1.4.1. Definición

También conocida como bondeo (bonding), consiste en la unión de dos substratos, bien ambos textiles o bien un textil con un film polimérico, membrana, etc., haciendo uso de adhesivos, calor o presión.

### 1.4.2. Características

- En ocasiones, se emplea para aplicar una tela de refuerzo a otra para darle mayor densidad a menor costo.
- Producir un material que combine las propiedades de aquellos que los constituyan.
- Deben satisfacer los requerimientos relacionados con las siguientes áreas:
  - Física
  - Térmica
  - Eléctrica
  - Química
  - Biológica.

### 1.4.3. Aplicación

- Cuidado e higiene personal
- Trapitos para la limpieza
- Artículos para usos en medicina
- Prendas protectivas



Imagen. 1.6. Aplicación de laminados

Productos se pueden encontrar en artículos para el cuidado personal e higiénico.

- Ropa deportiva y de ocio
- Zapatillas deportivas
- Textiles para canchas deportivas
- Suelos para parques y estadios
- Césped artificial
- Cubiertas de piscinas
- Redes de protección y separación
- Fibras, telas y resinas para la confección de esquíes, palos de golf, etc.
- Ropa, vestuario y equipación para alto rendimiento.
- Equipación para deportes de alto riesgo. motociclismo, alta montaña, etc.
- Textiles para material deportivo: cuerdas de raqueta, rodilleras, tobilleras
- Textiles para deportes náuticos, embarcaciones, colchones hinchables, salvavidas.
- Textiles para deportes aéreos, alas delta, paracaídas, globos, parapente, etc.
- Cordones y cuerdas de alta resistencia
- Tiendas de campaña sacos de dormir, mochilas, etc.

- Tejidos de neopreno para deportes náuticos
- Chalecos salvavidas
- Etc.

## 1.5. Estructura y posibles combinaciones.

### 1.5.1. Estructura genérica utilizada para laminados y recubrimientos.

El espesor de las capas y flexibilidad de los materiales permite una gran diversidad de combinaciones.

#### a) Laminados en PVC



Imagen. 1.7. Laminados en PVC

#### b) Laminados en PU



Imagen. 1.8. Laminados en PU

#### c) Laminados en EVA



Imagen. 1.9. Laminados en EVA

#### d) Laminados en PU y PVC



Imagen. 1.10. Laminados en PU y PVC

### 1.5.2. Definiciones de capas de los laminados:

- Substrato: Material sobre el cual se aplica la terminación, film de cobertura y/o base, pudiendo ser textiles tejidos, textiles no tejidos, tela o papel. Usualmente puede ser conocido como refuerzo o soporte. Puede estar compuesto por fibras naturales o sintéticas.
- Base: Capa intermedia entre el film de cobertura y el substrato, o superficial sobre el substrato, pudiendo ser expandida o compacta, de materiales como, por ejemplo: PVC, PU y EVA.
- Film de cobertura: Capa superior a la base. En el caso que esta capa no reciba ningún film de terminación, también es llamado top o skin.
- Terminación: Todo lo que estuviera sobre el film de cobertura (o que pueda modificarlo), pudiendo ser una pintura, película transparente, estampa, grabado, tratamiento superficial (floqueado, raspado, lijado) u otros. Normalmente es conocido como top o skin.
- Capa plástica: Material que está sobre el substrato, pudiendo estar constituido por las capas de la base, film de cobertura y terminación. Su espesor varía para cada tipo de producto, pudiendo ser mayor o menor que el sustrato.

### 1.6. Fibras

Llamamos fibra textil a aquella materia susceptible de ser hilada, es decir, que tras ser sometida a procesos físicos y/o químicos, se obtienen hilos y de estos, los tejidos.

Se denominan materiales textiles todos aquellos materiales que están formados por fibras que pueden ser hiladas y por lo tanto, tejidas.

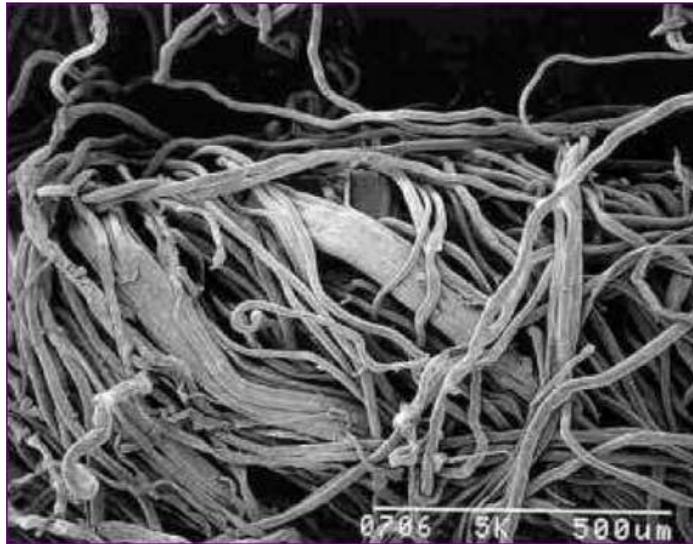


Imagen. 1.11. Vista microscópica de fibras

### 1.6.1. Tipos

La clasificación concreta de las fibras textiles se divide en tres áreas:

- 1) Origen natural (entre estas la vegetal, animal y mineral)
- 2) Origen artificial o regeneradas (por ejemplo la viscosa)
- 3) Origen sintético (poliésteres (PES), acrílico, PA66)

<b>ANIMALES</b>	Procedentes de glándulas sedosas	Seda, seda salvaje
	Procedentes de folículos pilosos	Pelo de alpaca, de angora, de buey, de caballo, conejo, castor, camello, cachemira, cabra, guanaco, llama, nutria, vicuña, yak
<b>VEGETALES</b>	Procedentes de la semilla	Algodón
	Procedentes del tallo	Lino, cáñamo, yute, ramio, ramio
	Procedentes de la hoja	Esparto, sisal
	Procedentes del fruto	Coco
<b>MINE RALES</b>	Asbestos, Fibra de vidrio, Fibra de carbono	

<b>ARTIFICIALES</b>	<b>Base Proteínica</b>	De la caseína de la leche (Fibroína) De algas (Alginato)
	<b>Base Celulósica</b>	Rayones (viscosa, cupro, acetato)
		De caucho y látex
		De albúminas vegetales
<b>Base metálica</b>	Oro, plata, cobre	
<b>SINTÉTICAS</b>	Por polimerización	Polivinilo, poliacrílicos
	Por policondensación	Poliéster (Tergal), poliamida (Nylon)
	Por poliadición	Poliuretano, poliexpanoes

Cuadro 1.2. Clasificación de fibras

### 1.6.1.1. Origen natural

- De origen animal: Generalmente fibras proteicas. Arden en general con llama viva desprendiendo un olor característico a cuerno quemado y dejando cenizas oscuras. El ser humano las ha utilizado desde tiempos prehistóricos. Se diferencian principalmente de las fibras vegetales porque su sustancia fundamental y característica es la albúmina, de modo parecido a como la celulosa lo es de las fibras vegetales.
  - Pelos: La más importante es la lana de oveja, cabra, (el mohair es de cabra de Angora; el cachemir es de cabra de Cachemira), de diversos camélidos (llama, camello, vicuña, alpaca), conejo, por su buena hilabilidad (capacidad para formar hilos).



Imagen. 1.12. Lana de oveja

- Seda: El único filamento continuo producido por la naturaleza es elaborado por la larva del gusano de seda. En la actualidad se investiga sobre la seda de la araña de la seda de oro.



Imagen. 1.13. Gusano de seda

- Cuero: El pellejo de un animal destinado al curtido.



Imagen. 1.14. Cuero de vaca

- De origen vegetal: generalmente celulósicas. Son monocelulares de una sola fibra (como el algodón), o se componen de haces de fibras (como el lino, cáñamo, yute, etc.). Arden con llama luminosa despidiendo un olor característico a papel quemado y dejando cenizas blancuecinas en pequeña cantidad.

- Semilla: Algodón, cocotero, ceiba (o kapok, en países angloparlantes).



Imagen. 1.15. Flor de algodón

- Tallo: Lino, yute, cáñamo, ramio.

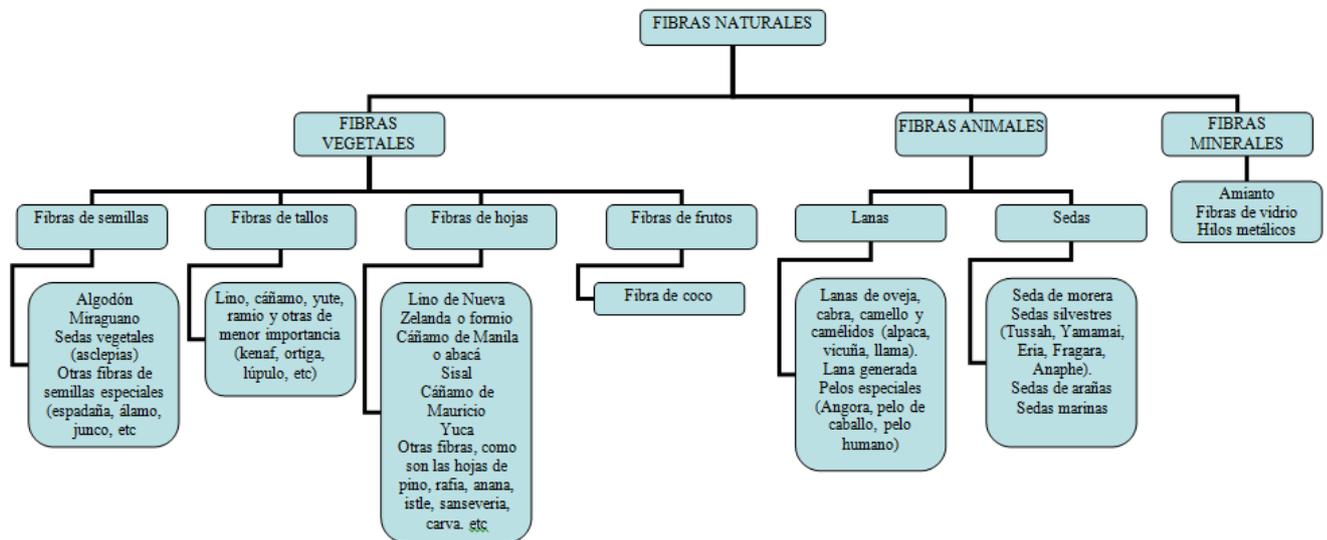


Imagen. 1.16. Lino

- Hoja: Henequén o sisal, formio, abacá, esparto, miraguano.
- Raíz: Agave tequilana.
- De origen mineral: Generalmente son inorgánicas como el amianto o asbesto (prohibido debido a las propiedades carcinogénicas de sus fibras), fibra de vidrio, fibra de cerámica y fibra de metales preciosos, como el oro y la plata.



Imagen. 1.17. Fibra de vidrio



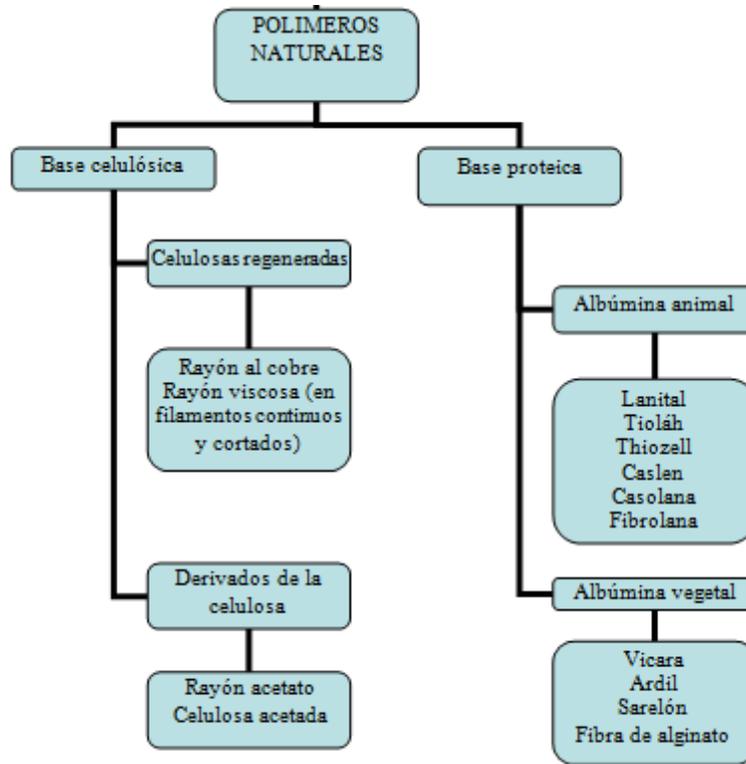
Cuadro 1.3. Clasificación de fibras de origen natural

### 1.6.1.2. Origen artificial

La materia prima es un componente natural, pero el filamento es artificial.

- Proteicas. Pueden ser derivadas de proteínas animales: el lanital de caseína de la leche; o de fibras vegetales: vicara (del maíz o choclo) y ardil (del cacahuete o maní).
- Celulósicas. Reciben el nombre genérico de rayón, que sustituye a seda artificial usado en la primera mitad del siglo XX. Hay diversos tipos: rayón nitrocelulosa o seda Chardonnet, rayón cuproamonio o cupro, rayón viscosa o

viscosa, rayón acetato y rayón triacetato o acetatos, rayón HWM o modal, lyocell.



Cuadro 1.4. Clasificación de fibras de origen artificial

**1.6.1.3. Origen sintético**

No utilizan componentes naturales, se obtienen a partir de productos fabricados por el ser humano, son enteramente químicas. Las primeras fibras sintéticas se clasificaban por la forma de obtención.

- Por policondensación: Poliamida (Nylon, Perlon, Enkalon); PET (Mylar, Melinex); Poliéster (Tergal, Terlenka, Terylene, Trevira, Dacron).

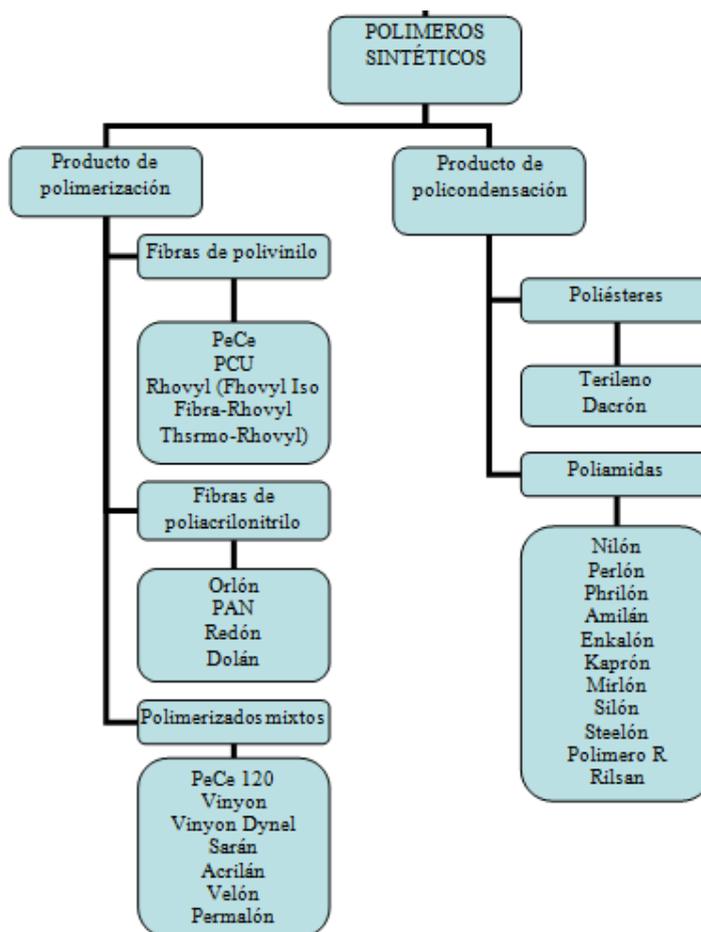


Imagen. 1.18. Almohada de poliamida

- Por polimerización: Fibras acrílicas (Acrylan, Orlon, Leacril, Crilenka); Fibras polivinílicas (Rhovyl, Thermovyl, Courlene); Fibras olefínicas o del polietileno o del polipropileno (Saran); Fibras de poliuretano (elastano o Lycra).



Imagen. 1.19. Cono de elastano



Cuadro 1.5. Clasificación de fibras de origen sintético

Las modernas fibras sintéticas pertenecen a diversos grupos:

- Aramidas: Kevlar, Nomex,



Imagen. 1.20. Aramidas

- Microfibras: Fibras ultrafinas de poliéster y poliamida, obtenidas por procesos especiales.

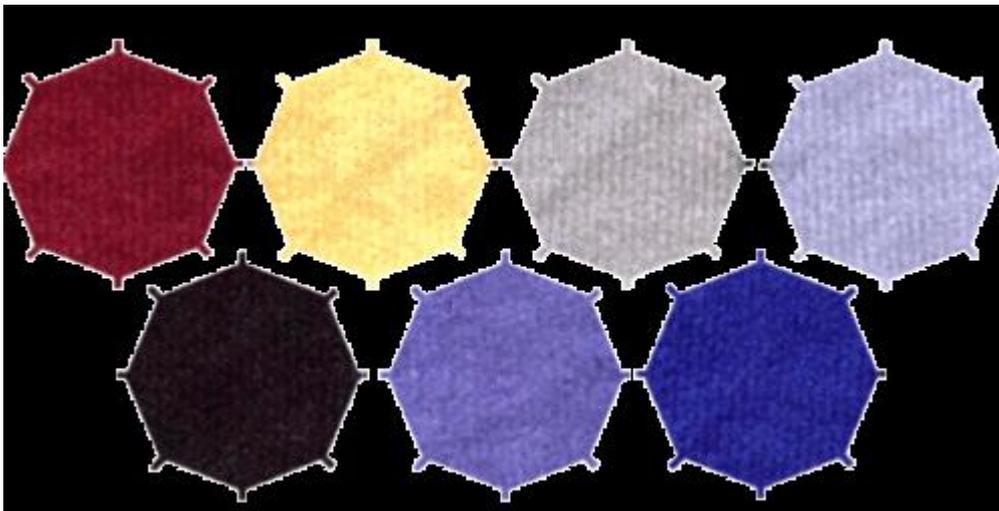


Imagen. 1.21. Microfibras

- Fibra de carbono: Utilizada principalmente en la fabricación de resinas, también tiene aplicaciones en el sector de los textiles.



Imagen. 1.22. Fibra de carbono

## 1.6.2. Composición Química

### 1.6.2.1. Inorgánicas

Toda sustancia que carece de átomos de carbono en su composición química, con algunas excepciones.

- Asbesto, fibra de vidrio, hilos metálicos.

### 1.6.2.2. Orgánicas:

Son las sintetizadas por los seres vivos, y se llaman biomoléculas, las cuales son estudiadas por la bioquímica y las derivadas del petróleo como los hidrocarburos.

- Celulósicas: Algodón, lino, viscosa.
- Proteicas: Lana, seda, rayón.
- Parafínicas: Nylon, poliéster, polipropileno.

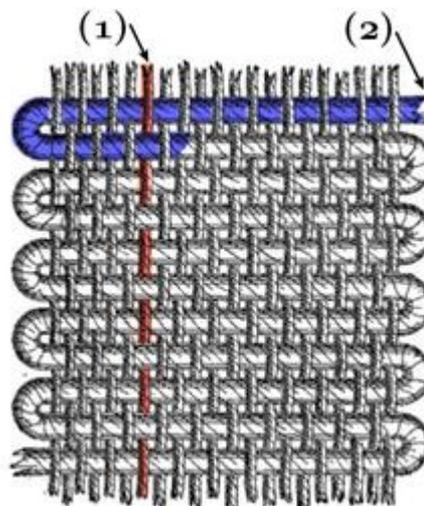
### 1.6.2.3. Diferencia entre una sustancia orgánica y una sustancia inorgánica

- Todas las sustancias orgánicas utilizan como base de construcción al átomo de carbono y unos pocos elementos más, mientras que en las sustancias inorgánicas participan a la gran mayoría de los elementos conocidos.

- Las sustancias orgánicas se forman naturalmente en los vegetales y animales.
- La totalidad de los compuestos orgánicos están formados por enlaces covalentes, mientras que los inorgánicos lo hacen mediante enlaces iónicos y covalentes.
- La mayoría de los compuestos orgánicos presentan isómeros (sustancias que poseen la misma fórmula molecular pero difieren en sus propiedades físicas y químicas); los inorgánicos generalmente no presentan isómeros.
- Los compuestos orgánicos forman cadenas o uniones del carbono consigo mismo y otros elementos; los compuestos inorgánicos con excepción de algunos silicatos no forman cadenas pero si uniones.

## 1.7. Tejidos

### 1.7.1. Generalidades de tejido plano



Forma de tejer: (1) urdimbre, en vertical y (2) trama, en horizontal.

Imagen. 1.23. Estructura de un tejido plano

Se llama así a aquellos tejidos que poseen en su estructura dos series de hilos, una longitudinal urdimbre y otra transversal llama trama. Ambas series de hilos se entrecruzan en un ángulo de  $90^\circ$  formando el tejido. Las unidades de urdimbre son llamadas hilos y están ubicadas longitudinalmente y las de trama pasadas ubicadas

horizontalmente y la forma en que estas unidades se enlazan se denomina ligamento.

En tejido textil o tela, la urdimbre o hilo es el conjunto de hilos longitudinales que se mantienen en tensión en un marco o telar, para diferenciarlo del hilo insertado sobre y bajo los hilos de la urdimbre que se llama trama, contrahilo o relleno.

Debido a que la urdimbre se mantiene bajo tensión continuamente durante el proceso de tejer, el hilo de la urdimbre debe ser fuerte y resistente. Así, la urdimbre se monta con hilos de varios cabos retorcidos.

Las fibras tradicionales para la urdimbre son lana, lino y seda. Las mejoras tecnológicas en las industrias textiles durante la Revolución Industrial hicieron posible que el algodón alcanzara la resistencia suficiente para ser utilizado como urdimbre en tejeduría industrial. Con el paso del tiempo, otras fibras, artificiales o sintéticas como el nylon o rayón se han ido utilizando para la urdimbre.

#### 1.7.1.1. Tafetán

La trama pasa alternativamente por encima y por debajo de cada hilo o conjunto de hilos en que se divide la urdimbre, a modo de un sencillo enrejado.

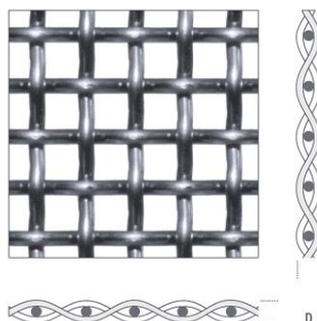


Imagen. 1.24. Estructura de un tafetán

#### 1.7.1.2. Sarga (tejido)

La urdimbre se divide en series cortas de hilos (de tres, cuatro o cinco), de los cuales sólo uno cubre la trama en la primera pasada y el siguiente hilo en la

segunda pasada, etc... Produciendo las líneas diagonales típicas. El ligamento se obtiene por medio de un escalonado, formando rayas en diagonal.

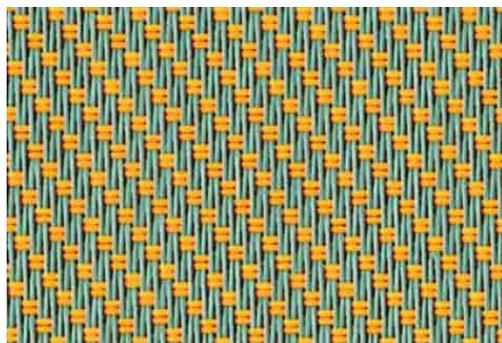


Imagen. 1.25. Estructura de una sarga

### 1.7.1.3. Raso o satén

Los hilos de la urdimbre se dividen en series mayores que para la sarga (de cinco a ocho series). De estos hilos, cada uno sólo cubre la trama en la primera pasada; en la siguiente, el tercero saltando uno y así sucesivamente. De aquí resulta que, teniendo la urdimbre pocos enlaces con la trama y siendo ésta de seda, la superficie del tejido aparece brillante. Por eso recibe también el nombre de *satén*.

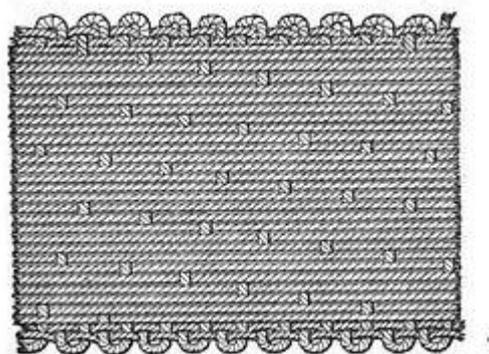


Imagen. 1.26. Estructura de un satén

- El satén es un tejido de algodón caracterizado por un elegante brillo exterior y una buena consistencia.
- El satén consigue su tacto liso y brillante gracias a los hilvanes largos que forman los hilos de la trama en su parte derecha. Parece que su origen se

localiza en la ciudad china de Tsia Toung en la que todavía existe una importante industria productiva.

- Su suavidad, brillo y elegante apariencia lo convierten en el tejido característico de camiones, prendas de lencería, batas o ropa de cama. También es utilizado para la confección de vestidos de noche que las tendencias de moda han convertido en prendas aptas para todo el día.

#### 1.7.1.4. Jacquard

Término general para todos los tejidos con estampado a gran escala. Están hechos mediante tecnología de estampado jacquard en los telares jacquard. Los mecanismos complejos del telar de jacquard hacen posible la realización de estampados (flores, hojas, diseños inventados) de tamaño prácticamente ilimitado que no pueden realizarse con máquinas de impresión. Las ropas de diseño jacquard suelen ser damascos, brocados y tejidos decorativos. El nombre viene del francés Joseph M. Jacquard, quien inventó este tipo de telar



Imagen. 1.27. Tarjetas perforadas en un telar de Jacquard.

El telar de Jacquard es un telar mecánico inventado por Joseph Marie Jacquard en 1801. El artilugio utilizaba tarjetas perforadas para conseguir tejer patrones en la

tela, permitiendo que hasta los usuarios más inexpertos pudieran elaborar complejos diseños.

Cada tarjeta perforada correspondía a una línea del diseño, y su colocación junto con otras tarjetas determinaba el patrón con el que el telar tejería.



Imagen. 1.28. Tejido Jacquard

### 1.7.2. Generalidades de tejido de punto

Los tejidos de punto también están compuestos por hilos de trama o de urdimbre, o por ambos a la vez, pero formando siempre unos bucles especiales llamados puntos o mallas, hay dos variantes fundamentales en las que se divide a los tejidos de punto:

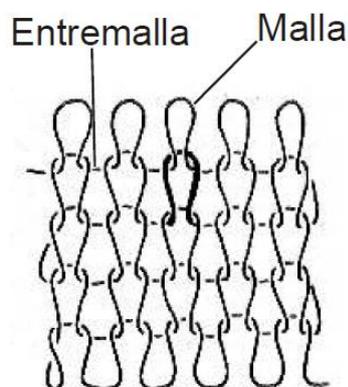


Imagen. 1.29. Estructura de un tejido de punto

- De trama: Es cuando la dirección general de todos o de la mayor parte de los hilos que forman sus mallas, es horizontal (al menos un hilo que se entrelaza consigo mismo) formando líneas en el tejido horizontales. La posición correcta de un tejido de punto para su examen es siempre con el vértice de la “V” de sus mallas hacia abajo.

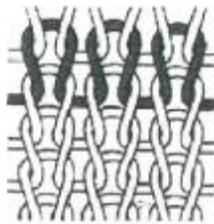


Imagen. 1.30. Estructura de un tejido de punto por trama

- De urdimbre: Es cuando la dirección general que siguen todos y la mayor parte de los hilos que forman las mallas es vertical; serie de hilos paralelos que se entrelazan con ellos mismos. Para ello se inserta un enjullo en de trama en la máquina y así los hilos se entrecruzan en mallas para formar la tela.

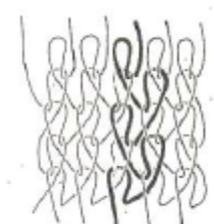


Imagen. 1.31. Estructura de un tejido de punto por urdimbre

### 1.7.3. Comparación entre un tejido plano y uno de punto

- Una de las ventajas que caracterizan a los tejidos de punto es que son más confortables, ya que poseen la particularidad de amoldarse al cuerpo debido a la elasticidad que otorga su estructura.
- Los tejidos de punto poseen una apariencia más pulcra ya que no presentan arrugas, también la propiedad elástica de su estructura confiere una ventaja económica respecto a los patrones de diseño ya que otorga la posibilidad de unificación de partes (delantero espalda) y talles.

- Las telas de punto poseen un encogimiento superior a las de tejido plano, hasta un 5% frente a un 2% en los tejidos planos, esto deberá contemplarse en la moldería.
- La velocidad de producción en máquinas de tejido de punto es mayor a la producida en un telar plano, aproximadamente cuatro veces más. Los cambios en la maquinaria son más rápidamente adaptables a los cambios de la moda en relación a los telares para tejido plano.
- Por último y una ventaja única en el tejido de punto es que tiene la posibilidad de realizar prendas completas presidiendo de los procesos de tejeduría encimado corte y confección.

#### 1.7.4. Generalidades de no tejidos

Un no tejido es un tipo de textil producido al formar una red con fibras unidas por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos, pero sin ser tejidas y sin que sea necesario convertir las fibras en hilo.

El textil no tejido es una lámina, velo o napa de fibras flexibles y porosas, sin trama. Se trata de un textil con poca resistencia a no ser que se aumente la densidad o se refuerce con un forro.



Imagen. 1.32. No tejidos

##### 1.7.4.1. Usos

Los no tejidos son productos tecnológicos que pueden tener una vida limitada, un solo uso o larga duración. Algunas características propias de los no tejidos son: absorbencia, impermeabilidad, elasticidad, suavidad, resistencia al fuego, lavable,

esterilizables, amortiguación, barrera contra bacterias. Estas propiedades se combinan en textiles diseñados para usos específicos, en los que se equilibra el coste y la vida del producto.

Estos textiles pueden mimetizar la apariencia, textura y resistencia de un tejido y pueden ser tan voluminosos como el relleno más grueso. Combinados con otros materiales proporcionan una amplia gama de productos con diversidad de propiedades; se utilizan solos o como elementos de indumentaria, mobiliario doméstico, área de la salud, artículos industriales y de consumo. Algunos usos son:

- Higiene: Pañales, toallas sanitarias, otros artículos desechables como toallas desmaquillantes, toallas de manos, zapatillas...
- Medicina: B de hospital y de cirugía, sábanas de quirófano, envoltorios de cirugía (la porosidad permite la esterilización).
- Filtros: En la industria automovilística, de aire, de aceite, de agua; en el hogar, de café, de agua, bolsitas de té, aspiradoras; en la industria farmacéutica, en la extracción de minerales.
- Geotextiles: Geomembranas de protección, construcción de canales, sistemas de drenaje, control de erosión.

#### **1.7.4.2. Fabricación**

Para su fabricación no es necesario formar una calada para el ligado de los filamentos (no hilados), sino que las fibras textiles se vuelcan en una bandeja de forma aleatoria sin que predomine ninguna dirección y se enlazan unas con otras por medios mecánicos.

Los no-tejidos son una lámina o red de fibras y filamentos artificiales o naturales, excluyendo al papel, que no se ha tejido y donde las fibras están adheridas entre sí usando alguno de los siguientes métodos:

- Agregando un adhesivo.
- Fusionando las fibras con calor.
- Fusionando las fibras, disolviendo y resolidificando su superficie.
- Creando mechones con las fibras.

- Usando puntadas para mantener las fibras en su lugar.

#### **1.7.5. Comportamiento de los tejidos frente a los procesos posteriores.**

- Chamuscado o quemado: Se elimina cascarillas y pelusas resultando un tejido de espesor uniforme, donde el tejido es sometido a un proceso de flameado.
- Desencolado: En esta operación, previa al teñido, se mueve el agente encolante empleado para los tejidos planos. El desengomado puede ser ácido o enzimático; para ello puede utilizarse enzimas ácidas, detergentes alcalinos y jabones disueltos en agua, para posteriormente enjuagar la tela.
- Mercerizado: Este proceso permite incrementar la resistencia, lustre y afinidad de los colorantes sobre la fibra de algodón y fibras sintéticas celulósicas. Consiste en impregnar la tela o el hilado con una solución fría de hidróxido de sodio (15% a 30% en volumen). Este procedimiento se realiza manteniendo estirado el hilado o tejido. En algunos casos se elimina posteriormente el álcali con ayuda de algún ácido débil y se enjuaga con agua y vapor. Provocándose la consecuente descarga. En otro, el exceso de soda en la tela o el hilado es aprovechado para el siguiente paso de descruce.
- Descruce: Remueve impurezas naturales adheridas a las fibras y a la tela para acondicionarla para las posteriores etapas de blanqueo o tintura. Aquí se emplean soluciones alcalinas y detergentes en caliente. En muchos casos, puede practicarse el descruce y blanqueo en forma conjunta.
- Blanqueo: Remueve la materia coloreada. Se utiliza sobre el algodón y algunas fibras sintéticas después o en forma simultánea con el descruce y antes de teñido o estampado. El material textil se trata con una solución diluida de los agentes blanqueadores y tensoactivos. Después del blanqueo, la tela se enjuaga en agua y luego se trata con sustancia reductoras que eliminan el exceso del agente oxidante.
- Teñido: Es la etapa más compleja; involucra una gran variedad de colorantes y agentes auxiliares de teñido. La calidad de la tintura depende del equipamiento empleado, la fórmula específica, los tintes y auxiliares de tinte que proveen el medio químico para su difusión y fijación sobre la fibra.

Tipo de proceso	Equipo	Características
Material en movimiento y el baño en reposo	Barca de torniquete	Se emplea para el teñido de tejido de punto, felpas, alfombras y tejidos plano. La relación de baño, volumen de baño por kilo de material que se procesa, varía entre 1:30 a 1:15
	Jigger	Se trabaja solamente tejidos planos, como popelinas, driles, cretonas y felpas. Mayor velocidad de circulación de la materia textil en forma de cuerda. Relación del baño promedio es de 1:15, ahorro de productos auxiliares, agua y energía.
Material en reposo y el baño en movimiento		Este proceso se utiliza para el teñido de hilados, ya sea en forma de madeja, conos, bobinas, tejidos de punto sintético y tejido plano. Se utilizan autoclaves verticales u horizontales.
Material y el baño en movimiento	Jet y Overflow	Con este método se ha conseguido el aumento de la producción de teñido, mejorando la uniformidad y el aspecto final de las telas. Las máquinas trabajan a altas temperaturas y permite teñir a velocidades de circulación muy elevadas. La relación del baño promedio es de 1:10 y se emplea tanto para tejidos planos como de punto.

Cuadro 1.6. Teñido

- Estampado: En contraposición al teñido, en el estampado se usan soluciones o dispersiones espesadas de esta manera se evita que la partícula se dolorante migre, reteniéndose el color en la superficie del estampado. De acuerdo con el diseño se usan pastas de almidón, dextrina o goma. Se realizan principalmente por dos procedimientos:
- Estampado por rodillos: Método de trabajo continuo que mediante rodillos gravados transmite por contacto la pasta del estampado al tejido de acuerdo al diseño.

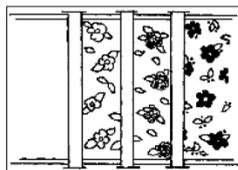


Imagen. 1.33. Estampación por rodillos

- Estampado a la lionesa o en malla: Difiere del método por rodillos en que la pasta de impresión se transfiere a través de las aberturas en mallas especialmente diseñadas. El proceso puede ser manual, semiautomático o completamente automático. Después de estampar y secar, el género debe someterse a un proceso de fijación de colorante. El método clásico de fijación es el vaporizado y su duración depende de la clase de colorante y el tipo de fibra.

## ***CAPÍTULO II***

### **2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE TEXTILES TÉCNICOS**

#### **2.1. Productos químicos**

Los productos químicos utilizados en la producción de textiles de uso técnico están limitados en gran medida a los productos que se pueden producir en forma viscosa, que se puede transmitir en la superficie del textil. Este proceso es seguido por un proceso de fundido y/o secado, que endurece al producto. Así, estos productos se limitan a los polímeros lineales, que pueden ser en forma de pasta, espuma, polvo y de película, y así llegar a formar una película sólida por la evaporación de solvente.

Los recubrimientos utilizados en textiles técnicos son polímeros termoplásticos, que son largas cadenas de moléculas lineales, algunas de las cuales tienen la capacidad de reticulación. Las propiedades de estos materiales poliméricos influyen directamente en la durabilidad y en el rendimiento del producto final.

Reticulación: Emulsión que cubre la superficie y sometida a un cambio súbito y grande de temperatura y de pH durante el proceso.

##### **2.1.1. Espuma**

La tecnología de la espuma está adquiriendo cada vez mayor importancia dado que permite aplicaciones que con las pastas de recubrimiento tradicionales no son posibles.

Para la obtención de pastas espumables es necesario aplicar auxiliares y estabilizadores para espuma para garantizar la finura de los poros de las espumas producidas y una buena estabilidad de las mismas.

En muchos campos de aplicación esta técnica ya ha reemplazado al recubrimiento con pastas tradicional.



Imagen. 2.1. Espuma

Los recubrimientos que se aplican por espuma tienen a menudo un tacto más suave y hacen posibles determinadas características que con un recubrimiento de pasta no son realizables como, por ejemplo, la transpirabilidad o el bloqueo absoluto de la luz.

Normalmente, se diferencian 3 tipos de espuma:

- Las espumas inestables se desintegran y no son visibles después de la aplicación.
- Las espumas metaestables son visibles sobre el sustrato textil en forma de una capa de recubrimiento incluso después del secado.
- Espumas estables que mantienen la estructura de la espuma incluso después del secado y no se desintegran.

Normalmente, se sitúan de forma muy superficial sobre el sustrato textil con una mínima penetración favoreciendo un tacto muy suave.

### Antiespumantes

La formación de espuma durante la aplicación de pastas de recubrimiento puede ser molesta.

Los antiespumantes desarrollados evitan la formación de la espuma molesta.

### **2.1.2. Membranas y termofilm**

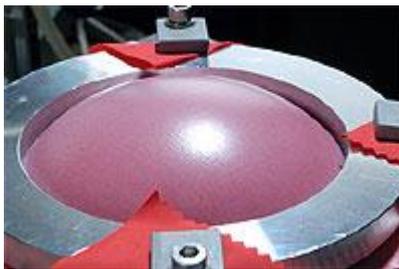


Imagen. 2.2. Membrana

Membrana: Es una película transparente, lisa y brillante de PVC, esta va en medio de dos sustratos textiles y permite el paso preferencial de la transpiración.

Los laminados con membranas es el tipo de laminado de máxima calidad. Se logra una excelente permeabilidad al vapor de agua y una muy alta estabilidad a la presión del agua. Se habla de columnas de agua hasta 40 ml.

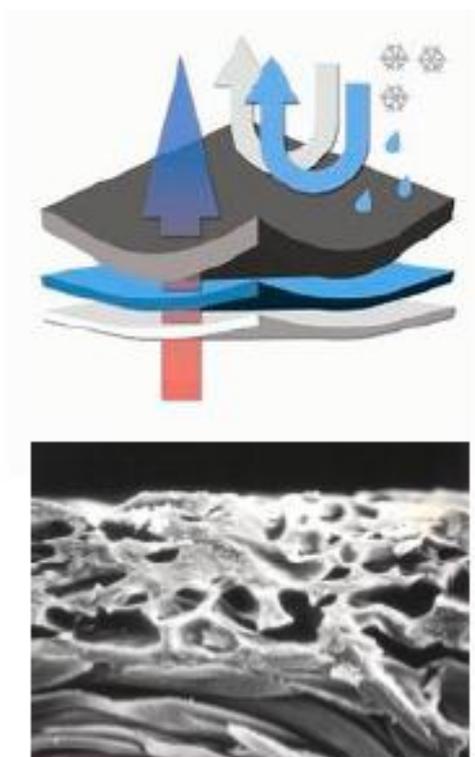


Imagen. 2.3. Membrana transpirable e impermeable

Termofilm: Al igual que la membrana, la única diferencia es que aísla y actúa como barrera para la transpiración.



Imagen. 2.4. Termofilm

El sistema trabaja, a diferencia del pegado mediante espuma o pastas, la membrana o termofilm se coloca en medio de los sustratos textiles, posteriormente es sometida a calor la cual se funde luego el proceso termina pasando por el foulard uniendo así a los dos textiles sobre toda la superficie. La instalación de las máquinas de laminado convencionales normalmente conlleva muchos costos y un buen aprovechamiento integral de la plena capacidad sólo sucede raras veces. Esta tecnología permite a la empresa textil invertir en el sector del laminado a costos razonables. La maquinaria necesaria no se limita únicamente a la tecnología del laminado sino es también adecuada para los procesos de recubrimiento clásicos por medio de espuma y pasta.

### 2.1.3. Extrusión

Son polímeros 100% que no contienen agua ni solventes orgánicos. Según su química, pueden presentarse de diferentes formas: polvo, gránulos y bloques.

Los polímeros pueden fundirse y a continuación aplicarse en estado fundido a un sustrato. Para el proceso de fundición de los polímeros, puede utilizarse un fusor u horno de fusión convencional o incluso una extrusora.

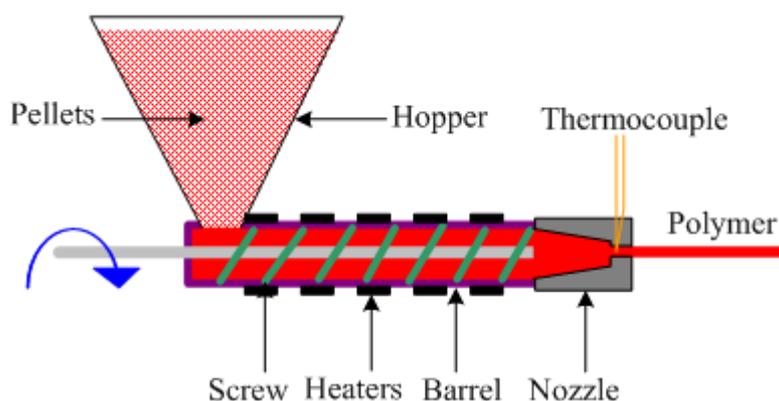


Imagen. 2.5. Proceso de extrusión

Los polímeros disponibles comercialmente en la actualidad pueden dividirse en dos categorías principales:

- Termoplásticos: PO (poliolefinas), PES (poliéster), PA (poliamida), EVA (etilenoacetato de vinilo), TPU (poliuretano termoplástico), etc.
- Reactivos: poliuretanos de curado húmedo, APAO de curado húmedo (poli- $\alpha$ -olefinas amorfas), acrílicos de curado UV, etc.

La principal diferencia entre los polímeros termoplásticos y los reactivos radica en el método de secado. Los polímeros termoplásticos se secan por enfriamiento, mientras que en el caso de los polímeros reactivos, es necesario que reaccionen con la humedad o los rayos UV para completar el secado del polímero. Los polímeros termoplásticos pasan a estado líquido (fundido) cuando entran en contacto con el calor (dependiendo de la naturaleza química del polímero, las temperaturas pueden variar entre los 80 y los 220°C) y se solidifican (estado sólido) cuando se enfrían. Se trata de un proceso reversible que puede repetirse. No es éste el caso de los polímeros reactivos ya que, una vez secados, es imposible volverlos a fundir, pues al reaccionar con la humedad o los rayos UV, la solidificación es permanente. Por ello, los sistemas reactivos son los más interesantes para aplicaciones en las que se requiere resistencia a altas temperaturas.

Para aplicar los polímeros en estado fundido a un sustrato, existe una gran variedad de técnicas disponibles. Para este proceso, pueden utilizarse las siguientes unidades de aplicación: rodillo, cuchilla sobre rodillo y cuchilla al aire.

La diferencia entre esta maquinaria de aplicación radica principalmente en el tipo de recubrimiento o laminado. Una capa discontinua normalmente da como resultado un producto final más flexible que una capa continua. Además, aporta mejoras en la transpirabilidad del tejido; también se utiliza como capa intermedia para obtener un laminado transpirable. En muchos casos, no obstante, es necesario aplicar una capa completa.

Se utilizan desde hace tiempo en diferentes sectores, especialmente con la finalidad de aportar adhesión. En cuanto a la industria textil, se utilizan en la actualidad casi exclusivamente para fines de laminación en la producción de artículos de lencería, ropa de trabajo, de deporte, para actividades al aire libre, ropa de protección, etc.

A pesar que el potencial de los polímeros va mucho más allá de la laminación, en estos momentos su aplicación en los textiles está poco extendida.

La ventaja económica de los polímeros reside principalmente en el hecho de que pueden utilizarse potencialmente como sustitutivos de los recubrimientos con base acuosa o solvente, para los que se necesita una gran cantidad de energía en el proceso de evaporación del agua o solvente presente en la formulación. El coste energético de este proceso es muy elevado. Dado que los polímeros son sistemas al 100%, no se requiere energía para evaporar agua o solventes; por tanto, los polímeros aportan un gran beneficio a la industria.

Por su puesto, se necesita energía para fundir los polímeros, pero la cantidad necesaria es mucho menor.

Los polímeros están adquiriendo interés también en la industria de la automoción como alternativa ecológica a la técnica de laminación con llama, que tradicionalmente se ha utilizado para laminar un textil con espuma de poliuretano; en la actualidad, sin embargo, esta técnica está siendo cuestionada por su impacto

medioambiental: la laminación provoca una reacción de reducción en la espuma de PU, en la que se liberan diversos materiales volátiles como isocianatos y cianida de hidrógeno, entre otros. Algunos productores ya han sustituido esta técnica por la laminación con polímeros.

#### 2.1.4. Base acuosa

Los recubrimientos con pastas tienen muchas aplicaciones y se los encuentran en el sector de recubrimientos técnicos, de la moda, del vestido o de textiles del hogar.

Para poder aplicar de forma óptima un recubrimiento, es necesario aplicar los llamados productos compuestos.

Mientras la técnica de recubrimiento es un clásico y apenas dejando espacios para innovaciones, la aplicación de compuestos de pastas novedosos e inteligentes en combinación con el material textil adecuado posibilita obtener características físicas imposibles de conseguir en el pasado.



Imagen. 2.6. Pasta en base acuosa

Los productos con base acuosa utilizados tradicionalmente tienen un contenido sólido de entre el 40% y el 60%, mientras que en los basados en solventes el contenido es incluso menor: entre un 20% y un 50%. El agua o solvente presente en la formulación ha de evaporarse. Para obtener la cantidad de peso en seco requerida y una buena calidad de recubrimiento, es inevitable para la mayoría de aplicaciones crear el recubrimiento en más de una capa, con lo que se necesitan varios pases por el horno. Cuando se utilizan productos con un solvente como base, además de necesitarse grandes hornos de coste elevado para la evaporación del solvente, existe peligro de explosión, incendio y emisión de derivados tóxicos. Por ello, trabajar con productos basados en solventes requiere dedicar una especial atención a los temas medioambientales y de seguridad. La legislación prevé la necesidad de instalar costosos equipos para evitar que los solventes evaporados impacten en el medio ambiente. A pesar de que los sistemas basados en agua son más seguros y menos contaminantes, requieren una mayor cantidad de energía para la evaporación, lo que se traduce en la necesidad de hornos más grandes y, por tanto, más caros.

### Espesantes

Para la modificación de pastas y productos compuestos, son necesarios espesantes de diferentes bases químicas: naturales y sintéticos.

Permiten ajustar y variar el flujo de la pasta hasta conseguir las propiedades deseadas.

### Reticulantes / Fijadores

La adición de reticulantes / fijadores permite obtener máximas solidez incluso en condiciones de proceso no ideales.

### Dispersiones/ Ligantes

Las dispersiones y ligantes son necesarias para diferentes aplicaciones.

Confieren multifuncionalidad a todo tipo de recubrimientos y laminados dureza, flexibilidad, rehumectabilidad, contenidos de materia sólida y otras características físicas.

### 2.1.5. PVC (Cloruro de polivinilo)

El polímero es un sólido duro rígido, que al ser usado como material de recubrimiento para los textiles técnicos se debe cambiar a un film que es suave y flexible. Esto es posible debido a la notable propiedad de PVC, la capacidad de los polímeros en polvo de absorber grandes cantidades de líquidos no volátiles orgánicos. Estos líquidos se conocen como plastificantes. El polímero puede absorber su propio peso de este plastificante. Sin embargo, cuando el polímero en polvo y los plastificantes se mezcla primero, una pasta estable se forma que es fácil de esparcir sobre una superficie textil. La pasta de PVC y plastificante, conocidos como plastisol, se compone de las partículas parcialmente hinchada de PVC en suspensión en el plastificante. Cuando esta mezcla se calienta a 120°C se produce una solución completa del plastificante y del polímero. La flexibilidad de esta película puede variar por la cantidad de plastificante añadido. Sin embargo, para la mayoría se utiliza el contenido de plastificante de hasta un 50% que son los más comunes. Los recubrimientos son resistentes a los ácidos y álcalis, pero solventes orgánicos pueden extraer el plastificante, haciendo el recubrimiento más rígido y propenso a la formación de grietas.



Imagen. 2.7. Lamina de cloruro de polivinilo



Imagen. 2.8. Polvo de cloruro de polivinilo

#### 2.1.6. PU (Poliuretanos)

Los poliuretanos utilizados para recubrimientos de tejidos no son tan simples y estos son frecuentemente suministrados. Van a reaccionar a temperatura ambiente, aunque a menudo es acelerado por la elevación de la temperatura. El único inconveniente de este sistema es que una vez que los componentes se mezclan, la reticulación se inicia inmediatamente y así la vida útil del sistema es limitado.

Los recubrimientos de poliuretano muestran una resistencia excepcional a la abrasión combinada con una buena resistencia al agua y a solventes, además de que ofrecen una buena flexibilidad. Los recubrimientos hechos de poliuretano tienen una tendencia a amarillo por exposición al sol y por lo tanto son normalmente pigmentados cuando se usan.

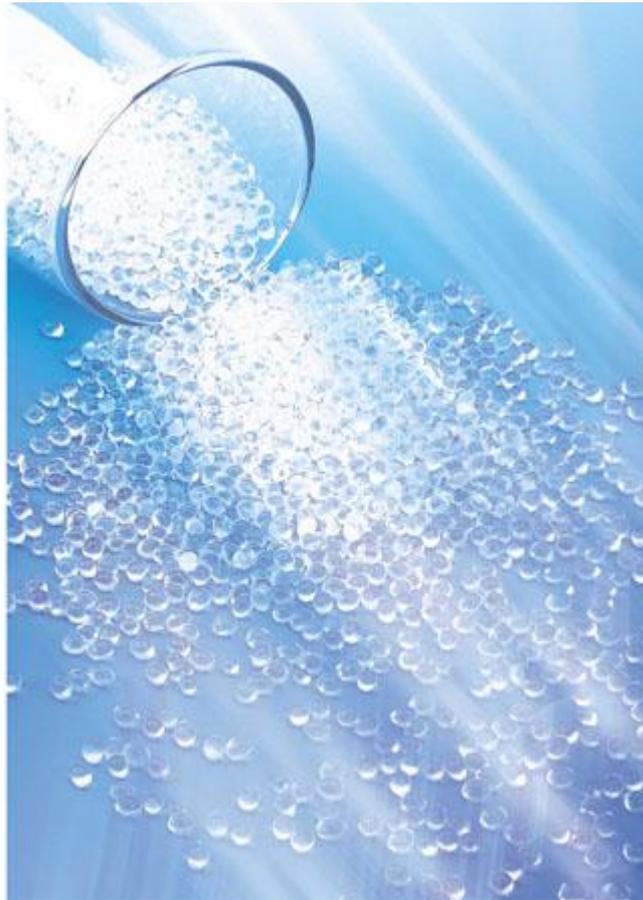


Imagen. 2.9. Poliuretano

## 2.2. Proporciones de mezcla

Mezclas fuera de proporción dan por resultado un exceso de moléculas de compuesto que no tienen ningún lugar en donde unirse, lo cual resulta en propiedades reducidas. Generalmente, es seguro usar proporciones dentro del 10% de la proporción exacta y dentro del 5% para poliuretanos.

### Método para medir las proporciones de mezcla

Las proporciones de mezcla son establecidas de dos maneras:

- Por peso: Pesar es el método más exacto para medir proporciones. Las proporciones de peso son designadas como partes por peso o partes por ciento.

- Por volumen: Las proporciones volumétricas son usadas principalmente cuando se usan máquinas dosificadoras. Estas proporciones son expresadas de dos formas: partes por volumen o por una relación.
- Hay que tener cuidado en las mezclas de masa pequeña, donde se requiere de mayor exactitud para estar dentro de proporción.

Algunos, que no tienen una balanza para medir el peso, usan contenedores graduados para medir el volumen. Se puede hacer la transformación de proporción en peso a proporción en volumen, considerando el peso específico de cada una de las partes.

Las oportunidades de quedar fuera de proporción se incrementan por medir proporciones volumétricas a la vista, sin emplear contenedores graduados.

### **2.3. Nanotecnología**

La nanotecnología es un campo de las ciencias aplicadas, dedicado al estudio, desarrollo, control y manipulación de los materiales a una escala menor que un micrómetro, es decir, a nivel de átomos y moléculas. Nano - es un prefijo griego que indica medida, de manera que la nanotecnología se caracteriza por ser un campo esencialmente multidisciplinar, y cohesionado exclusivamente por la escala de la materia con la que trabaja. La nanotecnología se ha convertido en una de las disciplinas científicas de mayor crecimiento en los últimos años debido a su enorme potencial en la creación de nuevos materiales.

Aunque las nanotecnologías textiles son de reciente aparición (2001), algunas de ellas ya están en fase de comercialización y de aplicación industrial, en el subsector del acabado textil. Crear, modificar y mejorar los textiles a escala molecular e incrementar su durabilidad y prestaciones más allá de lo que ofrecen los textiles en la actualidad, es posible gracias a la nanotecnología.

En el caso de textiles, tratamientos en la escala nano pueden proporcionar:

- Repelencia al agua y aceites, manchas.
- Aumento resistencia.

- Propiedades anti-bacteriales, fragancia.
- Propiedades antiestáticas.

La tecnología se incorpora al tejido mediante microcápsulas.

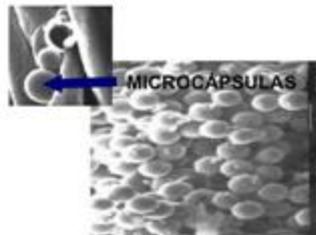


Imagen. 2.10. Microcápsulas

El acabado textil supone una parte muy importante de la manufactura del artículo textil y viene aplicándose de forma convencional en la industria del subsector de acabados desde hace años.



Imagen. 2.11. Aplicación de recubrimientos

Aunque algunas de las tecnologías de acabados que actualmente se utilizan son altamente innovadoras, existe toda una gama de productos de acabados, capaces de conferir a un textil convencional propiedades especiales, que se aplican mediante las tecnologías más habituales en la industria de acabados.

### 2.3.1. Recubrimientos y laminados

Las nuevas tecnologías de recubrimiento y laminado son las encargadas de facilitar soluciones a la gran demanda de mercado de lo que se conoce como textiles técnicos. Se ofrece una amplia gama de tecnologías, investigando y desarrollando

los productos de acabado que el mercado oferta, aportando funcionalidades especiales (autolimpiables, superhidrofobicidad, efecto loto, efecto relajante, barrera antipolen, ignifugación de blackouts espumados, transporte de humedad al exterior, acabados conductores) a los textiles, a partir de materias activas en forma de partículas microdispersadas e incluso en algunos casos nanodispersadas.

### 2.3.2. Recubrimiento Textiles

"Percenta Nano Recubrimiento Textiles" es un solución acuosa para impregnar textiles con el fin de impermeabilizarlos tanto al agua como a las grasas. El producto forma una fina película transparente alrededor de las fibras del material. Tras la impermeabilización se observará una reducción de la absorción de humedades y suciedad.

El revestimiento Percenta Textiles soporta la limpieza con productos químicos.

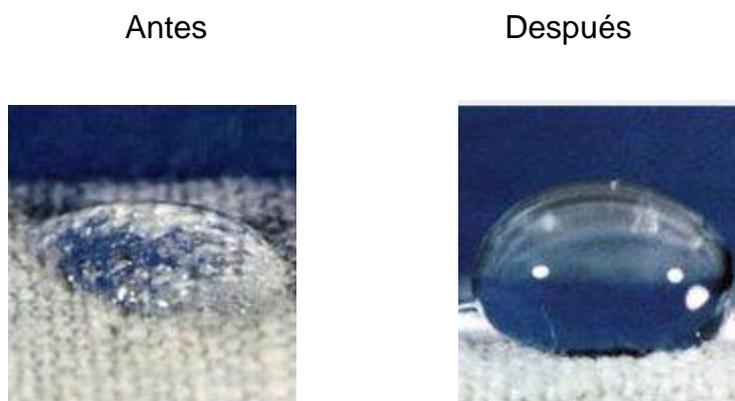


Imagen. 2.12. Recubrimiento para impermeabilizar telas

Mediante este revestimiento nanotecnológico cada fibra estará rodeada por una capa antiadhesiones. Suciedad seca no se puede pegar a la superficie y suciedad en forma líquida no será adsorbida por el tejido.

Las fibras tratadas con el recubrimiento Percenta Textil son totalmente neutrales con su piel. No contiene disolventes. El líquido transportador es agua y es amigable con el medio ambiente.

Percenta Nano Recubrimiento Textil es la protección transparente ideal antisuciedades y humedad para todo tipo de textiles de lana, seda, sintéticos y cueros. No altera el tacto, el aspecto o la transpiración de los materiales.



Imagen. 2.13. Recubrimiento en muebles para impermeabilizarlos

La protección de las fibras mediante el desarrollo de la nanotecnología protege su ropa contra la humedad, las manchas y la suciedad sin que nadie lo vea. No cambiará el aspecto, la transpiración, el color o el tacto. También podrá planchar su ropa sin problemas.

### 2.3.3. Aplicaciones:

- Zapatos / Calzado infantil: El calzado es la parte del vestuario expuesta a las mayores exigencias. Cuando nos vemos sorprendidos por una tormenta, no solamente se mojan los zapatos, sino tras ellos también los calcetines y los pies, con el posterior peligro de resfriado.



Imagen. 2.14. Calzado

- Ropa de excursiones, esquí, snowboard y Chaquetas: Durante las excursiones y deportes de invierno podrá emplear el revestimiento nanotecnológico para proteger su ropa. Los tejidos permanecen inalterados en cuanto a la transpiración, sin embargo el agua de la lluvia se quedará detenida en la superficie y la piel podrá respirar sin mojarse.



Imagen. 2.15. Chaqueta

- Toldos, sombrillas, capotas de coches: Ya después de corto tiempo puede observarse como a causa de la humedad se produce moho que se deposita en los toldos, sombrillas o capotas de los coches debido a lluvias nocturnas inesperadas que provocan manchas que hubieran podido evitarse aplicando este recubrimiento nanotecnológico.



Imagen. 2.16. Sombrilla

- Uniformes: Las bandas de música se ven sorprendidas repetidamente por la lluvia. En las fiestas públicas no se puede dejar de tocar inmediatamente. Con

el impermeabilizado textil se conseguirá que el agua resbale sin penetrar en los tejidos. Útil también para el cuerpo de policía.



Imagen. 2.17. Uniformes

- Asientos de coche: Entra agua por la puerta al abrir mojándose los asientos y llegando a formarse capas de suciedades. Tras la aplicación de este sellado nanotecnológico, la suciedad no podrá introducirse en los tejidos deteniéndose en la superficie.

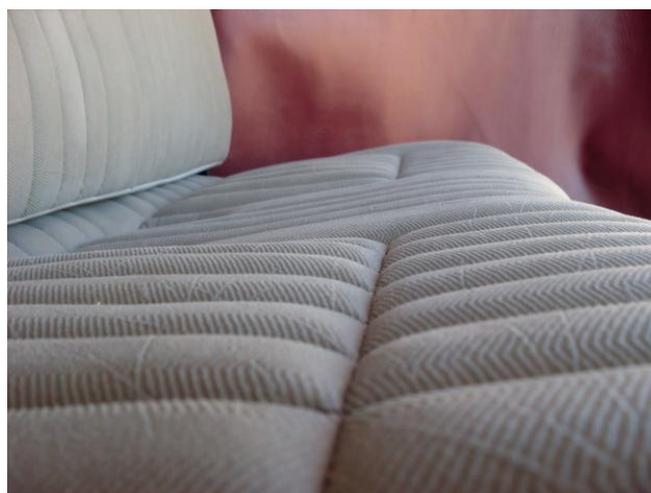


Imagen. 2.18. Asientos de Coches

## 2.4. Técnicas para elaborar textiles técnicos

Una línea de recubrimiento y laminado de los textiles está compuesto básicamente por una estación de recubrimiento y un sistema de secado.

Sistema de secado.



Imagen. 2.19. Sistema de secado para un textil técnico

Con el fin de lograr resultados óptimos para los tejidos acabados tanto en términos de apariencia estética y la calidad técnica, la capa del producto químico debe aplicarse tan uniformemente como sea posible, tanto en lo que respecta a su cantidad y su propagación a lo largo de toda la anchura de la tela.

La aplicación puede variar de acuerdo con necesidades específicas. Algunas veces el producto químico debe proporcionar un acabado superficial solamente, mientras que en otros casos debe penetrar profundamente en el tejido con el fin de garantizar diferentes características de resistencia y apariencia dependiendo del rendimiento requerido.

La combinación de los productos adecuados y métodos de aplicación permite la creación de textil con excelentes características y especificaciones, de peso ligero, pero resistente, flexible y resistente a la vez, atractivo a la vista, y con todo el rendimiento técnico necesario.

Los métodos de recubrimiento y laminado constan de un canal de impregnación seguido por un área de secado y finalmente un par de rodillos de presión para luego ser enrollado.

### 2.4.1. Lick Roll

Conocida también como recubrimiento con rodillo

#### 2.4.1.1. Maquinaria

En este método, el tejido se pasa sobre el rodillo de aplicación que gira través del producto de recubrimiento o laminación, como se muestra a continuación:

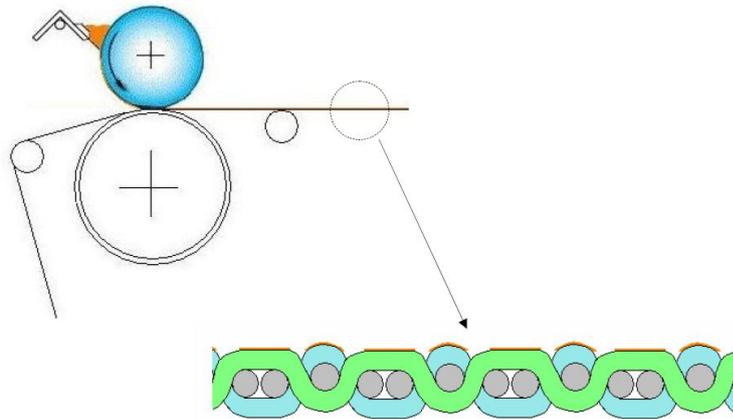


Imagen. 2.20. Recubrimiento con rodillo en rotación anti horaria

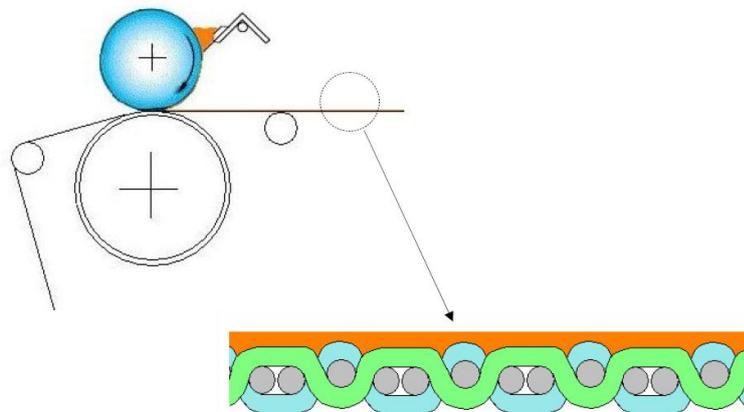


Imagen. 2.21. Recubrimiento con rodillo en rotación horaria

Para asegurar una aplicación de recubrimiento más uniforme se han desarrollado variaciones al método. Se tienen dos alternativas, la primera consiste en utilizar un segundo rodillo. La segunda es utilizar una cuchilla. Ambos aditamentos cumplen con la función de regular la cantidad de producto transferida a la tela. Estos procedimientos se esquematizan a continuación:

#### 2.4.1.1.1. Variaciones del método Lick Roll

a) Cilindro secundario

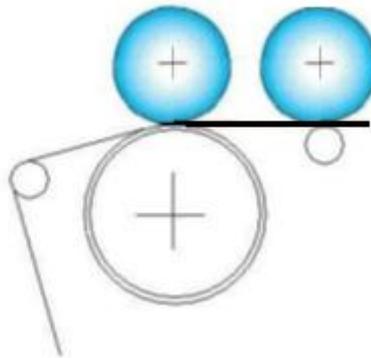


Imagen. 2.22. Recubrimiento con rodillo con cilindro secundario

b) Cuchilla.

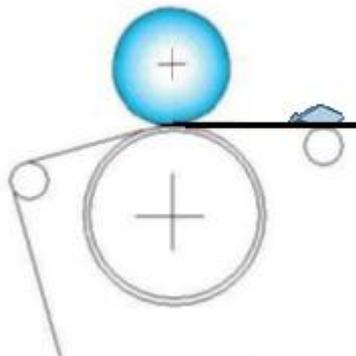


Imagen. 2.23. Recubrimiento con rodillo con cuchilla

#### 2.4.1.2. Ventajas y desventajas

#### **2.4.1.2.1. Ventajas de usar cilindro en rotación horaria.**

- Una amplia gama de cobertura del recubrimiento de producto químico aplicado sin limitación debido a los valores de baja viscosidad.
- Una perfecta difusión del compuesto aplicado, gracias a la acción mecánica del cilindro de revestimiento, que gira en la dirección igual al avance del tejido. El rodillo ejerce una acción mecánica repetida y rápida que asegura una uniformidad de recubrimiento perfecto y se extiende. Recubrimiento con rodillo en rotación horaria significa romper la tensión superficial compuesto. Esta tecnología da excelentes resultados con ambos productos químicos a base de agua o de disolvente.
- Fácil dosificación de las cantidades de compuesto químico que se aplicará. La cantidad de producto químico aplicado puede ser aumentada o disminuida mediante el ajuste de la velocidad de rotación del cilindro.
- La posibilidad de depositar cualquiera de los productos químicos sobre la superficie de la tela o para penetrar en las fibras por la disminución o el aumento de la presión de trabajo del rodillo grabado. El anclaje excelente del producto a la tela se garantiza de cualquier manera.
- Este tipo de aplicación permite una regulación fácil y precisa y el control sobre la cantidad de producto aplicado con el fin de optimizar los resultados y asegurar que las propiedades técnicas deseadas (impermeabilización, transpiración, resistencia a las manchas, antideflagrante, etc) se obtienen y se distribuye de manera uniforme en toda la anchura de la tela. Se elimina los riesgos de la aplicación desigual y la insuficiencia o exceso de producto en ciertas partes de la superficie del tejido, y la consiguiente irregularidad en las características técnicas necesarias también.
- La operación simple y las pequeñas cantidades de productos químicos necesarios para iniciar el proceso de recubrimiento hacen que el sistema sea ideal para lotes de producción de incluso pequeñas.

#### **2.4.1.2.2. Ventajas de usar cilindro en rotación antihoraria.**

- Aplicación de productos químicos muy líquidos tales tintas, colorantes, diferentes tipos de auxiliares
- Rango deposición de ancho, de unos pocos  $\text{gr/m}^2$  hasta  $350 \text{ g/m}^2$  recubiertos de sustancias químicas, sin límites coeficiente de viscosidad del producto, de modo que se aplica dentro de sus condiciones ideales de trabajo
- Reproducibilidad del artículo. El rodillo tiene una determinada capacidad que viene de la forma y la profundidad. Usando el producto químico se obtiene el mismo el mismo resultado.
- Fácil ajuste de las cantidades de producto a aplicar. Mediante el ajuste de la velocidad de rotación del cilindro, dicha cantidad puede ser aumentada o disminuida como se desee.
- Una perfecta difusión del producto químico aplicado, gracias a la acción mecánica del cilindro de revestimiento: La misma gira en la dirección opuesta al avance tejido y aplica el producto de resina o producto químico a través de su grabado, ejerciendo de este modo una acción mecánica repetida y rápida que garantiza una perfecta uniformidad y difusión.
- En este tipo de recubrimiento significa romper toda la tensión de superficie en el producto aplicado.
- Posibilidad de dejar bien los productos químicos en la superficie de la tela o de penetrar más profundamente en la estructura textil.
- Agarre óptimo y la difusión de la sustancia química en superficies lisas y repele el agua, tales tejidos resinados o tratado.
- Posibilidad de parar la producción sin necesidad de retirar el color de la cabeza

#### **2.4.1.2.3. Desventajas**

- La cantidad de recubrimiento en el tejido depende de la tensión superficial y viscosidad del fluido de recubrimiento y también el estado de la superficie del tejido.



Imagen. 2.24. Máquina para recubrimiento y laminado

- Solo se usan para recubrimientos finos (tapicería)
- Se utiliza con aditamento posterior para que el espesor de capa se regule sea por rasqueta o cilindro en el cilindro aplicador.
- Cantidad de producto no tan definible.
- Sistema de aplicación con aditamentos extras, cilindros y rasqueta.
- Cantidad aplicada, según sentido de rotación
- Altas fuerzas transversales, no apto para todas las pastas

#### 2.4.2. Rasqueta

Conocida también como recubrimiento con cuchilla, se ha desarrollado una cuchilla de revestimiento que funciona de la misma manera que la mantequilla es untada en pan tostado.

##### 2.4.2.1. Maquinaria

En este método el fluido de recubrimiento se aplica y propaga directamente sobre la tela por medio de una cuchilla fija. El espesor de la capa es controlado por el espacio entre la parte inferior de la cuchilla y la parte superior de la tela.

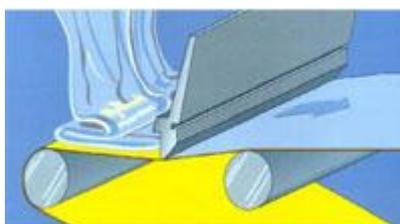


Imagen. 2.25. Recubrimiento con rasqueta o cuchilla

La forma en que se controla el espacio cuchilla-tela determina el tipo de maquinaria usada. Las principales técnicas de knife coating utilizadas se diferencian por el medio donde se asiente la tela, estas son:

#### 2.4.2.1.1. En el aire

La cuchilla se pone en contacto directo con el tejido tensado y el compuesto de recubrimiento se va aplicando progresivamente a largo del tejido. Este método se utiliza para la eliminación del exceso de fluido de recubrimiento. En esta técnica una ráfaga de aire se utiliza para deslizar el recubrimiento viscoso de fluido.

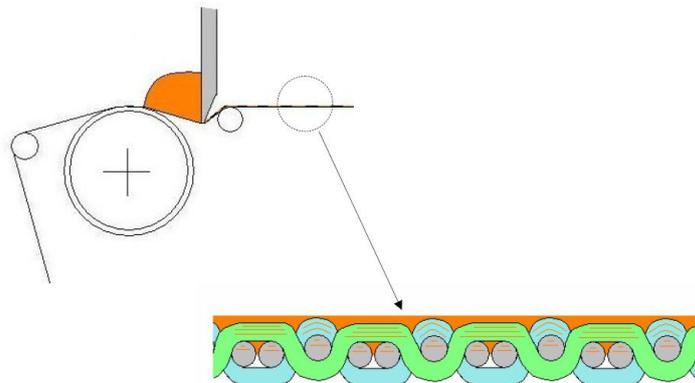


Imagen. 2.26. Recubrimiento con rasqueta en el aire

#### 2.4.2.1.2. Sobre rodillo

Cuchilla de rasqueta sobre un cilindro que gira en forma horaria.

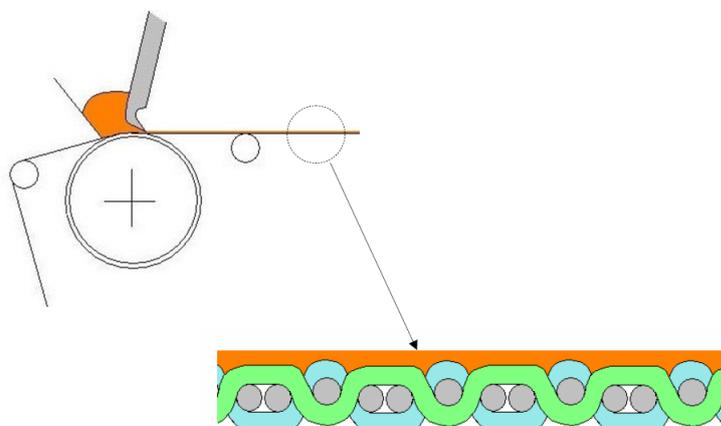


Imagen. 2.27. Recubrimiento con rasqueta sobre rodillo

En los sistemas, para evitar que el material de recubrimiento o laminado se extienda más allá de las orillas se tienen unos topes que confinan el producto dentro de ancho del material, estos topes se pueden ajustar lateralmente para variar el ancho de la aplicación.

Los topes pueden ser de lámina de metal suave como el aluminio o el bronce o mejor, de plástico ya sea teflón o nylon. En cualquiera de los dos tipos de dispositivos, el cilindro aplicador y el dosificador son de fierro que puede estar cromado para evitar el ataque químico del material o ser de cualquier metal que sea resistente a ese ataque; es común contraindicar el cobre, el bronce, el latón y el fierro como promotores de degradación u oxidación, cuando entran en contacto húmedo o fundido con esos materiales.

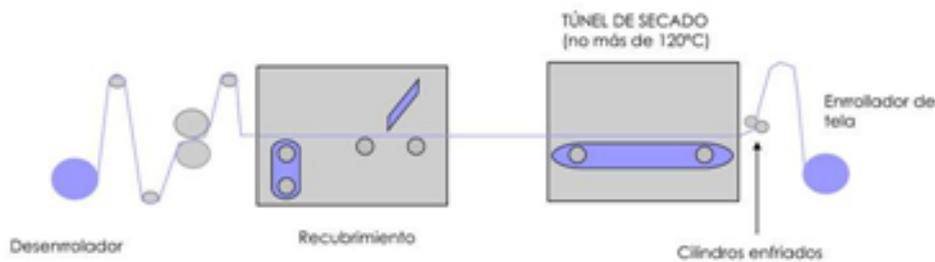


Imagen. 2.28. Proceso usado para recubrimiento con rasqueta al aire

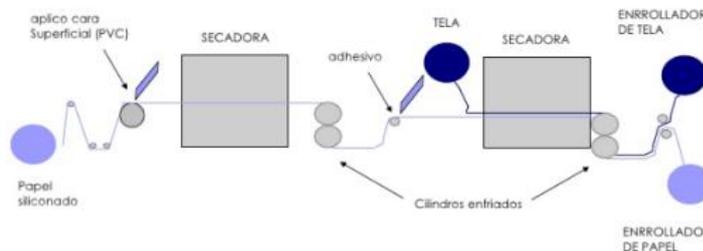


Imagen. 2.29. Proceso usado para recubrimiento con rasqueta sobre cilindro

## 2.4.2.2. Ventajas y desventajas

### 2.4.2.2.1. Ventaja de cuchilla sobre aire

- Cualquier irregularidad en el tejido no afecta el funcionamiento de la máquina.
- Posición y presión de la rasqueta y la estructura superficial del sustrato determinan la cantidad aplicada (5-50 g/m<sup>2</sup>)
- Las características de realizar sobre aire permiten que las imperfecciones de tela o de costura pasen por debajo de la hoja evitando el atascamiento de la tela o posibles imperfecciones en el recubrimiento.

#### **2.4.2.2.2. Ventaja de cuchilla sobre rodillo**

- Se logra la medición de una cantidad exacta de recubrimiento sobre el sustrato, que ofrece un espacio controlado para el compuesto de recubrimiento.
- Con esta técnica se llenan las irregularidades en la superficie de la tela dando un suave terminado a la superficie recubierta.
- Esta técnica es la más precisa, en términos de peso de la capa aplicada.
- Son fáciles de operar y se pueden utilizar para una amplia variedad de espesores de alrededor de 1 mm hasta 30 mm.
- Sirve para aplicar mayor cantidad a recubrimientos más superficiales.
- Distancia definida entre el sustrato y rasqueta, se regula la cantidad a aplicar.
- Cuchilla de la raqueta sobre cilindro de goma o acero
- Aplicación entre 30 y 500 g/m<sup>2</sup>
- Para sistemas acuosos y con disolventes
- El exceso de líquido se remueve con una rasqueta (espátula), dejando con una exacta cantidad de líquido en cada una. Este se transfiere al sustrato a recubrir.

#### **2.4.2.2.3. Desventaja de cuchilla sobre aire**

- Cuchilla en forma de cuña sobre el sustrato
- Debajo del sustrato 2 cilindros de apoyo fijos
- Recubrimientos finos (prendas para lluvia, capas de base y recubrimientos porosos)

#### **2.4.2.2.4. Desventaja de cuchilla sobre rodillo**

- Cualquier irregularidad en el tejido afecta el funcionamiento de la máquina, por el asentamiento de la cuchilla sobre una superficie
- Las fallas de tela o de las articulaciones en el tejido provocan atascamientos en la hoja provocando la rotura de tejido.
- El mayor inconveniente de esta técnica radica en la especificidad de cada rodillo para un peso fijo de recubrimiento. Si un peso de recubrimiento diferente se requiere entonces se debe cambiar de rodillo.
- Si las características de viscosidad del fluido de recubrimiento no se controlan, el patrón del punto impreso se puede ver en la cubierta del sustrato, entonces se requiere un líquido de impresión que fluya y forme una superficie plana en el proceso de secado.
- Recubrimientos pesados (toldos, piel artificial).

### **2.4.3. Termo film, membranas y extrusión**

En esta técnica los materiales de recubrimiento deben ser termoplásticos, de manera que se funden cuando se calienta y en esta condición son capaces de propagarse en un sustrato textil. Por lo tanto, en algunos aspectos son similares a pasta de recubrimiento. A diferencia de la capa de pasta el recubrimiento termoplástico no tiene solventes volátiles o agua que tiene que ser evaporada, dando al proceso ventajas económicas y ecológicas.

#### **2.4.3.1. Maquinaria**

En esta técnica el material de revestimiento es preformado en una lámina continua que se lamina al sustrato.

Con esta técnica se permite la posibilidad de aplicar una capa de recubrimiento en la superficie total del sustrato o bien de aplicar una capa de estructura abierta para impartirle propiedades respiratorias.

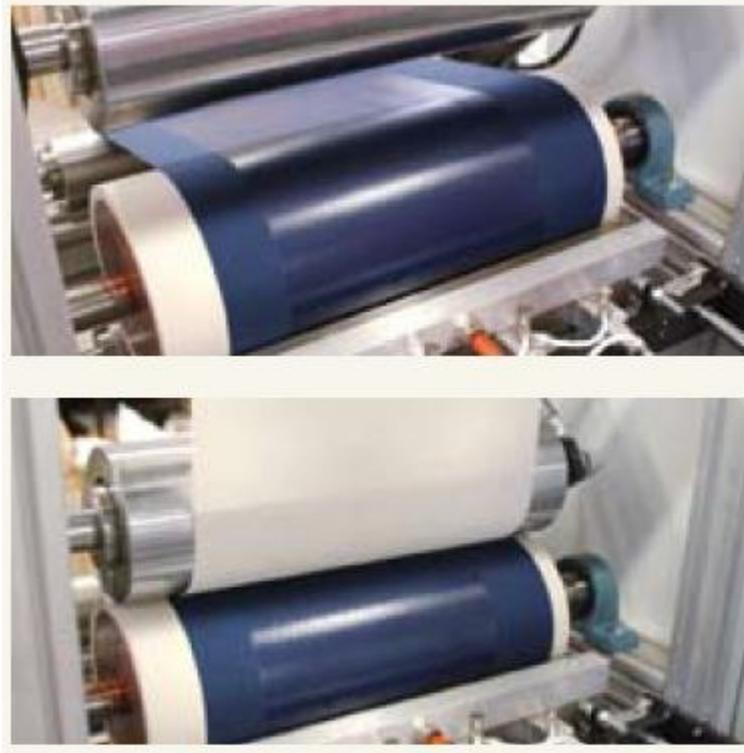


Imagen. 2.30. Vista frontal de laminado con membrana o termofilm



Imagen. 2.31. Vista lateral de laminado con membrana o termofilm

En esta técnica el polvo polímero se rocía sobre el sustrato o se extrusiona el material, por ejemplo, de una hilera de extrusión y se distribuye uniformemente en el sustrato; seguido de calentamiento para derretir la capa de termoplástico y finalmente se compacta.



Imagen. 2.32. Recubrimiento por extrusión

### **2.4.3.2. Ventajas y desventajas**

#### **2.4.3.2.1. Ventajas**

- La ventaja de esta técnica es que se puede conseguir una lámina de recubrimiento libre de agujeros y defectos antes de aplicarse a la tela.
- Esta técnica da el más suave recubrimiento de todas en términos de manejar la tela.
- No hay posibilidad de sangrado a través de la capa sobre la cara de la cubierta tela
- Tiene una anchura operativa de 45 cm y es apropiado para recubrimiento y de laminación.
- Es posible aplicar capas de polímero termoplástico de entre 2 y 300 g/m<sup>2</sup> (dependiendo de las características del polímero).
- Pueden aplicarse tanto recubrimientos continuos como discontinuos (p.ej., para conservar la transpirabilidad).
- Pueden tratarse todos los materiales flexibles, siempre que puedan procesarse rollo a rollo.
- Es más ecológico ya que no se usa agua ni disolventes.

#### **2.4.3.2.2. Desventajas**

- No se puede lograr una altura deseada del recubrimiento sobre el sustrato.
- Con esta técnica se generan irregularidades en la superficie de la tela.

- Solo se puede aplicar un solo producto ya que este viene preformado en lámina o listo para su extrusión.
- No se puede ajustar las cantidades del producto a aplicar.

#### 2.4.4. Tipos de cuchillas

Formas de cuchillos empleados en Knife Coating. La geometría del cuchillo y el ángulo de aplicación se relacionan directamente con la eficacia y la penetración de la capa de recubrimiento. Para obtener recubrimientos uniformes en todo el ancho de la tela se requiere de una hoja plana mecanizada. El perfil de la cuchilla determinará el peso de recubrimiento y la penetración de la capa, hay tres tipos principales de perfil de cuchillo:

##### 2.4.4.1. Hoja puntiaguda

Esta hoja produce un efecto de raspado con el que se obtiene menor peso del recubrimiento

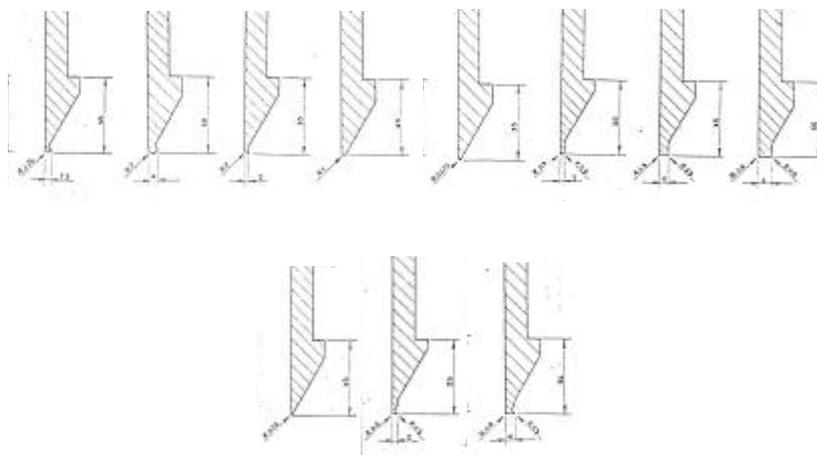


Imagen. 2.33. Cuchillas con hoja puntiaguda

##### 2.4.4.2. Hoja redonda

Proporciona un mayor peso de recubrimiento.

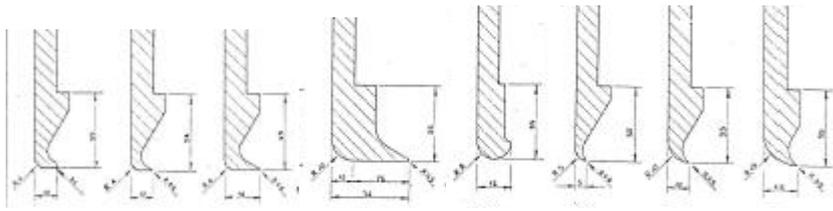


Imagen. 2.34. Cuchillas con hoja redonda

### 2.4.4.3. Hoja de zapato

Cuanto mayor sea la longitud de la zapatilla más alto es el peso del recubrimiento.

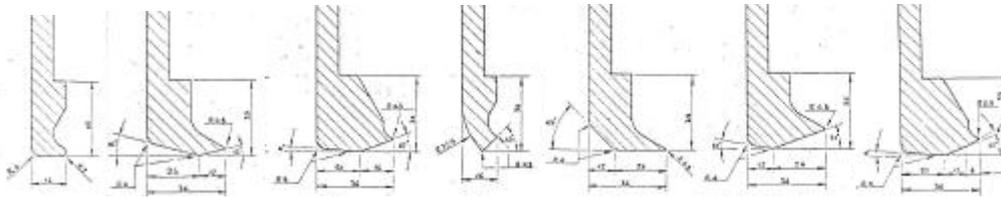


Imagen. 2.35. Cuchillas con hoja de zapato

## ***CAPÍTULO III***

### **3. PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD**

#### **3.1. Controles**

El control de calidad reúne a todos aquellos ensayos físico-químicos efectuados sobre muestras del material producido o en proceso de producción con el fin de determinar si éstos se ajustan a las especificaciones técnicas requeridas, en cuyos parámetros de control se fijan valores que se toman como referencia de calidad.

##### **3.1.1. Gramaje**

###### **3.1.1.1. Definición**

Conocido también como masa por unidad de área. Este parámetro expresa la cantidad de peso (o masa) contenida en una unidad de área del tejido. Suele expresarse como gramos por metro cuadrado. A partir de este dato, es posible determinar el rendimiento de una tela, variable muy importante para la confección.

###### **3.1.1.2. Instrumentos de laboratorio**

Balanza electrónica: Capaz de pesar la muestra con exactitud de 0,001 gr.



Imagen. 3.1. Balanza electrónica

Troquel sacabocados circular: Un instrumento que permita cortar muestras dejando cortes netos.



Imagen. 3.2. Troquel sacabocados circular

Para cortar la muestra de área  $100\text{cm}^2$  utiliza normalmente para determinar el peso por  $\text{m}^2$  de la muestra.

#### 3.1.1.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan las muestras con un corte neto y a una distancia del orillo o de los bordes no menor de  $1/10$  del ancho de la muestra.
- Se tomarán muestras como sea posible, siempre que contengan distintos hilos de urdimbre y trama.
- Se pesan las muestras juntos o individualmente, con una exactitud de 0,001 gramos.
- El peso por metro cuadrado se calcula multiplicando por 100 el valor obtenido por muestra.

#### 3.1.1.4. Expresión de resultados

Se expresa el peso por metro cuadrado de la muestra gramos, con la aproximación de 0,1 gramo.

También puede expresarse el peso del tejido en gramos por cada metro lineal del tejido (es decir, ya tomando en cuenta el ancho de orillo a orillo) con la fórmula:

$$\text{g/m lineal} = \text{g/m}^2 \times \text{ancho del tejido (m)}$$

Asimismo, si se desea determinar cuántos metros lineales de tejido se contienen en 1 kilogramo del mismo, se emplea la fórmula:

$$\text{Rendimiento: } \frac{1000}{\text{g/metro lineal}}$$

### 3.1.2. Espesor

#### 3.1.2.1. Definición

Es el grosor determinado de una materia.

#### 3.1.2.2. Instrumentos de laboratorio

Micrómetro: El instrumento empleado para medir espesores hasta de 5 mm deben contar con una precisión de  $\pm 0,005$  mm y para el instrumento que midan espesores mayores a 5 mm una precisión de  $\pm 0,01$  mm. Para medir telas recubiertas, el diámetro del pie debe ser de 10 mm, la presión ejercida en la medición debe ser máxima de  $0,05$  N/mm<sup>2</sup> y el diámetro de la superficie de apoyo debe ser  $\geq 10$  mm.

Para telas recubiertas de estructura celular y para muestras que son comprimidas con una presión de  $0,05$  N/mm<sup>2</sup>, más allá de la capacidad del instrumento, el diámetro del pie debe ser de 30 mm y la presión ejercida, de máximo de  $0,005$  N/mm<sup>2</sup> y el diámetro de la superficie de apoyo debe ser  $\geq 30$  mm.



Imagen. 3.3. Micrómetro

### **3.1.2.3. Método de ensayo**

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan los especímenes con un corte neto y a una distancia del orillo o de los bordes no menor de 1/10 del ancho de la muestra. (Se pueden usar las mismas muestras que se usaron para realizar las pruebas de gramaje).
- Se mide el espesor individualmente, con una exactitud de 0,005mm.

### **3.1.2.4. Expresión de resultados**

- Se obtiene un promedio de las muestras medidas.
- Se expresa el resultado en mm.

## **3.1.3. Flexionamiento**

### **3.1.3.1. Definición**

Hace referencia a la deformación y rotura que experimenta un elemento en dirección perpendicular a su eje longitudinal.

El rasgo más destacado es que un objeto sometido a flexión presenta una superficie de puntos a lo largo de cualquier curva contenida en ella.

### **3.1.3.2. Instrumentos de laboratorio**

Flexao: Mide los intervalos de flexión de la muestra textil.

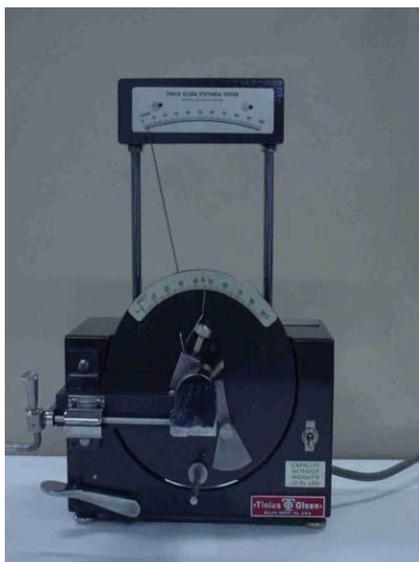


Imagen. 3.4. Flexao

### 3.1.3.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan las muestras de 10cm x 5cm.
- Se colocan la muestra en la máquina.
- Se somete la muestra a intervalos de flexión (ciclos) hasta que la muestra presente una superficie de puntos a lo largo de la curva.

### 3.1.3.4. Expresión de resultados

- Se obtiene un promedio de todos los ciclos obtenidos.
- Se expresa el resultado en unidades.

## 3.1.4. Elongamiento

### 3.1.4.1. Definición

Es una medida de la elasticidad de la fibra en el punto de rotura (cuanto se estira justo antes de romperse). Se expresa como porcentaje de la longitud inicial y

constituye otra de las propiedades importantes que definen el valor textil de una fibra. Puede medirse bajo cierta carga hasta alcanzar un cierto valor o como estiramiento máximo cuando la fibra se rompe.

#### 3.1.4.2. Instrumentos de laboratorio

Dinamómetro: Con este instrumento se mide la elongación (%).



Imagen. 3.5. Dinamómetro

#### 3.1.4.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan muestras de 5cm x 15cm, el lado más largo siempre en dirección a la parte a analizar (Trama o Urdimbre).
- Se coloca la muestra en las mordazas sujetándola bien.
- Se la somete a tensión hasta el punto de rotura.

#### **3.1.4.4. Expresión de resultados**

- El resultado se toma del valor expresado en la máquina.
- Se le expresa en porcentaje (%).

#### **3.1.5. Resistencia a la tracción**

##### **3.1.5.1. Definición**

Consiste en someter a una muestra normalizada a un esfuerzo axial de tracción creciente hasta que se produce la rotura de la muestra. Este ensayo mide la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente.

##### **3.1.5.2. Instrumentos de laboratorio**

Dinamómetro: Con este instrumento se mide la tracción (N).

##### **3.1.5.3. Método de ensayo**

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan muestras de 5cm x 15cm, el lado más largo siempre en dirección a la parte a analizar (Trama o Urdimbre).
- Se coloca la muestra en las mordazas sujetándola bien.
- Se la somete a tensión hasta el punto de rotura.

### 3.1.5.4. Expresión de resultados

- El resultado se toma del valor expresado en la máquina.
- Se le expresa en Newton (N).

### 3.1.6. Resistencia al rasgado

#### 3.1.6.1. Definición

Es la fuerza necesaria para propagar un desgarramiento de tipo lengüeta de una sola rotura (a partir de un corte) mediante un aparato de péndulo de caída.

#### 3.1.6.2. Instrumentos de laboratorio

Probador de resistencia al rasgado: Este instrumento es aplicable en la prueba de rasgado textiles y textiles laminados.



Imagen. 3.6. Probador de resistencia al rasgado

#### 3.1.6.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.

- Se cortan muestras de 10cm x 10cm, teniendo en cuenta la parte a analizar (Trama o Urdimbre).
- Se coloca la muestra en la mesa del instrumento sujetándola bien.
- Se deja caer el péndulo con una fuerza estimada para el rasgado.
- Si en la primera muestra no se produce el rasgado, se repite nuevamente con otra muestra aumentando la fuerza de caída del péndulo.

#### **3.1.6.4. Expresión de resultados**

- El resultado se toma del valor expresado en la máquina.
- Se le expresa en Newton (N).

#### **3.1.7. Resistencia al despegue**

##### **3.1.7.1. Definición**

Se define como la fuerza necesaria para separar un artículo textil que estaba unido a otro, sea esta unión por fuerzas externas o internas.

##### **3.1.7.2. Instrumentos de laboratorio**

Dinamómetro: Con este instrumento se mide la fuerza necesaria para separar las dos capas textiles laminadas (N).

##### **3.1.7.3. Método de ensayo**

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan muestras de 10cm x 15cm, el lado más largo siempre en dirección de la urdimbre.
- Se despega una parte del laminado.
- Se sujeta bien una de las capas del laminado a una mordaza y la otra capa de laminado a la otra mordaza.
- Se la somete a tensión hasta que esta se despegue totalmente.

### 3.1.7.4. Expresión de resultados

- El resultado se toma del valor expresado en la máquina.
- Se le expresa en Newton (N).

### 3.1.8. Resistencia a la fricción

#### 3.1.8.1. Definición

Determina la cantidad de color que se transfiere desde la superficie de los materiales textiles coloreados a otras superficies, por medio de frotación.

Se puede aplicar a textiles elaborados de todas las fibras en la forma de hilado o tejido teñidos, estampados o coloreados de otra manera.

#### 3.1.8.2. Instrumentos de laboratorio

Frictómetro manual: Equipo para determinar la solidez del color de los materiales, independientemente de su composición (lana, algodón, lino, seda, etc.) y de su forma (hilo o tejido), al frote.



Imagen. 3.7. Frictómetro manual

Escala de grises: Es una escala que consta de pares de muestras de gris, donde los pares representan diferencias progresivas en color o contraste correspondiente a grados numéricos de estabilidad de color.

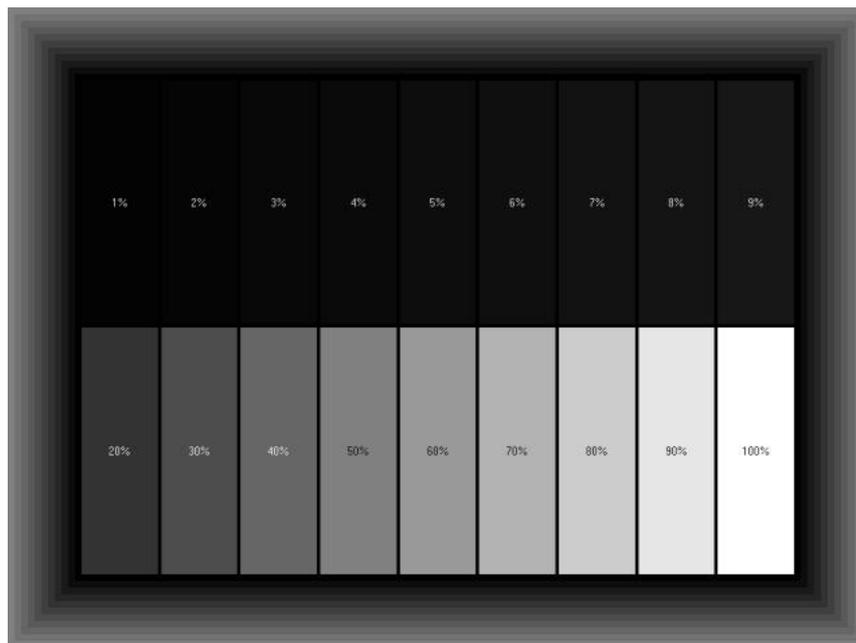


Imagen. 3.8. Escala de grises

Testigo: Es un trozo de tejido sin teñir de una o varias clases de fibras que se utiliza en ensayos para valorar descarga.



Imagen. 3.9. Testigos

### 3.1.8.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.

- Se cortan muestras de 20cm x 20cm.
- Se coloca la muestra entre la placa de sujeción y la mesa del instrumento.
- Se sujeta el testigo con el tornillo a la placa circular.
- Se procede a dar 10 vueltas, ejerciendo fricción sobre la muestra tinturada.

#### **3.1.8.4. Expresión de resultados**

- Se compara el testigo manchado con la escala de grises.
- Se expresa el resultado de acuerdo al valor obtenido en la escala.

#### **3.1.9. Resistencia a la abrasión**

##### **3.1.9.1. Definición**

Acción mecánica de rozamiento y desgaste que provoca la erosión de un material o tejido.



Imagen. 3.10. Tejido sometido a la abrasión

##### **3.1.9.2. Instrumentos de laboratorio**

Abrasímetro: Equipo de cilindro giratorio para determinar la resistencia a la abrasión de materiales en general.



Imagen. 3.11. Abrasímetro de cilindro giratorio

Abrasímetro: Equipo para la determinación de la resistencia a la abrasión de materiales textiles empleados en forros interiores de calzado, guantes y ropa de protección.

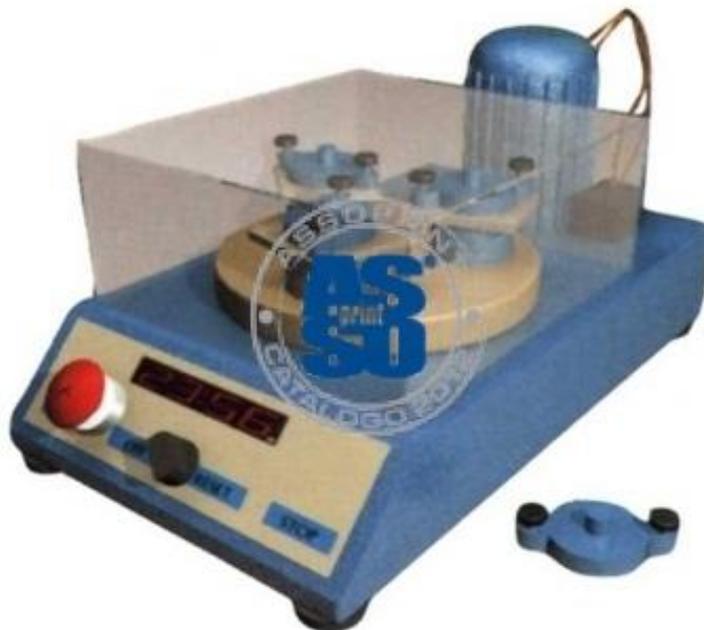


Imagen. 3.12. Abrasímetro giratorio horizontal

### **3.1.9.3. Método de ensayo**

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan muestras circulares de  $1\text{dm}^2$ .
- Se coloca la muestra en la mesa del instrumento.
- Se somete la muestra a intervalos de abrasión (ciclos) hasta que la muestra presente un deterioro en su superficie.

### **3.1.9.4. Expresión de resultados**

- Se obtiene un promedio de todos los ciclos obtenidos.
- Se expresa el resultado en unidades.

### **3.1.10. Resistencia a la luz**

#### **3.1.10.1. Definición**

Término empleado para describir la durabilidad de los colores y su resistencia al ser expuestos a la luz. La luz solar y la iluminación artificial pueden provocar una reacción en los pigmentos de color y la exposición a las mismas produce, con el paso del tiempo, decoloración o cambios de color. La solidez a la luz se clasifica en diferentes grados.

Luz: Parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano. En física, el término luz se usa en un sentido más amplio e incluye todo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, mientras que la expresión luz visible señala específicamente la radiación en el espectro visible.

#### **3.1.10.2. Instrumentos de laboratorio**

Q-Sun: La evaluación de la resistencia de los materiales a la exposición a la luz se lleva a cabo en el laboratorio mediante equipos de envejecimiento acelerado utilizando lámparas de radiación UV fluorescentes o lámparas de arco xenon. El

tipo de lámpara, las condiciones del ensayo y el tiempo de exposición dependen del tipo de material a evaluar y los requisitos de adecuación a uso. Las lámparas de radiación UV fluorescentes se utilizan con el fin de evaluar la degradación superficial y de resistencia, mientras que las lámparas de arco xenon se utilizan de forma general para evaluar el cambio de color del acabado de los materiales.



Imagen. 3.13. Q-Sun

Escala de grises: Es una escala que consta de pares de muestras de gris, donde los pares representan diferencias progresivas en color o contraste correspondiente a grados numéricos de estabilidad de color.

Escalas de azules: Sirven para determinar la solidez del color de elementos textiles de cualquier naturaleza sometidos a ensayo. Este método permite la utilización de dos escalas diferentes de azules. Se trata de una serie de 8 tejidos de lana tintados con tintes azules especificados para ofrecer tejidos de lana azules que varían desde una solidez a la luz muy baja hasta una solidez a la luz muy alta. Constituyen una escala numérica de 1 a 8 donde 1 tiene una solidez a la luz muy baja y 8 que tiene la mejor solidez a la luz. Esto permite que los tejidos puedan ser graduados empleando una escala de grises para el cambio de color, en correlación con el rendimiento en su utilización.



Imagen. 3.14. Escala de azules

### 3.1.10.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan las muestras de 10cm x 10 cm.
- Se prepara la máquina para los ensayos.
  - Temperatura del placa negra:  $(55 \pm 3)^{\circ}\text{C}$
  - Humedad relativa de la cámara:  $(65 \pm 5)\%$
  - Duración del ensayo: cuando el grado 6 de la escala de azules alcance el grado 4/5 de la escala de grises.
- El material a evaluar se coloca en el equipo de forma que una parte esté expuesto directamente a la lámpara y otra no, mediante el uso de pantallas.
- La duración del ensayo se realiza mediante la medida continua de la energía de radiación acumulada o mediante la degradación de patrones internos denominados “escalas de azules”

Estos patrones internos están contruidos con tejidos de solidez de color conocida y sirven para la evaluación del color de los materiales por comparación de contrastes de color.

La ventaja de estos patrones internos es la de haber estado sometidos a las mismas condiciones de ensayo que la de los materiales a ensayar.

#### **3.1.10.4. Expresión de resultados**

- Una vez terminado el tiempo de exposición se extraen las muestras y se compara el contraste de color de las muestras con respecto a una escala de azules de valoración.
- Se expresa el resultado obtenido en la escala.

#### **3.1.11. Resistencia al calor y humedad**

##### **3.1.11.1. Definición**

Calor: Es el proceso de transferencia de energía entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas.

Humedad: Cantidad de vapor de agua presente en el aire.

##### **3.1.11.2. Instrumentos de laboratorio**

###### Calor.

Horno con circulación de aire caliente: Los hornos de aire caliente, también llamados hornos de calor seco, son dispositivos eléctricos utilizados para esterilización y otras actividades que forman parte del equipamiento de laboratorio. En general, pueden funcionar con temperaturas comprendidas entre 50 y 300 °C.



Imagen. 3.15. Horno con circulación de aire caliente

### Humedad.

Cámara de humidificación: Este equipo ha sido desarrollado para estimar el comportamiento en la administración de sudor y calor de un calzado completo midiendo el aislamiento térmico, la absorción de humedad y las propiedades de transpirabilidad, utilizando el equipo en conjunción con una toma de agua.



Imagen. 3.16. Cámara de humidificación

### **3.1.11.3. Método de ensayo**

#### Calor.

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).

- Se cortan las muestras de 50cm x 50cm.
- Se colocan las muestras en el horno
- Se establece la temperatura deseada (160°C)
- Se deja la muestra durante 5 minutos.

#### Humedad.

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- El ensayo tiene en consideración el efecto de la suela, partes superior y base, además de características tales como líneas de unión y calcetería.
- El instrumento utiliza un molde en forma de pie el cual incorpora un elemento de calefacción eléctrico y tuberías para el suministro de agua que distribuye “sudor” (agua) a la superficie del pie.
- Se coloca un calcetín estándar de referencia en el molde en forma de pie y luego se coloca el calzado de ensayo
- Se establece un periodo de calentamiento de minutos para alcanzar un equilibrio  $37^\circ\text{C}$
- Se crea un ambiente húmedo (70% HR) los cuales replican lo que hay dentro de un calzado cuando se usa.

#### **3.1.11.4. Expresión de resultados**

- Se realiza pruebas en el dinamómetro de resistencia al despegue.
- El resultado se toma del valor expresado en la máquina.
- Se le expresa en Newton (N).

Se utiliza para establecer valores de confort y ensayos de comparación de componentes de calzado.

Los datos obtenidos se usan para controlar y mejorar el comportamiento al sudor y las propiedades térmicas en el calzado.

#### **3.1.12. Compactación**

##### **3.1.12.1. Definición**

Unión de dos artículos textiles por compactación, lo que produce una reducción de menos volumen y desgaste.

### 3.1.12.2. Instrumentos de laboratorio

Compactadora: Dispositivo para determinar el desgaste por compresión de plantillas interiores del calzado, deformación de materiales por desgaste cíclica para el estudio del confort del calzado.



Imagen. 3.17. Compactadora

### 3.1.12.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- Se coloca la muestra acondicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
- Se cortan las muestras con un troquel de acuerdo a la forma de plantilla.
- Se coloca la muestra en el molde en forma de pie
- Se somete a ciclos continuos de compactación hasta crear deformidad en la plantilla.

### 3.1.12.4. Expresión de resultados

- Se obtiene un promedio de todos los ciclos obtenidos.
- Se expresa el resultado en unidades.

### 3.1.13. Capacidad de transpirabilidad y absorción

### 3.1.13.1. Definición

Transpirabilidad: Se define como la capacidad que tiene un tejido de que el vapor de agua lo atraviese.

Absorción: Se define como el movimiento capilar de la humedad dentro de la estructura del tejido.

### 3.1.13.2. Instrumentos de laboratorio

Probetas de transpirabilidad y humidificación: Intenta simular el ambiente dentro de un zapato, es decir, 100% de humedad relativa a la temperatura del pie. Además de medir la cantidad de humedad transmitida a través del material, la cantidad de humedad absorbida por la parte superior también se puede determinar. Esto es importante porque, aunque algunos materiales pueden ser impermeables, la capacidad de absorber la humedad significa que el pie se sentirá seco para el usuario.



Imagen. 3.18. Probetas de transpirabilidad y humidificación

### 3.1.13.3. Método de ensayo

- Se lleva la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\%$  HR).
- En cada una de las probetas se coloca agua destilada a  $32^\circ\text{C}$ .
- El tejido se sujeta y se sella en la parte superior de las probetas.

- Se calienta la máquina a 40°C

#### **3.1.13.4. Expresión de resultados**

- La transpiración del material se determina midiendo la pérdida de peso de agua a intervalos durante un período de seis horas; peso inicial del agua en la probeta y peso final, se expresa en ml.
- La absorción del material se mide pesando cada una de las muestras en el inicio y el final del ensayo, se expresa en porcentaje.

### **3.2. Estándares y normas internacionales**

Las normas y estándares son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos que puedan ser usados consecuentemente, como reglas, directrices o definiciones de características, que aseguren que materiales, productos y servicios son adecuados a su propósito.

#### **3.2.1. Pasos para la elaboración**

El proceso de elaboración es similar en todos los organismos normalizadores y seguiría las siguientes fases:

- a) Necesidad: La primera fase se iniciaría cuando un grupo de personas interesadas del sector expresara la necesidad al comité técnico correspondiente.
- b) Recopilación de documentación, discusión sobre el contenido, etc: En esta fase el comité técnico valoraría si es realmente necesaria y si lo es, si debería basarse en otra ya existente de otro sector de actividad o de otro país o debería crearse una totalmente nueva.
- c) Elaboración del proyecto: Seguidamente el comité técnico e redactaría un borrador que pondría a la consideración del resto de miembros del comité, quienes, tras el estudio del borrador, emitiría su veredicto, cuando este fuese positivo, se pasaría a la siguiente fase.
- d) Publicación: Una vez consensuado el redactado, esta se publicaría en el órgano difusor del organismo normalizador, estando un tiempo en información pública,

tiempo en el que se podrían sugerir modificaciones por parte del público en general, transcurrido el mismo, y si no hay modificaciones, pasaría a ser efectiva.

### **3.2.2. Clasificación**

Considerando su contenido hay dos tipos: los métodos de ensayo y las especificaciones de calidad.

#### a) Métodos de ensayo

Describen, lo más exactamente posible, cómo, por qué medios y en qué condiciones debe medirse un parámetro sobre un material dado.

Para que, dicha medición, pueda efectuarse correctamente se requiere la definición y existencia de los instrumentos adecuados y una buena descripción del proceso de ensayo que permita efectuar las mediciones en condiciones de objetividad, de forma repetible, neutralizando en lo posible los errores sistemáticos y expresando de modo fiel el error de que adolece la medida efectuada.

Los métodos de ensayo son las más antiguas y de las que existe un número mayor, a la vez, que un mayor número de versiones de una misma; versiones que se generan

Estas no indican si el resultado obtenido en el ensayo hace adecuado el material ensayado al fin para el que había sido fabricado. Durante años, solo el acuerdo entre vendedor y comprador, la práctica o, a veces, la imposición del comprador, ha fijado unas especificaciones de calidad.

#### b) Especificaciones de calidad

Son las que indican que parámetros deben ensayarse, según que método de ensayo y entre que márgenes deben estar los resultados de dichos ensayos, para que un material sea adecuado para producir el objeto que se quiere

fabricar con él, tanto desde un punto de vista físico-químico (Guidelines), como ecológico (Eco-labels).

Como se desprende de esta definición, el concepto de calidad es relativo.

### **3.2.3. Normas oficiales**

Son las aprobadas por un organismo normalizador público de ámbito estatal (Nacionales) o supraestatal (Internacionales).

#### Nacionales

Muchos países tienen su organismo normalizador propio que, a lo largo de los años, ha creado sus métodos de ensayo y, en algunos casos, sus especificaciones de calidad. Estas las de referencia en el territorio del estado al que pertenecen.

#### Internacionales

Los organismos normalizadores supranacionales:

##### *ISO - International Organization for Standardization*

Es una federación de ámbito mundial, una organización no gubernamental establecida en 1947. Es el mayor sistema mundial para la colaboración técnica e industrial de ámbito internacional. Los trabajos de ISO son descentralizados y se llevan a cabo por los comités y subcomités técnicos. La Secretaría Central en Ginebra coordina las operaciones ISO, controla las votaciones y sistemas de aprobación y publica los International Standards.

##### *IULTCS - International Union of Leather Technologists and Chemists Societies*

Agrupada, en la actualidad, a más de 40 países de todo el mundo, ya en su conferencia inaugural:

##### *CEN - Comité Europeo de Normalización*

Los comités CEN de normalización fueron creados, a principio de los 90, por la Comisión de la Unión Europea con el fin de eludir los posibles obstáculos técnicos de una mayor competencia en los mercados.

#### **3.2.4. Utilidad**

Sirven para acordar una calidad para pactar, entre comprador y vendedor, que características son fundamentales para poder producir con él un objeto determinado, cómo deben ser controladas y cuáles deben ser los resultados de los ensayos que lo harán aceptable.

Conocer mejor los métodos de ensayo y su relación con el parámetro que miden nos ha de permitir conocer más profundamente para mejorar sus características, controlar de forma más objetiva nuestras producciones para defenderlas mejor de las quejas de los consumidores y promover unas especificaciones de calidad que satisfagan las exigencias de uso de los consumidores.

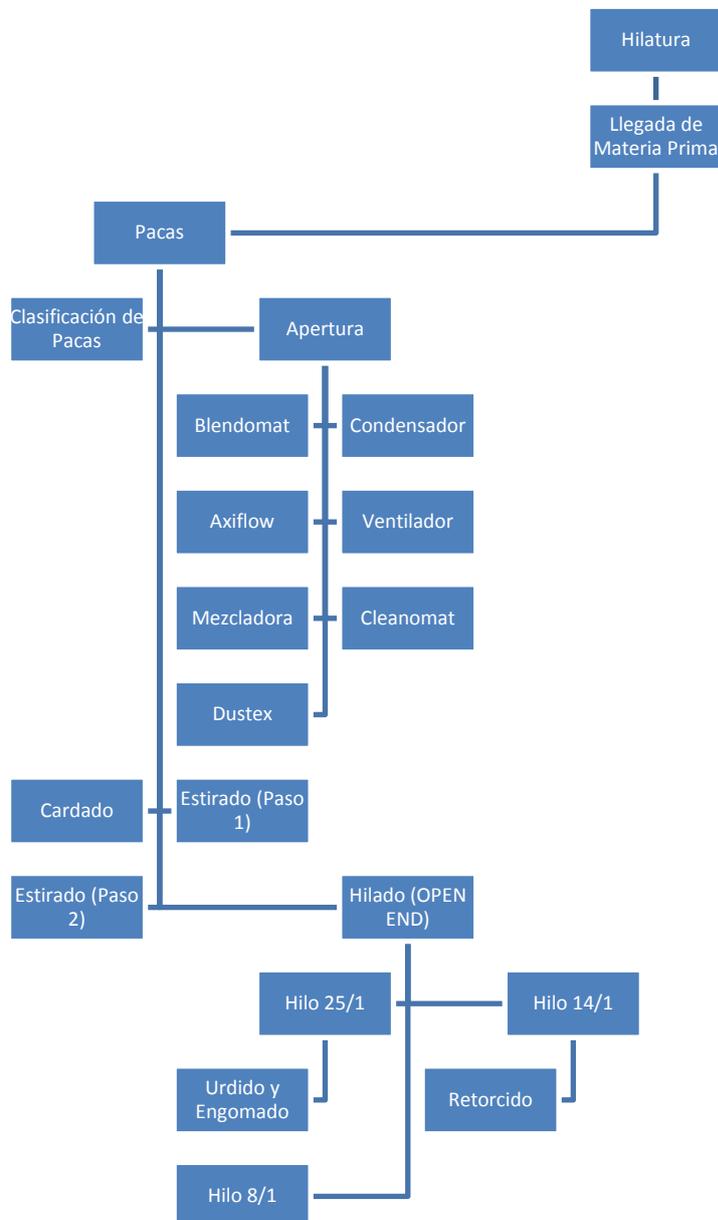
## PARTE PRÁCTICA

### CAPÍTULO IV

#### 4. EXPERIMENTACIÓN Y ENSAYOS DE TEXTILES TÉCNICOS EN EL LABORATORIO

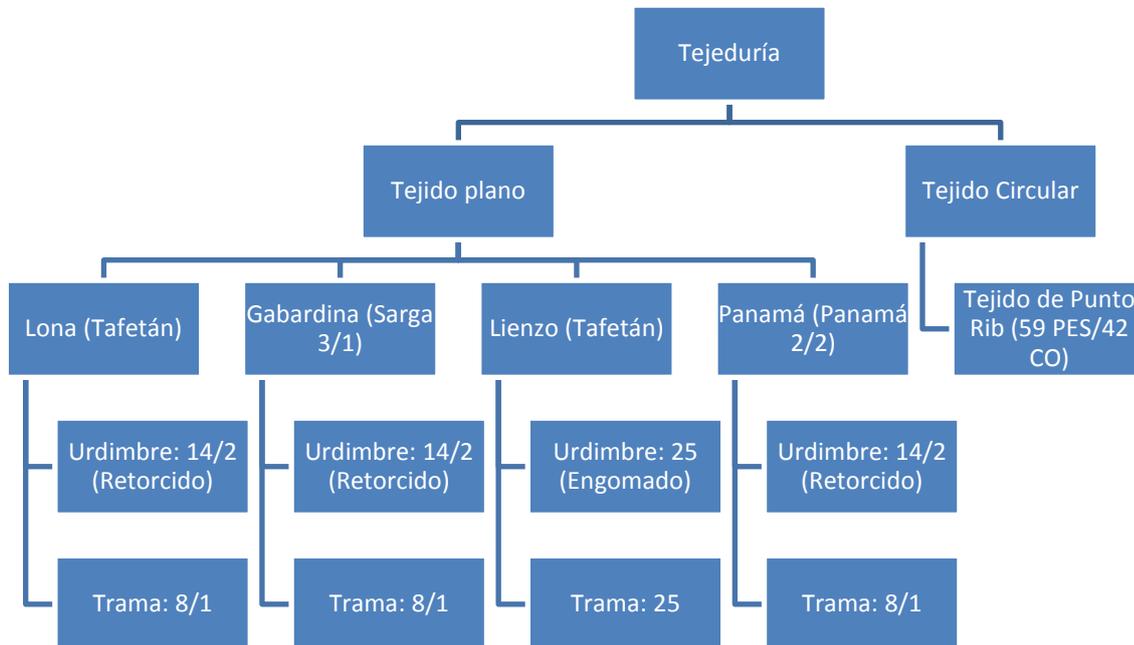
##### 4.1. Flujograma de procesos

##### 4.1.1. Hilatura



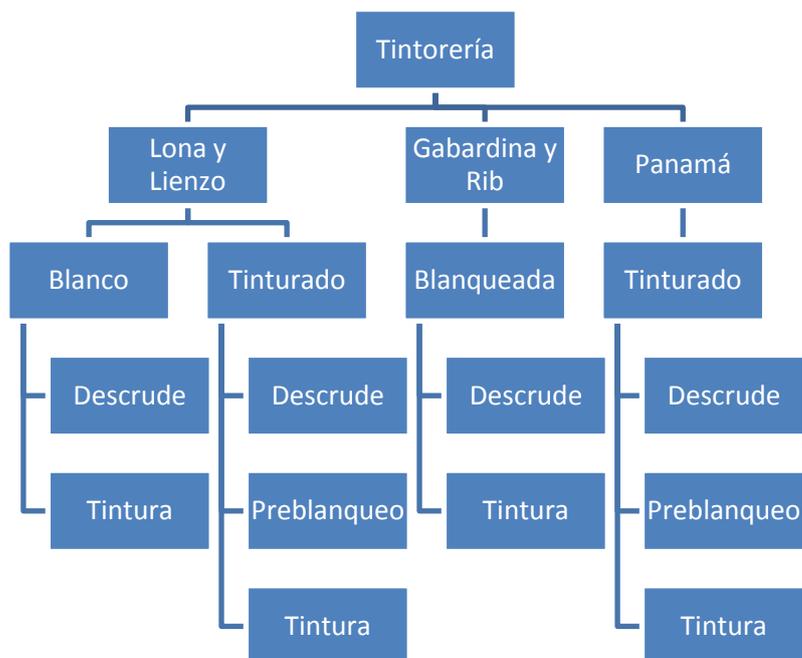
Cuadro 4.1. Flujograma de procesos - Hilatura

### 4.1.2. Tejeduría



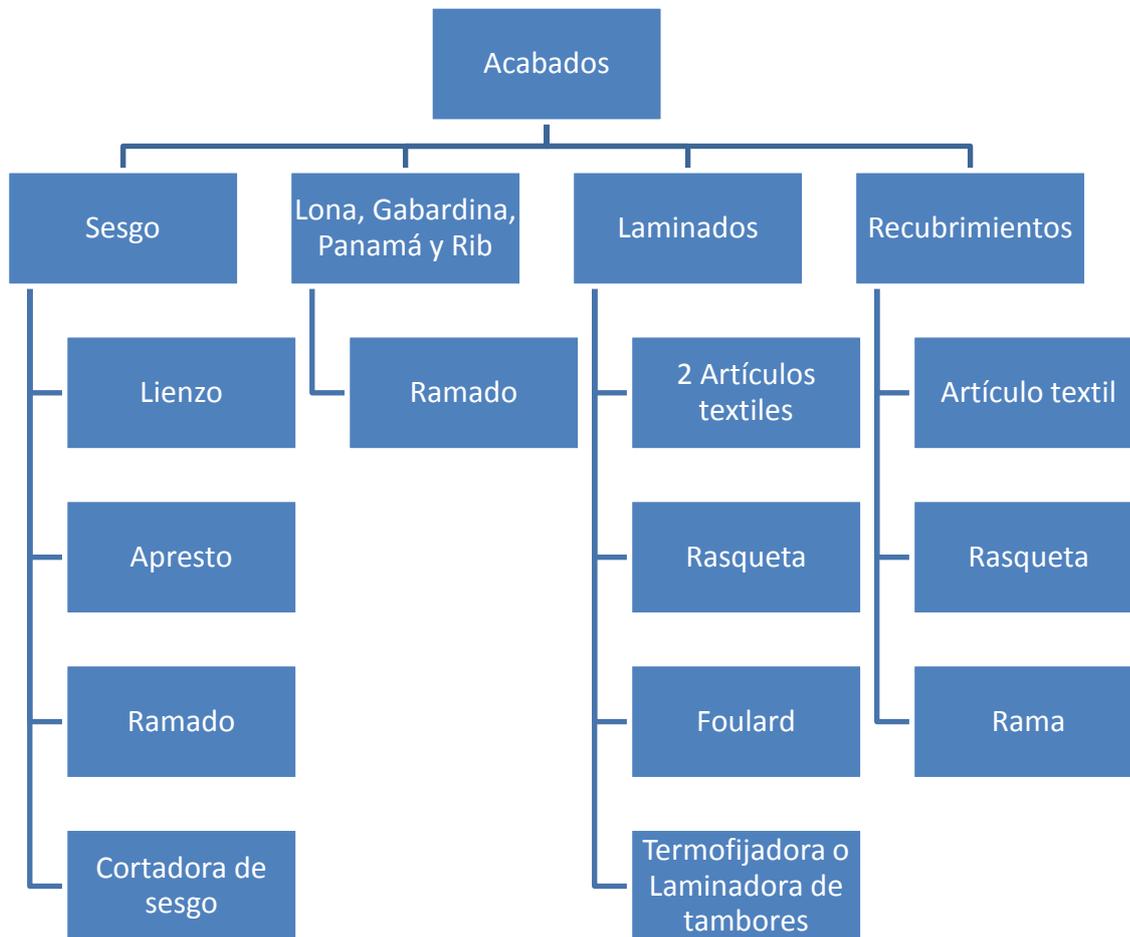
Cuadro 4.2. Flujoograma de procesos - Tejeduría

### 4.1.3. Tintorería



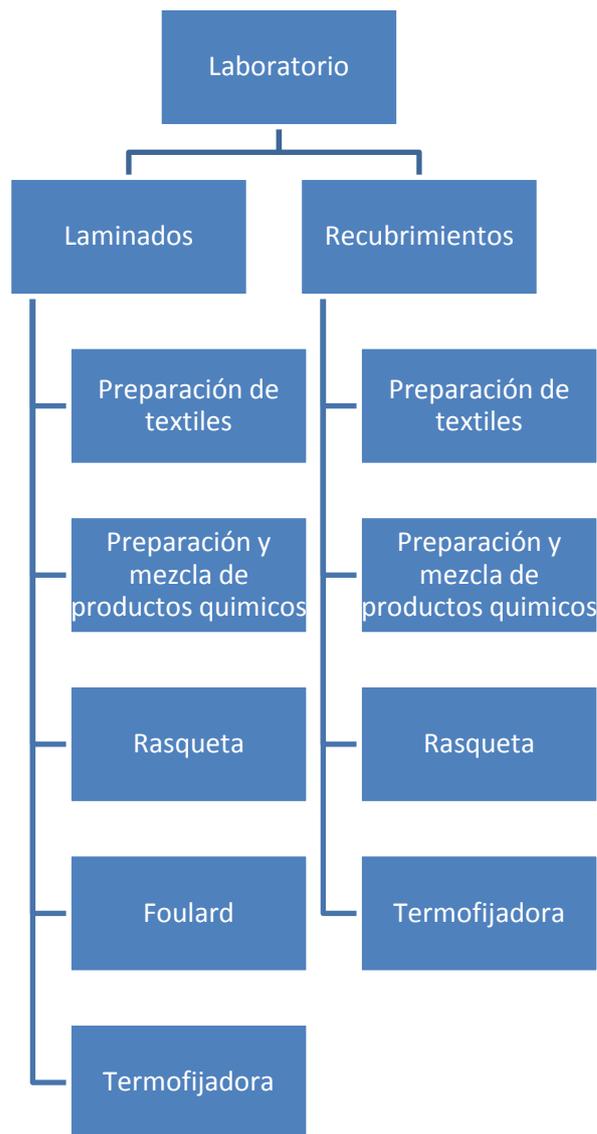
Cuadro 4.3. Flujoograma de procesos - Tintorería

#### 4.1.4. Acabados



Cuadro 4.4. Flujograma de procesos - Acabados

#### 4.1.5. Laminado y Recubrimiento en Laboratorio



Cuadro 4.5. Flujograma de procesos - Laminado y Recubrimiento en Laboratorio

## 4.2. Aplicación de los procesos de transformación

### 4.2.1. Esquema y descripción general de equipos de laboratorio de la fábrica TEIMSA, para la elaboración de textiles técnicos

#### 4.2.1.1. Termofijadora



Imagen. 4.1. Termofijadora

Apto para la industria química y el colorante, terminando las plantas, institutos de investigación y la industria en general textil.

Diseño básico como mini-secadora, modelo R-3, debido al ajuste en amplios intervalos con respecto a temperatura, humedad, tiempo de permanencia, este aparato puede ser utilizado para:

- Secado y termofijación 20°C – 250°C
- Cocer al vapor con vapor saturado 102°C ± 2°C
- Alta temperatura vapor a temperaturas entre 100°C – 250°C
- Tamaño de la tela máxima 35cm x 40cm
- Transporte automático del marco hacia la parte interior, con preselección de tiempo de permanencia de 10sec a 60min.
- El techo está inclinado y un calentamiento adicional se fija en la ranura de entrada con el fin de evitar la formación de una gota de agua.
- Controlador de humedad con generador de vapor regulación 10% - 100% se puede suministrar a petición.

- Apto para funcionamiento discontinuo en conjunto con el laboratorio foulard y rasqueta.

#### 4.2.1.2. Rasqueta



Imagen. 4.2. Rasqueta

Un dispositivo indispensable para el proceso de recubrimiento y laminado.

Este dispositivo fue diseñado para satisfacer todas las necesidades en el revestimiento y laminado proporcionando una mejor reproducibilidad. La muestra se recubre mediante la difusión de la pasta de recubrimiento regularmente sobre el material de transporte, a continuación, pulsando simplemente el botón, la cuchilla de revestimiento será guiado automáticamente sobre el material de transporte.

- Velocidad Recubrimiento: Ajustable
- Cuchilla de recubrimiento: Redonda y Puntiaguda
- Paro automático: En las dos direcciones
- Electricidad: 220 V

- Precisión: 0,01 mm, espesor de la capa puede ser ajustado y leer de calibre de medición
- Tamaño de la muestra: 33cm x 43cm

Este dispositivo se puede utilizar en combinación con nuestra termofijadora ya que el material de soporte para la tela es adecuado para ambas máquinas, de modo que el material revestido puede ser tratado químicamente sin re-colocación de clavos.

#### 4.2.1.3. Foulard



Imagen. 4.3. Foulard

Foulard para trabajo pesado con soporte, para todo tejido, impregnación y relleno procesos. Planta modelo.

- Rodillo ancho de 450 mm de diámetro 125mm
- Ajuste neumático de carga con presión de laminado de 3 toneladas a 5 kg/cm<sup>2</sup>
- Suministro monofásico de energía a 110 V.
- Pick-up hasta 70%.

- Sistemas independientes para ajustar la presión a cada lado de los rodillos.
- Velocidad fija o variable (según las necesidades)
- Dos rodillos con recubrimiento de Neopreno/ Hi-Palon de 70º shore dureza.
- El contenido de la bandeja de aproximadamente 1000cc
- Los dispositivos de seguridad incluyen una varilla de seguridad impide la manipulación incorrecta, botón de emergencia y un pedal de rodilla para detener el funcionamiento de la máquina.
- Apto para funcionamiento discontinuo junto con la rasqueta y termofijadora.
- El compresor de aire se puede suministrar a petición....
- Adecuado para implementar en laboratorio procesos de impregnación, pigmentación, tintura pad-batch, pad-steam, etc., así como suavizados y resinados.
- Presión neumática por medio de un sistema de cilindros de diafragma.

#### 4.2.2. Elaboración de textiles técnicos utilizando diferentes materias primas, productos y modificando variables.

##### 4.2.2.1. Materias primas elaboradas en TEIMSA que son usadas para la elaboración de textiles técnicos

##### 4.2.2.1.1. Lona – Ficha técnica

Producto o Artículo:	<b>LONA BLANCA</b>	
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Tafetán
	Composición:	100 % algodón
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Urdimbre 60 Kgf mínimo Trama 30Kgf mínimo
	PH:	6 a 8
	Solidez Lavado 40°C:	N/A
	Solidez al Frote (9N):	N/A
	Fotocolorimetría:	N/A
	Grado de Blanco:	160 mínimo
<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:	1,51 metros mínimo
	Peso por Area:	240 gr/m2 mínimo
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>	Empaque:	Funda de polietileno transparente
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro
	Identificación:	Código de barras

Cuadro 4.6. Ficha técnica – Lona blanca

Producto o Artículo:		<b>LONA TINTURADA</b>
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Tafetán
	Composición:	100 % algodón
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Urdimbre 60 Kgf mínimo Trama 30Kgf mínimo
	PH:	6 a 8
	Solidez Lavado 40°C:	cambio de tono 4-5 escala de grises manchado testigo 3-5 escala de grises
	Solidez al Frote (9N):	húmedo 2-5 ; seco 3-5
	Fotocolorimetría:	Máximo 1,3 del Delta CIE
	Grado de Blanco:	N/A
	<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:
Peso por Area:		240 gr/m2 mínimo
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>		Empaque:
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro
	Identificación:	Código de barras

Cuadro 4.7. Ficha técnica – Lona tinturada

#### 4.2.2.1.2. Gabardina – Ficha técnica

Producto o Artículo:		<b>GABARDINA BLANQUEADA</b>
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Sarga 1/3
	Composición:	100 % algodón
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Urdimbre 60 Kgf mínimo Trama 25Kgf mínimo
	PH:	6 a 8
	Solidez Lavado 40°C:	N/A
	Solidez al Frote (9N):	N/A
	Fotocolorimetría:	N/A
	Grado de Blanco:	160 mínimo
	<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:
Peso por Area:		240 gr/m2 mínimo
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>	Empaque:	Funda de polietileno transparente
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro
	Identificación:	Código de barras

Cuadro 4.8. Ficha técnica – Gabardina blanqueada

### 4.2.2.1.3. Lienzo – Ficha técnica

Producto o Artículo:		<b>LIENZO BLANCO</b>	
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Tafetán	
	Composición:	100 % algodón	
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Urdimbres:	25 Kgf mínimo
		Tramas:	10 Kgf mínimo
	PH:	6 a 8	
	Solidez Lavado 40°C:	N/A	
	Solidez al Frote (9N):	N/A	
	Fotocolorimetría:	N/A	
Grado de Blanco:	160 mínimo		
<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:	1,52 metros mínimo	
	Peso por Area:	105 gr/m2 mínimo	
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>	Empaque:	Funda de polietileno transparente	
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro	
	Identificación:	Código de barras	

Cuadro 4.9. Ficha técnica – Lienzo Blanco

Producto o Artículo:		<b>LIENZO TINTURADO</b>	
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Tafetán	
	Composición:	100 % algodón	
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Urdimbres:	25 Kgf mínimo
		Tramas:	10 Kgf mínimo
	PH:	6 a 8	
	Solidez Lavado 40°C:	Cambio de tono 4-5 escala de grises Manchado testigo 3-5 escala de grises	
	Solidez al Frote (9N):	Húmedo 2-5; seco 3-5	
	Fotocolorimetría:	Máximo 1,3 del Delta CIE	
	Grado de Blanco:	N/A	
<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:	1,52 metros mínimo	
	Peso por Area:	105 gr/m2 mínimo	
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>	Empaque:	Funda de polietileno transparente	
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro	
	Identificación:	Código de barras	

Cuadro 4.10. Ficha técnica – Lienzo tinturado

#### 4.2.2.1.4. Panamá – Ficha técnica

Producto o Artículo:		<b>PANAMÁ TINTURADO</b>
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Panamá 2/2
	Composición:	100 % algodón
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Urdimbre 80 Kgf mínimo Trama 50Kgf mínimo
	PH:	6 a 8
	Solidez Lavado 40°C:	cambio de tono 4-5 escala de grises manchado testigo 3-5 escala de grises
	Solidez al Frote (9N):	húmedo 2-5 ; seco 3-5
	Fotocolorimetría:	Máximo 1,3 del Delta CIE
	Grado de Blanco:	N/A
	<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:
Peso por Area:		375 gr/m2 mínimo
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>		Empaque:
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro
	Identificación:	Código de barras

Cuadro 4.11. Ficha técnica – Panamá tinturado

#### 4.2.2.1.5. Rib – Ficha técnica

Producto o Artículo:		<b>RIB BLANQUEADO</b>
<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES:</b>	Ligamento:	Tejido de punto Rib
	Composición:	59% poliéster - 41 % algodón
	Resistencia a la Tracción: (ASTM D 5034)	Longitudinal 22 Kgf mínimo Transversal 18 Kgf mínimo
	PH:	6 a 8
	Solidez Lavado 40°C:	N/A
	Solidez al Frote (9N):	N/A
	Fotocolorimetría:	N/A
	Grado de Blanco:	160 mínimo
	<b>PESOS Y MEDIDAS:</b>	Ancho:
Peso por Area:		100 gr/m2 mínimo
<b>EMBALAJE Y PRESENTACION:</b>	Empaque:	Funda de polietileno transparente
	Eje de enrollado:	Tubo de PVC de 50 mm de diámetro
	Identificación:	Código de barras

Cuadro 4.12. Ficha técnica – Rib blanqueado

\* N/A = No Aplica

Hay propiedades que no aplica para algunas materias primas.

En el caso de blancos no se realiza pruebas al lavado, frote y colorimetría.

En el caso de productos tinturados no se realiza pruebas de grado de blancos.

#### **4.2.2.2. Productos químicos para la elaboración de textiles técnicos**

##### **4.2.2.2.1. Amoniaco**

Es incoloro, más ligero que el aire, tiene un olor desagradable que irrita los ojos y las vías respiratorias. Tiene un sabor cáustico.

Se disuelve fácilmente en agua y se evapora rápidamente, tiene PH 11 y nos ayudará a subir el PH de las formulaciones.

##### **4.2.2.2.2. Bezaprint Schwarz DW**

Producto textil en el que se aplica un patrón tridimensional sobre un sustrato textil que tiene una cierta resistencia a la abrasión, por lo que el patrón tridimensional cubre al menos el 15% de la superficie del sustrato textil, de modo que la resistencia a la abrasión del producto textil está más allá de la resistencia a la abrasión del sustrato textil. Como consecuencia, la resistencia a la abrasión de un sustrato textil se puede mejorar mediante un proceso en el que se proporciona una banda de sustrato textil que tiene una cierta resistencia a la abrasión y un patrón tridimensional que cubre al menos 15% de la superficie de la banda de sustrato textil es aplicado sobre el mismo.

##### **4.2.2.2.3. Carbonato de Calcio**

Es una sustancia muy abundante en la naturaleza, formando rocas, como componente principal, en todas partes del mundo y es el principal componente de conchas y esqueletos de muchos organismos o de las cáscaras de huevo. Es la causa principal del agua dura.

Es utilizado para dar mayor cuerpo, peso y espesor a la película y sobre todo abaratar la formulación.

#### **4.2.2.2.4. Emulsión**

La emulsión es un sistema de dos fases que consta de dos líquidos parcialmente miscibles, uno de los cuales es dispersado en el otro en forma de glóbulos. La fase dispersa, discontinua o interna es el líquido desintegrado en glóbulos. El líquido circundante es la fase continua o externa. La suspensión es un sistema de dos fases muy semejante a la emulsión, cuya fase dispersa es un sólido. La espuma es un sistema de dos fases similar a la emulsión, en el que la fase dispersa es un gas.

- Emulsión DA-104
- Emulsión DA-265
- Emulsión DA-371

#### **4.2.2.2.5. Lamethan**

Espuma adhesiva muy adecuada como espuma seca para la laminación con una película de membrana. La selección de las telas básicas adecuadas y lamethan membranas sirven para dar un tacto muy suave, buenas estabilidades de lavado y altas transmisiones de vapor de humedad.

Esta membrana es de poliuretano transparente con alta transmisión de vapor de humedad para la producción de laminados transpirables.

- Lamethan ADH-L
- Lamethan ALF-K

#### **4.2.2.2.6. Kollasol**

Producto de silicona que contiene mezcla de sustancias especiales activas como alcoholes superiores y agente con propiedades de humectación.

Se utiliza para una desaireación necesario para un proceso sin perturbaciones.

Se aplica en muchos procesos de acabado textil como desaireación, libre de espuma humectante, especialmente en el pretratamiento y lejía. El producto tiene

un efecto de auto-desespumación y por lo tanto también puede ser aplicado como agente antiespumante.

- Kollasol CDO

#### **4.2.2.2.7. Tubicoat**

Compuesto basado en látex, la adición de un agente de fijación sirve para mejorar el lavado y permanencias de limpieza en seco. También se puede añadir colorantes de pigmento.

Recubrimientos con este producto se llevan a cabo por aplicación de espuma. Con la tela adecuada para el recubrimiento, se logra efectos muy suaves con agua y alta permeabilidad al vapor de agua.

- Tubicoat STC 25
- Tubicoat Fixierer HT
- Tubicoat ASK
- Tubicoat Verdicker LP
- Tubicoat WLI
- Tubicoat Perl Pu SOft
- Tubicoat STL
- Tubicoat NTC-SG
- Tubicoat KL-FHS
- Tubicoat KL-TOP F
- Tubicoat FIX ICB conc

#### **4.2.2.2.8. Tubiguard**

Producto que ofrece soluciones inteligentes para la máxima protección y confort.

Un acabado óptimo, solamente puede lograrse con una tecnología química y de procesamiento que se adapta perfectamente al perfil de textil y requisitos.

Fluorocarbonos y productos cubren una amplia gama de aplicaciones para la mayoría de los campos variados:

- Deportes, el ocio, la moda y la ropa de trabajo
- Aplicaciones técnicas en la sección de automoción, en geotextiles, en la construcción de protección o para la técnica sistemas de filtros
- Las solicitudes de liberación de suciedad en el hogar, prendas de vestir textiles y alfombras

Los requisitos varían de una repelencia al agua simple y repelencia al aceite para un acabado superior con permanencia extremadamente alta. Otro aspecto importante es el suelo acabado repelente activo de limpieza fabricación de artículos acabados mucho más fáciles.

- Tubiguard 270
- Tubiguard PC 3

#### **4.2.2.3. Variables a modificar**

A continuación se define cada una de las variables a modificar:

##### **4.2.2.3.1. Proceso de aplicación**

- En el aire: La cuchilla se pone en contacto directo con el tejido tensado y el compuesto de recubrimiento se va aplicando progresivamente a largo del tejido. Este método se utiliza para la eliminación del exceso de fluido de recubrimiento. En esta técnica una ráfaga de aire se utiliza para deslizar el recubrimiento viscoso de fluido.
- Sobre rodillo: Cuchilla de rasqueta sobre un cilindro que gira en forma horaria.

##### **4.2.2.3.2. Temperatura**

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio, frío que puede ser medida, específicamente, con un termómetro.

#### **4.2.2.3.3. Tiempo**

El tiempo es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación.

#### **4.2.2.3.4. Viscosidad**

La viscosidad es una característica de los fluidos en movimiento, que muestra una tendencia de oposición hacia su flujo ante la aplicación de una fuerza. Cuanta más resistencia oponen los líquidos a fluir, más viscosidad poseen.

La viscosidad es medida con un viscosímetro.

#### **4.2.2.3.5. Altura de la rasqueta**

Distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia

#### **4.2.2.3.6. Presión**

La presión es una magnitud física escalar que mide la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una superficie.

#### **4.2.2.3.7. PH**

El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución.

#### **4.2.2.4. Pasos para elaborar textiles técnicos**

Recubrimientos

1. Preparación de textiles (Lona, Gabardina, Lienzo, Rib o Panamá)
2. Preparación de la receta de acuerdo al textil técnico a realizar
3. Ubicamos el textil en la rasqueta y colocamos el producto (pasta o espuma)
4. Colocamos el textil en la termofijadora y procedemos a secarlo

Si es necesario colocar otro producto en el textil técnico repetimos los pasos 3 y 4. Estos pasos son básicos y varían de acuerdo al recubrimiento a realizar.

Laminados

1. Preparación de textiles (Lona, Gabardina, Lienzo, Rib o Panamá)
2. Preparación de la receta de acuerdo al textil técnico a realizar
3. Ubicamos el textil en la rasqueta y colocamos el producto (pasta o espuma)
4. Colocamos otro textil sobre el producto
5. Pasamos por el foulard uniendo los dos textiles
6. Finalmente colocamos el textil en la termofijadora y procedemos a secarlo

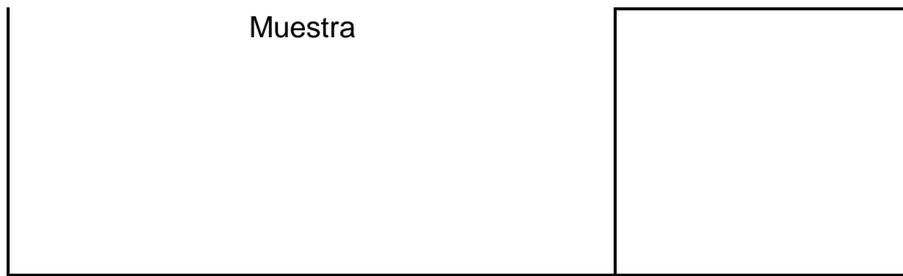
Estos pasos son básicos y varían de acuerdo al laminado a realizar.

#### 4.2.2.5. Recetas

### RECUBRIMIENTOS

#### COMFORT CONTROL

<b>"COMFORT CONTROL" CON TUBIGUARD PC 3</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBIGUARD PC 3	1000
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 60 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C
Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	



Cuadro 4.13. Fórmula - Receta 1

**RUBBER TOUCH FINISH**

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT STC 25	950
Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	200 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.6 mm
Secado: Comprimir	1.5min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm
Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	

Muestra	
---------	--

Cuadro 4.14. Fórmula - Receta 2

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT STC 25	950
Amoníaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	200 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.6mm
Secado: Comprimir	1.5min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm
Recubrimiento con pasta / Topcoat	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>

TUBICOAT NTC SG	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
TUBICOAT VERDICKER LP	5
Viscosidad (Haake VT 02)	30 - 40 dPas
Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.15. Fórmula - Receta 3

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Fijación - Post-tratamiento	
Recubrimiento de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT STC 25	950
Amoníaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	200 g/l

Proceso	Rasqueta sobre rodillo						
Espesor de la capa	0.6mm						
Secado: Comprimir	1.5min 110°C						
Calandrar:	en frío 200 N/mm						
Fijación	1.5min 150°C						
Post-tratamiento							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Receta</th> <th>g/l</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TUBIGUARD 270</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>KOLLASOL CDO</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>		Receta	g/l	TUBIGUARD 270	30	KOLLASOL CDO	0.5
Receta	g/l						
TUBIGUARD 270	30						
KOLLASOL CDO	0.5						
<u>Absorción del baño</u>							
Material blanco	aprox 45%						
Material negro	aprox 55%						
Secado / Fijación	1.5min 160°C						
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>							
Muestra							

Cuadro 4.16. Fórmula - Receta 4

**"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT**

Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Recubrimiento con pasta - Post-tratamiento

Recubrimiento de espuma estable

Receta	g/l
TUBICOAT STC 25	950
Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50

Viscosidad (Haake VT 02) 10 - 15 dPas

Valor de PH 9 -10

Espuma

Peso de la espuma 200 g/l

Proceso Rasqueta sobre rodillo

Espesor de la capa 0.6mm

Secado: Comprimir 1.5min 110°C

Calandrar: en frío 200 N/mm

Fijación 1.5min 150°C

Recubrimiento con pasta / Topcoat

Receta	g/l
TUBICOAT NTC SG	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
TUBICOAT VERDICKER LP	5

Viscosidad (Haake VT 02) 30 - 40 dPas

Aplicación Rasqueta sobre aire

Secado / Fijación 1.5min 160°C

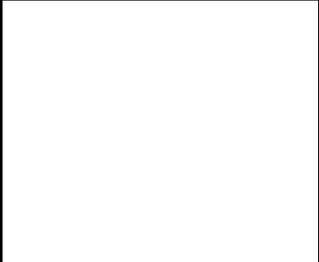
Post-tratamiento

Receta	g/l
TUBIGUARD 270	30

KOLLASOL CDO	0.5
<u>Absorción del baño</u>	
Material blanco	aprox 45%
Material negro	aprox 55%
Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.17. Fórmula - Receta 5

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT STC 25	950
Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10

<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	200 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.6 mm
Secado: Comprimir	1.5min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm
Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.18. Fórmula - Receta 6

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
Receta	g/l
TUBICOAT STC 25	950
Amoníaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
BEZAPRINT SCHWARZ	30
DW	
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas

Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	200 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.6mm
Secado: Comprimir	1.5min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm
Recubrimiento con pasta / Topcoat	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT NTC SG	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
TUBICOAT VERDICKER LP	5
Viscosidad (Haake VT 02)	30 - 40 dPas
Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.19. Fórmula - Receta 7

**"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25**

Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Fijación - Post-tratamiento

Recubrimiento de espuma estable

Receta	g/l
TUBICOAT STC 25	950
Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30

Viscosidad (Haake VT 02) 10 - 15 dPas

Valor de PH 9 -10

Espuma

Peso de la espuma 200 g/l

Proceso Rasqueta sobre rodillo

Espesor de la capa 0.6mm

Secado: Comprimir 1.5min 110°C

Calandrar: en frío 200 N/mm

Fijación 1.5min 150°C

Post-tratamiento

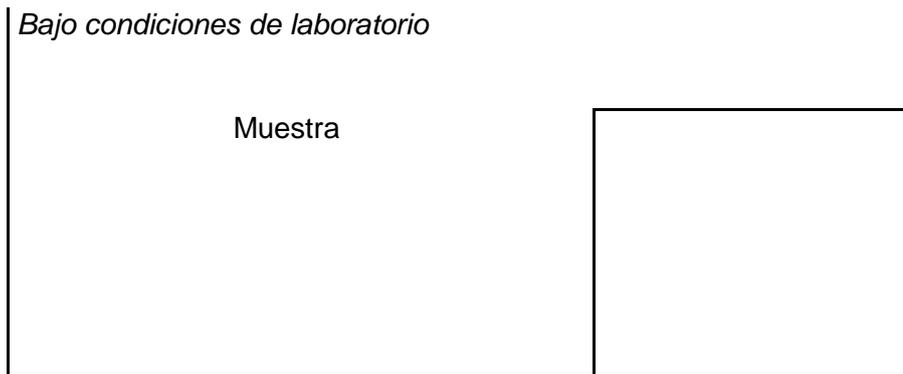
Receta	g/l
TUBIGUARD 270	30
KOLLASOL CDO	0.5

Absorción del baño

Material blanco aprox 45%

Material negro aprox 55%

Secado / Fijación 1.5min 160°C



Cuadro 4.20. Fórmula - Receta 8

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Calandrar - Recubrimiento con pasta - Post-tratamiento	
Recubrimiento de espuma estable	
Receta	g/l
TUBICOAT STC 25	950
Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	50
BEZAPRINT SCHWARZ	30
DW	
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	200 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.6mm
Secado: Comprimir	1.5min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm

Fijación	1.5min 150°C
Recubrimiento con pasta / Topcoat	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT NTC SG	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
TUBICOAT VERDICKER LP	aprox 5
Viscosidad (Haake VT 02)	30 - 40 dPas
Aplicación	Rasqueta sobre aire
Secado / Fijación	1.5min 160°C
Post-tratamiento	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBIGUARD 270	30
KOLLASOL CDO	0.5
<u>Absorción del baño</u>	
Material blanco	aprox 45%
Material negro	aprox 55%
Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.21. Fórmula - Receta 9

**PEARL GLOSS FINISH**

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PEARL PU SOFT</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT PERL PU SOFT	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C
Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.22. Fórmula - Receta 10

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación - Post-tratamiento	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT PERL PU SOFT	980

TUBICOAT FIXIERER HT		20
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas	
Proceso	Rasqueta sobre aire	
Secado	1.5min 110°C	
Fijación	1.5min 150°C	
Post-tratamiento		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	
TUBIGUARD 270	30	
KOLLASOL CDO	0.5	
<u>Absorción del baño</u>		
Material blanco	aprox 55%	
Material negro	aprox 65%	
Secado / Fijación	1.5min 160°C	
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>		
Muestra		

Cuadro 4.23. Fórmula - Receta 11

**"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT**

Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación

Recubrimiento con pasta	
Receta	g/l
TUBICOAT PERL PU SOFT	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C
Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.24. Fórmula - Receta 12

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación - Post-tratamiento	
Recubrimiento con pasta	
Receta	g/l
TUBICOAT PERL PU SOFT	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30

	Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
	Proceso	Rasqueta sobre aire
	Secado	1.5min 110°C
Fijación		1.5min 150°C
Post-tratamiento		
	<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
	TUBIGUARD 270	30
	KOLLASOL CDO	0.5
	<u>Absorción del baño</u>	
	Material blanco	aprox 55%
	Material negro	aprox 55%
	Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>		
Muestra		

Cuadro 4.25. Fórmula - Receta 13

**PEACH SKIN FINISH**

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación

Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT WLI	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C
Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.26. Fórmula - Receta 14

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación - Post-tratamiento	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT WLI	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C
Fijación	1.5min 150°C

Post-tratamiento	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBIGUARD 270	30
KOLLASOL CDO	0.5
<u>Absorción del baño</u>	aprox 50%
Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.27. Fórmula - Receta 15

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación - Post-tratamiento	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT WLI	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
BEZPRINT SCHWARZ	30
DW	
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C

Fijación	1.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.28. Fórmula - Receta 16

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación - Post-tratamiento	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT WLI	980
TUBICOAT FIXIERER HT	20
BEZAPRINT SCHWARZ	30
DW	
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 80 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	1.5min 110°C
Fijación	1.5min 150°C
Post-tratamiento	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBIGUARD 270	30
KOLLASOL CDO	0.5
<u>Absorción del baño</u>	aprox 70%

Secado / Fijación	1.5min 160°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.29. Fórmula - Receta 17

**CUERO ARTIFICIAL**

<b>"CUERO ARTIFICIAL" CON TUBICOAT KL-FHS Y TUBICOAT KL-TOP F</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT KL-FHS	970
BEZAPRINT SCHWARZ	30
DW	
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 20 dPas
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	500 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.4mm
Secado: Comprimir	4min 90°C
Recubrimiento con pasta	

Receta	g/l
TUBICOAT KL-TOP F	980
TUBICOAT FIX ICB conc	20
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 30 dPas
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 90°C
Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 130 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.30. Fórmula - Receta 18

<b>"CUERO ARTIFICIAL" CON TUBICOAT KL-FHS Y TUBICOAT KL-TOP F</b>	
Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
Receta	g/l
TUBICOAT KL-FHS	970
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 20 dPas

<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	500 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.7mm
Secado: Comprimir	4min 90°C
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBICOAT KL-TOP F	980
TUBICOAT FIX ICB conc	20
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 30 dPAS
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 90°C
Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 240 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.31. Fórmula - Receta 19

**SOFT – TOUCH**

**"SOFT - TOUCH" CON TUBICOAT STL**

Procedimiento: Recubrimiento de espuma estable - Fijación

Recubrimiento de espuma estable	
Receta	g/l
TUBICOAT STC 25	970
TUBICOAT FIXIERER HT	30
Viscosidad (Haake VT 02)	aprox 20 dPas
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	300 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	2 mm
Secado: Comprimir	6min 100°C
Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 260 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.32. Fórmula - Receta 20

**LAMINADOS**

**LAMINADO CON LAMETHAN ADH-L Y TUBICOAT ASK**

Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación

Recubrimiento con pasta

Receta	g/l
LAMETHAN ADH-L	670
TUBICOAT ASK	300
TUBICOAT FIXIERER HT	30
TUBICOAT VERDICKER LP	7
Viscosidad (Haake VT 02) 80 - 100 dPas	
<u>Laminado</u>	
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 110°C
Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 100 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.33. Fórmula - Receta 21

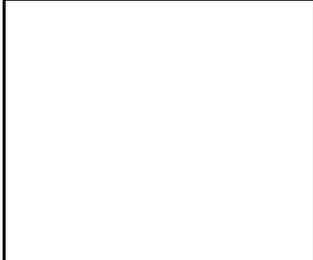
<b>LAMINADO CON TUBICOAT STL / LAMETHAN ALF-K</b>	
Procedimiento: Recubrimiento y laminado de espuma estable - Fijación	
Recubrimiento de espuma estable	
Receta	g/l
TUBICOAT STL	970

Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	30
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	250 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	2 mm
Secado	7min 110°C
Laminado de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
LAMETHAN ALF-K	970
Amoniaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	30
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPas
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	250 g/l
Proceso	Rasqueta sobre rodillo
Espesor de la capa	0.5 mm
Secado: Comprimir / Bondeado	1.5min 110°C
Fijación	2.5min 150°C
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	

Muestra	
---------	--

Cuadro 4.34. Fórmula - Receta 22

<b>LAMINADO CON MEMBRANAS CON LAMETHAN ADH-1</b>	
Procedimiento: Impregnación previa - Recubrimiento de espuma estable - Fijación	
Impregnación previa	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
TUBIGUARD 270	30
KOLLASOL CDO	0.5
<u>Absorción del baño</u>	aprox 80%
Secado / Fijación	1.5min 100°C
Recubrimiento de espuma estable	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
LAMETHAN ADH-L	970
Amoníaco (25%)	5
TUBICOAT FIXIERER HT	30
Viscosidad (Haake VT 02)	10 - 15 dPAS
Valor de PH	9 -10
<u>Espuma</u>	
Peso de la espuma	180 g/l
Proceso	Rasqueta sobre

	rodillo
Espesor de la capa	0.6 mm
Secado: Laminado con membranas y comprimir (LAMETHAN LB 15-T)	1.5min 110°C
Fijación	2.5min 145°C
Cantidad de aplicación	aprox 40 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.35. Fórmula - Receta 23

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-104</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
DA-104	800
Carbonato de Calcio	200
Viscosidad (Haake VT 02)	100 dPas
<u>Laminado</u>	
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 110°C

Calandrar:	en frío 200 N/mm
Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 100 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.36. Fórmula - Receta 24

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
DA-265	800
Carbonato de Calcio	200
Viscosidad (Haake VT 02)	100 dPas
<u>Laminado</u>	
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm

Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 100 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

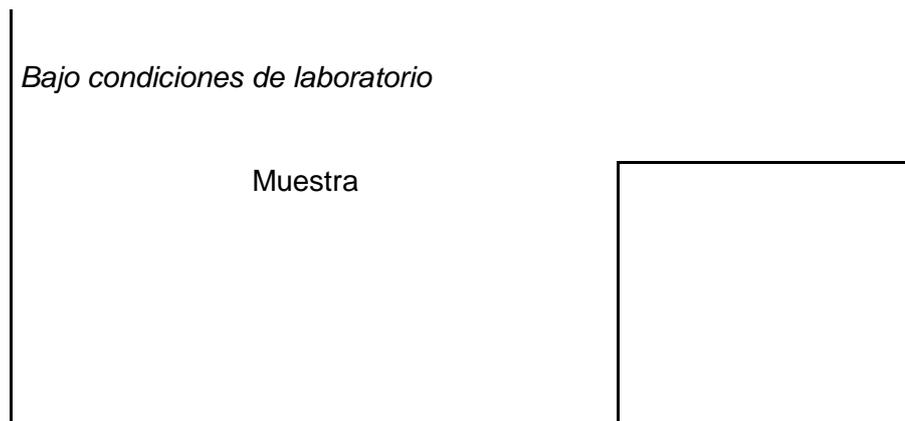
Cuadro 4.37. Fórmula - Receta 25

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-104 Y DA-371</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento con pasta	
Receta	g/l
DA-104	600
DA-371	200
Carbonato de Calcio	200
Viscosidad (Haake VT 02)	100 dPas
<u>Laminado</u>	
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm
Fijación	3min 150°C

Cantidad de aplicación	aprox 100 g/m <sup>2</sup>
<i>Bajo condiciones de laboratorio</i>	
Muestra	

Cuadro 4.38. Fórmula - Receta 26

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265 Y DA-371</b>	
Procedimiento: Recubrimiento con pasta - Fijación	
Recubrimiento con pasta	
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>
DA-265	600
DA-371	200
Carbonato de Calcio	200
Viscosidad (Haake VT 02)	100 dPas
<u>Laminado</u>	
Proceso	Rasqueta sobre aire
Secado	2min 110°C
Calandrar:	en frío 200 N/mm
Fijación	3min 150°C
Cantidad de aplicación	aprox 100 g/m <sup>2</sup>



Cuadro 4.39. Fórmula - Receta 27

\* dPas = deci – Pascal - segundo

### 4.2.3. Ventajas y desventajas de textiles técnicos elaborados con diferentes procesos.

#### 4.2.3.1. Ventajas

Ventaja de cuchilla sobre aire

- Cualquier irregularidad en el tejido no afecta el funcionamiento de la máquina.
- Posición y presión de la rasqueta y la estructura superficial del sustrato determinan la cantidad aplicada (5-50 g/m<sup>2</sup>)
- Las características de realizar sobre aire permiten que las imperfecciones de tela o de costura pasen por debajo de la hoja evitando el atascamiento de la tela o posibles imperfecciones en el recubrimiento.

Ventaja de cuchilla sobre rodillo

- Se logra la medición de una cantidad exacta de recubrimiento sobre el sustrato, que ofrece un espacio controlado para el compuesto de recubrimiento.
- Con esta técnica se llenan las irregularidades en la superficie de la tela dando un suave terminado a la superficie recubierta.
- Esta técnica es la más precisa, en términos de peso de la capa aplicada.
- Son fáciles de operar y se pueden utilizar para una amplia variedad de espesores de alrededor de 1 mm hasta 30 mm.

- Sirve para aplicar mayor cantidad a recubrimientos más superficiales.
- Distancia definida entre el substrato y rasqueta, se regula la cantidad a aplicar.
- Cuchilla de la raqueta sobre cilindro de goma o acero
- Aplicación entre 30 y 500 g/m<sup>2</sup>
- Para sistemas acuosos y con disolventes
- El exceso de líquido se remueve con una rasqueta (espátula), dejando con una exacta cantidad de líquido en cada una. Este se transfiere al sustrato a recubrir.

#### **4.2.3.2. Desventajas**

Desventaja de cuchilla sobre aire

- Cuchilla en forma de cuña sobre el substrato
- Debajo del substrato 2 cilindros de apoyo fijos
- Recubrimientos finos (prendas para lluvia, capas de base y recubrimientos porosos)

Desventaja de cuchilla sobre rodillo

- Cualquier irregularidad en el tejido afecta el funcionamiento de la máquina, por el asentamiento de la cuchilla sobre una superficie
- Las fallas de tela o de las articulaciones en el tejido provocan atascamientos en la hoja provocando la rotura de tejido.
- El mayor inconveniente de esta técnica radica en la especificidad de cada rodillo para un peso fijo de recubrimiento. Si un peso de recubrimiento diferente se requiere entonces se debe cambiar de rodillo.
- Si las características de viscosidad del fluido de recubrimiento no se controlan, el patrón del punto impreso se puede ver en la cubierta del sustrato, entonces se requiere un líquido de impresión que fluya y forme una superficie plana en el proceso de secado.
- Recubrimientos pesados (toldos, piel artificial).

#### **4.2.4. Tratamientos y procesos posteriores.**

**Calandrar:** Es un proceso de conformado que consiste en hacer pasar un material a presión entre rodillos de metal calientes o fríos que giran en sentidos opuestos. La finalidad puede ser obtener productos de espesor controlado o bien modificar el aspecto superficial.

En la elaboración de los textiles técnicos en laboratorio se calandró en frío con una presión de 200N/mm.

**Fijación:** Es el estado de reposo de las materias después de agitadas y movidas.

En la elaboración de los textiles técnicos en laboratorio se realizó el proceso de fijación por 1.5 min a 150°C.

**Post-tratamiento:** Proceso final que es realizado al producto.

Receta	g/l
TUBIGUARD 270	30
KOLLASOL CDO	0.5

Cuadro 4.40. Receta Post-tratamiento

#### 4.2.5. Problemas y soluciones

- **Mezcla:** Cuando se mezclan, se debe hacer siempre con el método de doble recipiente.

Esto significa que se pesa los productos dentro de un recipiente y se mezclan completamente rascando las paredes y el fondo del recipiente. Se transfiere el material a un segundo recipiente y se remezcla de la misma manera.

Este procedimiento elimina la posibilidad de usar material sin mezclar. Nunca mezcle sólo en un recipiente. De igual manera, nunca rasque las paredes del recipiente cuando sea transferido el material a la superficie que se está trabajando.

- *Espesor:* Se debe aplicar de manera que se tenga el espesor suficiente para el trabajo que desempeñará.

Hay que tener cuidado de permitir que los productos no escurran de los extremos y se concentren en el centro. Estas áreas pueden quedar muy gruesas y será más propensa a agrietamientos debido a que se generará más esfuerzos por tensión que en una capa delgada.

Para evitar esto hay que concentrarse en calibrar correctamente la altura de la cuchilla o rasqueta

- *Capas:* La ventaja de aplicar sólo una capa es la facilidad de mantener la superficie fina. Siempre se debe permitir que la primer capa seque hasta el punto del tacto (esto es que se puede colocar la huella del dedo en la superficie y el dedo quede libre de rastros de recubrimiento).

Este será el momento apropiado para empezar aplicar la segunda capa de producto.

- *Puntos blandos:* Los puntos blandos siempre son a causa de un mezclado inapropiado. Aplique el método del doble recipiente.
- *Ojos de Pescado:* Los ojos de pescado son defectos en un recubrimiento, que aún está fresco, que tiende a hacerse delgado o se abren para su mismo acomodo. Se soluciona aplicando una capa más gruesa de producto y así evitamos que este se abra.
- *Diferente textura de producto:* Si producto se encuentra duro en algunas áreas y gomoso en otras, es porque se usaron procedimientos de mezclado inapropiados.
- *Porosidad:* Es causada por el aire introducido durante el proceso de mezclado y/o en el proceso de aplicación, quedando aire atrapado.

Mezclar los productos suavemente, esto reducirá la viscosidad y provocará que las burbujas de aire incrementen su volumen y crezcan en la superficie y se revienten.

- *Ampollas*: Son causadas debido a aire atrapado en el producto (porosidad). Cuando se aplica calor, este aire se expandirá y buscará el camino de menor resistencia, usualmente, ampollándose el material textil. La solución será minimizar la porosidad y eliminar el aire atrapado; también se puede evitar al humedecer las telas que forzará al aire a pasar a través de ellas.
- *Agrietamientos*: El agrietamiento es debido a que se aplicó en una capa muy gruesa de producto.
- *Color*: Los productos para altas temperaturas están hechos de varios componentes, incluidas las aminas. Ciertas variedades de estos químicos se oscurecen o se vuelven rojizos cuando son expuestos al calor. Este cambio de color no es evidencia de un problema, es algo que ocurre naturalmente.
- *Marca de refuerzo*: La marca de tela es cuando se muestra el tramado de la tela de refuerzo a través del laminado. Usualmente es un problema cosmético y es causado por la contracción del producto. Las áreas más gruesas se encogen más que las delgadas.
- *Encogimiento*: Aplicando incrementos moderados de temperatura más que mayor temperatura de inicio y mayor tiempo a cada temperatura, se podrá minimizar el encogimiento.
- *Separación de laminado*: Si se deja secar el producto mucho tiempo antes de laminar, este no se unirá apropiadamente y producirá una separación

### **4.3. Resultados**

#### **4.3.1. Análisis y tabla de resultados.**

RECETA	Gramaje (gr/m <sup>2</sup> )	Espesor (mm)	Flexionamiento (U)	Elongamiento (%)		Tracción (N)		Rasgado (N)	Despegue (N)	Abrasión (U)	Calor y Humedad (N)		Compactación (U)	Transpirabilidad (ml) y absorción (%)	
				U	T	U	T				C	H		T	A
1	242	0.86	N/A	21	11	63	33	43	N/A	259	63	63	N/A	0	0
2	243	0.85	N/A	21.7	13.3	65	40	61	N/A	327	67	65	N/A	0	0
3	245	1.2	N/A	22	14	66	42	65	N/A	346	69	66	N/A	0	0
4	244	0.9	N/A	21.7	13.3	65	40	62	N/A	339	67	65	N/A	0	0
5	247	1.3	N/A	22.7	15	68	45	71	N/A	356	69	68	N/A	0	0
6	243	0.86	N/A	21.7	13.3	65	40	61	N/A	327	67	65	N/A	0	0
7	245	1.22	N/A	22	14	66	42	65	N/A	346	69	66	N/A	0	0
8	244	0.93	N/A	21.7	13.3	65	40	62	N/A	339	67	65	N/A	0	0
9	247	1.35	N/A	22.7	15	68	45	71	N/A	356	69	68	N/A	0	0
10	241	0.84	N/A	20.7	11	62	33	42	N/A	298	65	65	N/A	1	0.8
11	242	0.85	N/A	22	13.7	66	41	46	N/A	312	68	67	N/A	1.05	0.6
12	241	0.84	N/A	20.7	11	62	33	44	N/A	297	65	65	N/A	1	0.9
13	242	0.85	N/A	22	13.7	66	41	48	N/A	304	68	67	N/A	1.1	0.7
14	243	0.84	N/A	21	11	63	33	43	N/A	265	63	63	N/A	0	0
15	243	0.84	N/A	21	11	63	33	43	N/A	265	63	63	N/A	0	0
16	243	0.84	N/A	21	11	63	33	43	N/A	265	63	63	N/A	0	0
17	243	0.84	N/A	21	11	63	33	43	N/A	265	63	63	N/A	0	0
18	370	2.34	1089	26	22	78	66	82	N/A	567	74	77	124	0	0
19	480	4.78	2367	27.7	25.3	83	76	98	N/A	723	79	80	237	0	0
20	635	5.02	3428	31.3	22.3	94	67	114	N/A	756	83	95	256	0	0
21	580	1.77	N/A	29	18	87	54	94	57	856	86	89	N/A	0.7	1.2
22	652	5.23	2987	25	22.3	75	67	84	N/A	741	72	74	247	0	0.57
23	511	0.98	N/A	22.7	13.7	68	41	52	N/A	267	62	71	N/A	0	0
24	579	1.69	N/A	29.3	21.3	88	64	98	72	783	83	89	N/A	0.5	0.9
25	582	1.75	N/A	30.7	22	92	66	89	62	827	89	96	N/A	0.54	1.3
26	582	1.66	N/A	28.7	21.7	86	65	93	68	763	84	89	N/A	0.6	1.1
27	580	1.71	N/A	30	22.3	90	67	88	64	822	89	91	N/A	0.49	0.95

Cuadro 4.41. Resultados

Observación: No se realizaron pruebas de resistencia a la luz y resistencia a la fricción, están van relacionadas directamente al área de tintorería y al colorante utilizado y no se relaciona de manera directa o indirecta al proceso de elaboración textiles técnicos.

En el cuadro se muestra los resultados de control de calidad de cada una de las pruebas realizadas en laboratorio:

Pruebas realizadas de textiles técnicos en laboratorio.

- Receta 1: "COMFORT CONTROL" CON TUBIGUARD PC 3
- Receta 2: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25
- Receta 3: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT
- Receta 4: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25
- Receta 5: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT

- Receta 6: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25
- Receta 7: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT
- Receta 8: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25
- Receta 9: "RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT
- Receta 10: "PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PEARL PU SOFT
- Receta 11: "PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT
- Receta 12: "PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT
- Receta 13: "PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT
- Receta 14: "PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI
- Receta 15: "PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI
- Receta 16: "PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI
- Receta 17: "PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI
- Receta 18: "CUERO ARTIFICIAL" CON TUBICOAT KL-FHS Y TUBICOAT KL-TOP F
- Receta 19: "CUERO ARTIFICIAL" CON TUBICOAT KL-FHS Y TUBICOAT KL-TOP F
- Receta 20: "SOFT - TOUCH" CON TUBICOAT STL
- Receta 21: LAMINADO CON LAMETHAN ADH-L Y TUBICOAT ASK
- Receta 22: LAMINADO CON TUBICOAT STL / LAMETHAN ALF-K
- Receta 23: LAMINADO CON MEMBRANAS CON LAMETHAN ADH-1
- Receta 24: LAMINADO CON EMULSIÓN DA-104
- Receta 25: LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265
- Receta 26: LAMINADO CON EMULSIÓN DA-104 Y DA-371
- Receta 27: LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265 Y DA-371

Resultados de control de calidad de las pruebas realizadas

- Gramaje (gr/m<sup>2</sup>)
- Espesor (mm)
- Flexionamiento (U)
- Elongamiento (%), en el sentido de la urdimbre y trama
- Tracción (N), en el sentido de la urdimbre y trama

- Rasgado (N)
- Despegue (N)
- Abrasión (U)
- Calor y Humedad (N)
- Compactación (U)
- Transpirabilidad (ml) y absorción (%)

El procedimiento de cada una de las pruebas realizadas para el control de calidad están indicadas en el capítulo 3 de este trabajo.

#### **4.3.2. Discusión de resultados.**

- Se ensayó con diferentes materias primas (telas y productos de unión o recubrimiento) la elaboración de textiles técnicos para obtener un producto de calidad que sea usado en zapatillas de lona.
- Se realizó diferentes ensayos modificando las variables (temperatura, tiempo de secado, cantidad de producto, etc.) que influyen en el proceso de elaboración de textiles técnicos.
- Se examinó los resultados obtenidos y se hizo las evaluaciones necesarias para establecer conclusiones y recomendaciones.
- Dependiendo del acabado que se realice y para lo que será utilizado aumenta el espesor y peso del producto terminado.
- El flexionamiento solo se realiza a los productos que serán utilizados como platillas del zapato de lona.
- La resistencia al despegue solo se realiza en los laminados de telas que sería la parte externa del zapato lo cual está formado por gabardina por la parte interior y lona por la parte exterior.
- Cuando realizamos el acabado "RUBBER TOUCH FINISH" con topcoat y post-tratamiento aumentamos el valor de las resistencias, el topcoat por si solo nos ayuda a aumentar estos valores.
- El acabado "PEARL GLOSS FINISH" se puede utilizar sobre tema manchada o con cualquier otro defecto lo que nos ayuda a cubrir estos defectos y dar un color especial al producto; al realizar un post-tratamiento aumentamos el valor

de las resistencia y esté acabado nos permite dar transpirabilidad y absorción a la tela.

- Al realizar el acabado "PEACH SKIN FINISH" con post-tratamiento no obtuvimos ninguna diferencia con respecto a las pruebas realizadas sin este tratamiento posterior.
- Un producto que puede ser usado como plantilla es el "CUERO ARTIFICIAL" y "SOFT - TOUCH", el producto a elaborar dependerá de las especificaciones del cliente como son color, compactación, flexionamiento y rigidez del producto; observamos en la tabla que el producto que nos da mejores resultados es "SOFT - TOUCH" pero este es muy rígido para el uso como plantilla por lo cual se dejaría a opción del cliente.
- Los laminados como sabemos es la unión de dos textiles por medio de un producto colocado en medio de estos, en esta también se realizó una opción de plantilla dando nos valores intermedios con las opciones anteriormente descritas.
- Los laminados realizados son los que formarán la estructura externa del calzado, estos deben permitir transpirabilidad y absorción en este caso de sudor; las resistencias deben ser mayores a la resistencia de una sola tela las emulsiones nos ofrecen mejores resultados al realizar los laminados.

#### 4.4. Costo de receta por litro de preparación

PRODUCTO	PRECIO / Kg
Amoniaco	2,35
Bezaprint Schwarz DW	6,45
Carbonato de Calcio	5,43
Emulsión DA-104	6,41
Emulsión DA-265	6,33
Emulsión DA-371	6,59
Lamethan ADH-L	5,32
Lamethan ALF-K	5,47
Kollasol CDO	7,39

Tubicoat STC 25	4,75
Tubicoat Fixierer HT	4,96
Tubicoat ASK	4,29
Tubicoat Verdicker LP	4,36
Tubicoat WLI	4,85
Tubicoat Perl Pu SOft	5,70
Tubicoat STL	4,65
Tubicoat NTC-SG	4,78
Tubicoat KL-FHS	4,59
Tubicoat KL-TOP F	4,38
Tubicoat FIX ICB conc	5,72
Tubiguard 270	4,42
Tubiguard PC 3	4,39

Cuadro 4.42. Costo de productos químicos

<b>"COMFORT CONTROL" CON TUBIGUARD PC 3</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD PC 3	1000	4,390
<b>Precio total proceso</b>		4,390
<b>Precio total de receta</b>		4,390

Cuadro 4.43. Costo – Receta 1

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoniaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
<b>Precio total proceso</b>		4,772
<b>Precio total de receta</b>		4,772

Cuadro 4.44. Costo – Receta 2

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoniaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
<b>Precio total proceso</b>		<b>4,772</b>
Recubrimiento con pasta / Topcoat		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT NTC SG	980	4,684
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
TUBICOAT VERDICKER LP	5	0,022
<b>Precio total proceso</b>		<b>4,805</b>
<b>Precio total de receta</b>		<b>9,578</b>

Cuadro 4.45. Costo – Receta 3

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoniaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
<b>Precio total proceso</b>		<b>4,772</b>
Post-tratamiento		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		<b>0,136</b>
<b>Precio total de receta</b>		<b>4,909</b>

Cuadro 4.46. Costo – Receta 4

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoníaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
<b>Precio total proceso</b>		4,772
Recubrimiento con pasta / Topcoat		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT NTC SG	980	4,684
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
TUBICOAT VERDICKER LP	5	0,022
<b>Precio total proceso</b>		4,805
Post-tratamiento		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		9,714

Cuadro 4.47. Costo – Receta 5

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoníaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		4,966
<b>Precio total de receta</b>		4,966

Cuadro 4.48. Costo – Receta 6

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoníaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		4,966
Recubrimiento con pasta / Topcoat		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT NTC SG	980	4,684
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
TUBICOAT VERDICKER LP	5	0,022
<b>Precio total proceso</b>		4,805
<b>Precio total de receta</b>		9,771

Cuadro 4.49. Costo – Receta 7

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoníaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		4,966
Post-tratamiento		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		5,102

Cuadro 4.50. Costo – Receta 8

<b>"RUBBER TOUCH FINISH" CON TUBICOAT STC 25 CON TOPCOAT</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	950	4,513
Amoniaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	50	0,248
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		4,966
Recubrimiento con pasta / Topcoat		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT NTC SG	980	4,684
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
TUBICOAT VERDICKER LP	5	0,022
<b>Precio total proceso</b>		4,805
Post-tratamiento		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		9,907

Cuadro 4.51. Costo – Receta 9

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PEARL PU SOFT</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT PERL PU SOFT	980	5,586
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
<b>Precio total proceso</b>		5,685
<b>Precio total de receta</b>		5,685

Cuadro 4.52. Costo – Receta 10

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT PERL PU SOFT	980	5,586
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
<b>Precio total proceso</b>		5,685
Post-tratamiento		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		5,821

Cuadro 4.53. Costo – Receta 11

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT PERL PU SOFT	980	5,586
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		5,879
<b>Precio total de receta</b>		5,879

Cuadro 4.54. Costo – Receta 12

<b>"PEARL GLOSS FINISH" CON TUBICOAT PERL PU SOFT</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT PERL PU SOFT	980	5,586
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		5,879

Post-tratamiento		
Receta	g/l	Costo
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		6,015

Cuadro 4.55. Costo – Receta 13

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>		
Recubrimiento con pasta		
Receta	g/l	Costo
TUBICOAT WLI	980	4,753
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
<b>Precio total proceso</b>		4,852
<b>Precio total de receta</b>		4,852

Cuadro 4.56. Costo – Receta 14

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>		
Recubrimiento con pasta		
Receta	g/l	Costo
TUBICOAT WLI	980	4,753
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
<b>Precio total proceso</b>		4,852
Post-tratamiento		
Receta	g/l	Costo
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		4,988

Cuadro 4.57. Costo – Receta 15

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>		
Recubrimiento con pasta		

Receta	g/l	Costo
TUBICOAT WLI	980	4,753
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
BEZPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		5,046
<b>Precio total de receta</b>		5,046

Cuadro 4.58. Costo – Receta 16

<b>"PEACH SKIN FINISH" CON TUBICOAT WLI</b>		
Recubrimiento con pasta		
Receta	g/l	Costo
TUBICOAT WLI	980	4,753
TUBICOAT FIXIERER HT	20	0,099
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		5,046
Post-tratamiento		
Receta	g/l	Costo
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
<b>Precio total de receta</b>		5,182

Cuadro 4.59. Costo – Receta 17

<b>"CUERO ARTIFICIAL" CON TUBICOAT KL-FHS Y TUBICOAT KL-TOP F</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
Receta	g/l	Costo
TUBICOAT KL-FHS	970	4,452
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		4,646
Recubrimiento con pasta		
Receta	g/l	Costo
TUBICOAT KL-TOP F	980	4,292

TUBICOAT FIX ICB conc	20	0,114
<b>Precio total proceso</b>		4,407
<b>Precio total de receta</b>		9,053

Cuadro 4.60. Costo – Receta 18

<b>"CUERO ARTIFICIAL" CON TUBICOAT KL-FHS Y TUBICOAT KL-TOP F</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT KL-FHS	970	4,452
BEZAPRINT SCHWARZ DW	30	0,194
<b>Precio total proceso</b>		4,646
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT KL-TOP F	980	4,292
TUBICOAT FIX ICB conc	20	0,114
<b>Precio total proceso</b>		4,407
<b>Precio total de receta</b>		9,053

Cuadro 4.61. Costo – Receta 19

<b>"SOFT - TOUCH" CON TUBICOAT STL</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STC 25	970	4,608
TUBICOAT FIXIERER HT	30	0,149
<b>Precio total proceso</b>		4,756
<b>Precio total de receta</b>		4,756

Cuadro 4.62. Costo – Receta 20

<b>LAMINADO CON LAMETHAN ADH-L Y TUBICOAT ASK</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
LAMETHAN ADH-L	670	3,564

TUBICOAT ASK	300	1,287
TUBICOAT FIXIERER HT	30	0,149
TUBICOAT VERDICKER LP	7	0,031
<b>Precio total proceso</b>		5,031
<b>Precio total de receta</b>		5,031

Cuadro 4.63. Costo – Receta 21

<b>LAMINADO CON TUBICOAT STL / LAMETHAN ALF-K</b>		
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBICOAT STL	970	4,511
Amoniaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	30	0,149
<b>Precio total proceso</b>		4,671
Laminado de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
LAMETHAN ALF-K	970	5,306
Amoniaco (25%)	5	0,012
TUBICOAT FIXIERER HT	30	0,149
<b>Precio total proceso</b>		5,466
<b>Precio total de receta</b>		10,138

Cuadro 4.64. Costo – Receta 22

<b>LAMINADO CON MEMBRANAS CON LAMETHAN ADH-1</b>		
Impregnacion previa		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
TUBIGUARD 270	30	0,133
KOLLASOL CDO	0,5	0,004
<b>Precio total proceso</b>		0,136
Recubrimiento de espuma estable		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
LAMETHAN ADH-L	970	5,160
Amoniaco (25%)	5	0,012

TUBICOAT FIXIERER HT	30	0,149
<b>Precio total proceso</b>		5,321
<b>Precio total de receta</b>		5,457

Cuadro 4.65. Costo – Receta 23

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-104</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
DA-104	800	5,128
Carbonato de Calcio	200	1,086
<b>Precio total proceso</b>		6,214
<b>Precio total de receta</b>		6,214

Cuadro 4.66. Costo – Receta 24

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
DA-265	800	5,064
Carbonato de Calcio	200	1,086
<b>Precio total proceso</b>		6,150
<b>Precio total de receta</b>		6,150

Cuadro 4.67. Costo – Receta 25

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-104 Y DA-371</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
DA-104	600	3,846
DA-371	200	1,318
Carbonato de Calcio	200	1,086
<b>Precio total proceso</b>		6,250
<b>Precio total de receta</b>		6,250

Cuadro 4.68. Costo – Receta 26

<b>LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265 Y DA-371</b>		
Recubrimiento con pasta		
<b>Receta</b>	<b>g/l</b>	<b>Costo</b>
DA-265	600	3,798
DA-371	200	1,318
Carbonato de Calcio	200	1,086
<b>Precio total proceso</b>		6,202
<b>Precio total de receta</b>		6,202

Cuadro 4.69. Costo – Receta 27

## ***CAPÍTULO V***

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- Ensayando con diferentes materias primas (telas y productos de unión o recubrimiento) la elaboración de textiles técnicos obtuvimos un producto de calidad que será usado en zapatos de lona.
- Realizando diferentes ensayos modificando las variables (temperatura, tiempo de secado, cantidad de producto, etc.) que influyen en el proceso de elaboración de textiles técnicos se obtuvo variedad de productos que pueden ser usados en la elaboración de zapatos de lona.
- Examinando los resultados obtenidos y haciendo las evaluaciones necesarias se estableció recomendaciones.
- En general, los laminados y recubrimientos textiles son producidos por la combinación de 1 o más tejidos usando un adhesivo, calor o presión.
- Los pasos para la elaboración de textiles técnicos varían de acuerdo al producto final a realizar ya que estos pueden tener acabados especiales como se indica en cada una de las recetas que están en los cuadros 4.13 a 4.39 que ayudan a mejorar las características, aumentando el tiempo de proceso debido a que si tiene más pasos es más tiempo de elaboración.
- El costo de la elaboración de los textiles técnicos varía de acuerdo a la cantidad de producto a colocar y los procesos que se realizan; un mismo acabado puede tener de uno a tres sub-procesos dependiendo de las características y propiedades que se quiera dar al producto, como se muestra en los costos de las recetas por litros de preparación indicados en los cuadros del 4.42 al 4.69 cada uno con costos por sub-proceso y por receta.
- Al realizar un sub-proceso más a los textiles técnicos estos ayudan a mejorar las características finales de los productos, como se muestra en los resultados del cuadro 4.41.
- Para el uso de la plantilla la mejor receta a usar es "LAMINADO CON TUBICOAT STL / LAMETHAN ALF-K" nos da valores intermedios de resultados de pruebas con respecto a las recetas de "CUERO ARTIFICIAL" y "SOFT -

TOUCH" indicado en el cuadro 4.41; es un producto flexible con su valor de flexionamiento de 2987U y que ofrece comodidad. Su costo es de \$10.138 indicado en el cuadro 4.64, los costos de las otras recetas de \$9.053, \$9.053 y \$4.756 de los cuadros 4.60, 4.61 y 4.62 respectivamente

- La receta para laminado es la de "LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265" indicada en el cuadro 4.37, que ofrece la mejor absorción de 0.54% y transpirabilidad de 1.3% indicado en el cuadro 4.41.
- Para ahorrar costos la mejor receta es "LAMINADO CON EMULSIÓN DA-265" es la más barata \$6.150 indicado en el cuadro 4.67; con respecto a las otras recetas que sea usa emulsión de \$6.214, \$6.250 y \$6.202 como se indica en los cuadros 4.66, 4.68 y 4.69 respectivamente.

## 5.2. Recomendaciones

- Es recomendable ensayar en laboratorio con diferentes materias primas que tenga la empresa la elaboración de textiles técnicos para obtener un producto de calidad que será usado en zapatos de lona.
- Se recomienda realizar diferentes ensayos modificando las variables (temperatura, tiempo de secado, cantidad de producto, etc.) que influyen en el proceso de elaboración de textiles técnicos y obtener productos que pueden ser usados en la elaboración de zapatos de lona.
- Recomiendo examinar los resultados obtenidos y haciendo las evaluaciones necesarias para establecer el mejor producto de calidad a usar en los zapatos de lona.
- Se recomienda evitar el uso de post-tratamiento, este no ayuda a mejorar los resultados en las pruebas realizadas como se muestra en el cuadro 4.41 y solo aumentaría los costos de elaboración.
- Es recomendable que si hay tela de segunda sea por cualquier defecto recuperar esta tela usando el acabado "PEARL GLOSS FINISH" que ayuda a cubrir estos defectos y no dar pérdidas a la empresa.
- Se recomienda realizar laminados con emulsiones que vienen listas para su uso y ofrecen mejores resultados de resistencia al despegue como se indica en el cuadro 4.41.
- Se recomienda siempre que se vaya a realizar la mezcla de productos químicos mezclarlos muy bien para evitar fallas el proceso de recubrimiento y laminado, como son puntos blandos, diferente textura del acabado en todo el tejido, porosidad y separación en caso de laminado.
- La aplicación de una capa de producto es más recomendable para evitar errores en el espesor, ojos de pescado, ampollas y agrietamientos.
- Es recomendable calibrar correctamente la cuchilla de la rasqueta para obtener un acabado uniforme en todo el tejido.
- Siempre que se realice un laminado es recomendable realizar pruebas de resistencia al despegue para comprobar la capacidad de unión de los dos textiles y verificar la fórmula de la mezcla de productos químicos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- TEXTILE INSTITUTE, Horrosks and SC. Anand, 2000, "Handbook of technical textiles", Woodhead Publishing Limibel, Cambridge, England, Capítulo 8, "Coating of technical textiles".
- The Dependence of Bending Stiffness on Collagen Fiber Orientation in Uniaxially Prestrained Bovine Leather" – C. Boote; K.M. Meek; E.J. Sturrock; G.E. Attenburrow.
- "Cantilever Beam with Material Nonlinearity" – Wane-Jang Lin ; Mark Austin – Department of Civil Engineering, University of Maryland – March 1998.
- "Improving the Toughness, Tearing Strength and Softness of Leather" – Cheng-Kung Liu; Nick Latona – JALCA – 94(4): 129-145. 1999.
- "Numerical Analysis of Peirce's Cantilever Test for the Bending Rigidity of Textiles" – Piotr Szablewski; Waldemar Kobza – Fibers and Textiles in Eastern Europe, October/December 2003, Vol 11 - #4(43).
- Norma ASTM D747-02
- Norma BN 157-01 (Ford Laboratory Test Method)
- Norma GMW 3390 "Procedure for determining the flexibility of automotive textiles".
- GM 9151P "Pliability of Plastic Material".
- ASTM D1388-96 (Reapproved 2002) "Standard Test Method for Stiffness of Fabrics".
- LP 463KB-25-01 "Relative Stiffness in Flexure of Automotive Trim Materials and Miscellaneous Fibrous Materials".
- Jornada Técnica "La Normalización en el sector de Curtidos" Conceptos Generales sobre Normalización L. Izquierdo Mor
- TEXTILE INSTITUTE, Horrosks and SC. Anand, 2000, "Handbook of technical textiles", Woodhead Publishing Limibel, Cambridge, England, Capítulo 8, "Coating of technical textiles".
- Fachverband der chemischen Industrie Österreichs (Asociación profesional de la industria química austriaca), "Unser Lack und seine Zukunft" (Nuestra laca y su futuro), 2ª edición, marzo, 1991; modificado

- C. Herrmann, "Grundlagen der Pulverbeschichtung" (Fundamentos del recubrimiento en polvo), abril 1999, información interna, TIGER Coatings
- The Powder Coating Institute, "Powder Coating. The Complete Finisher's Handbook" (El recubrimiento en polvo:, el manual completo del acabado), segunda edición, 1999
- J. Pietschmann, "Industrielle Pulverbeschichtung" (Recubrimiento industrial en polvo), JOT-Fachbuch (libro especializado), octubre 2002, página 1
- J. Pietschmann, "Industrielle Pulverbeschichtung"(Recubrimiento industrial en polvo), JOT-Fachbuch (libro especializado), octubre 2002, página 1, modificado
- J. Pietschmann, "Industrielle Pulverbeschichtung"(Recubrimiento industrial en polvo), JOT-Fachbuch (libro especializado), octubre 2002, página 2
- A. Goldschmidt/H. J. Streitberger, BASF Handbuch Lackiertechnik (manual BASF de técnicas de lacado), BASF Coatings AG, M?, editorial Vincentz Verlag, página 596, 2002; parcialmente modificado
- Silva Rodríguez, Francisco; Sanz Aragonés, José Emilio (1996). «Tema 13. Las fibras textiles.». Tecnología Industrial I (1ª edición). Aravaca (Madrid, España): McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.. pp. 194-205. ISBN 84-481-0444-7.
- Barber, E. J. W. (1991). Prehistoric Textiles. Princeton University Press. ISBN 0-691-00224-X.
- Burnham, Dorothy K. (1980). Warp and Weft: A Textile Terminology. Royal Ontario Museum. ISBN 0-88854-256-9.
- [http://www.textilstecnicos.com/tex/textiles\\_tecnicos.html](http://www.textilstecnicos.com/tex/textiles_tecnicos.html)
- [http://www.textilespanamericanos.com/Articles/2009/Enero\\_Febrero/Nuevas\\_Aplicaciones\\_para\\_Textiles\\_Txcnicos.html](http://www.textilespanamericanos.com/Articles/2009/Enero_Febrero/Nuevas_Aplicaciones_para_Textiles_Txcnicos.html)
- [http://www.aite.com.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7&Itemid=12](http://www.aite.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=12)
- <http://cursos.fadu.uba.ar/apuntes/Indumentaria%20I/unidad%20practica%20n%20%201/1-%20Clasificacion%20de%20los%20tejidos.pdf>
- [http://es.texsite.info/Tela\\_de\\_ropa\\_jacquard](http://es.texsite.info/Tela_de_ropa_jacquard)
- <http://www.conocimientotextil.com/2010/06/definiciones-de-terminos-textiles.html>

- <http://cursos.fadu.uba.ar/apuntes/Indumentaria%20I/unidad%20practica%20n%20%201/6%20a-%20Estructura%20del%20tejido%20de%20punto-%20primera%20parte.pdf>
- [http://www.tecnomaq.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30:sistemas-aplicadores-de-recubrimientos-&catid=4:los-empaques-flexibles&Itemid=12](http://www.tecnomaq.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=30:sistemas-aplicadores-de-recubrimientos-&catid=4:los-empaques-flexibles&Itemid=12)
- <http://www.bastoscia.com/vanwees/recubrir.php>
- [http://www.suttex.com.mx/h\\_recubridora.html](http://www.suttex.com.mx/h_recubridora.html)
- [http://www.rollmac.it/a\\_14\\_ES\\_13\\_1.html](http://www.rollmac.it/a_14_ES_13_1.html)
- <http://www.nauticexpo.es/prod/siltex/maquinas-de-laminado-en-linea-fabricacion-de-tela-tecnico-39350-295854.html>
- <http://www.ilo.org/global/standards/introduction-to-international-labour-standards/international-labour-standards-use/lang--es/index.htm>
- <http://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/holcombe.html>
- <http://www.elcometer.com/es/menu-principal/normas-internacionales>
- [http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=121&Itemid=168](http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=121&Itemid=168)
- [http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs\\_taller/talleres/10.pdf](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs_taller/talleres/10.pdf)
- <http://www.asintec.org/pdf/plaboratorio.pdf>
- <http://www.slideshare.net/pape2231/recubrimientos-textiles>
- <http://espanol.lubrizol.com/Coatings/Textiles/default.html>
- <http://espanol.lubrizol.com/Coatings/Literature/Textiles.html>
- [http://www.construmatica.com/construpedia/Recubrimiento\\_Textil\\_que\\_Protege\\_contra\\_la\\_Radiacion\\_Electromagnetica](http://www.construmatica.com/construpedia/Recubrimiento_Textil_que_Protege_contra_la_Radiacion_Electromagnetica)
- <http://spanish.alibaba.com/products/silicone-textile-coating.html>
- <http://twitter.com/#!/nanotechnology1/status/54917024073252865>
- <http://www.centexbel.be/files/publication-pdf/hotmelt-aitexreview-35.pdf>
- <http://www.monforts.de/index.php?id=52&L=5>
- <http://www.monforts.de/Clothtech.256.0.html?&L=5>
- <http://mx.percenta.com/nanotecnologia-recubrimiento-cueros-y-textiles.php>
- <http://www.morchem.com/index.php?lang=es&section=2&sub=2>

- [http://www.chtspain.com/cms/cht/cht\\_de.nsf/id/pa\\_recubrimiento\\_espuma\\_es.html](http://www.chtspain.com/cms/cht/cht_de.nsf/id/pa_recubrimiento_espuma_es.html)
- <http://www.lutz-blades.com/es/sectores/materiales-textiles-tecnicos.html?m=3#c666>
- <http://www.coatresa.com/es/aplicaciones/industrial/textil.html>
- <http://unpasoalfuturo.conexionmoda.com/media/downloads/laminados.pdf>
- <http://stemacweb.com/lineas-de-productos/textil/laminacion-y-recubrimiento.html>
- <http://www.reinhardt-technik.de/Geschaeftsfelder/LSR/lr04.php?lang=es&pos=3>
- <http://www.ecuadorciencia.org/articulos.asp?sn=3611>
- <http://www.aitex.es/es/proyectos-idi/plantas-piloto/planta-recubrimientos-y-laminados.html>
- <http://www.arqhys.com/articulos/revestimientos.html>
- <http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp?subid=154&fdname=RUBBER+%26+PLASTICS&pagename=Planta+de+produccion+de+telas+o+panos+resistentes+al+agua>
- [http://www.textilia-ltd.com/web/es\\_txtlia\\_pro\\_recu.htm](http://www.textilia-ltd.com/web/es_txtlia_pro_recu.htm)
- <http://glosario.registrocdt.cl/word/recubrimiento-textil>
- <http://www.lacote-sa.fr/es/accueil.htm>
- <http://www.saewoo.com/Auxiliaries01/Auxiliaries%2043.htm>
- [http://www.chtspain.com/cms/cht/cht\\_de.nsf/id/pa\\_recubrimiento\\_hidrofugantes\\_olefugantes\\_es.html](http://www.chtspain.com/cms/cht/cht_de.nsf/id/pa_recubrimiento_hidrofugantes_olefugantes_es.html)
- <http://www.tiger-coatings.com/index.php?id=384&L=3&C=0>
- [http://www.nervion.com.mx/web/conocimientos/historia\\_pinturas.php](http://www.nervion.com.mx/web/conocimientos/historia_pinturas.php)
- <http://www.buenastareas.com/my-account.php?from=join>
- [http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=132341&umt=Ecuador%20produce%2028%20millones%20de%20pares%20de%20zapatos%20al%20a%F1o](http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=132341&umt=Ecuador%20produce%2028%20millones%20de%20pares%20de%20zapatos%20al%20a%F1o)
- [http://www.elciudadano.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15769:sector-del-calzado-ecuatoriano-crecio-gracias-a-politica-arancelaria-la-imposicion-de-una-salvaguardia-por-balanza-de-pagos-que-aplico-un-arancel](http://www.elciudadano.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=15769:sector-del-calzado-ecuatoriano-crecio-gracias-a-politica-arancelaria-la-imposicion-de-una-salvaguardia-por-balanza-de-pagos-que-aplico-un-arancel)

del-10-por-ciento-por-cada-par-de-zapatos-importados-insidio-  
significativamente-en-el-incremento-de-las-ve&catid=1:archivo

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Recubrimiento>
- <http://www.saewoo.com/Auxiliaries01/Auxiliaries17.htm>
- <http://www.labortex.com.tw/english/products/products.htm>
- [http://www.tecnomaq.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30:sistemas-aplicadores-de-recubrimientos-&catid=4:los-empaques-flexibles&Itemid=12](http://www.tecnomaq.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=30:sistemas-aplicadores-de-recubrimientos-&catid=4:los-empaques-flexibles&Itemid=12)
- <http://www.bastoscia.com/vanwees/recubrir.php>
- [http://www.suttex.com.mx/h\\_recubridora.html](http://www.suttex.com.mx/h_recubridora.html)
- [http://www.rollmac.it/a\\_14\\_ES\\_13\\_1.html](http://www.rollmac.it/a_14_ES_13_1.html)
- <http://www.sulzer.com/es/Industries/Other-Industries/Textile>
- <http://www.quiminet.com/productos/maquinas-de-lineas-para-recubrimiento-coating-33608530080.htm>

## 7. ANEXOS

### 7.1. Elaboración de pasta



### 7.2. Elaboración de espuma



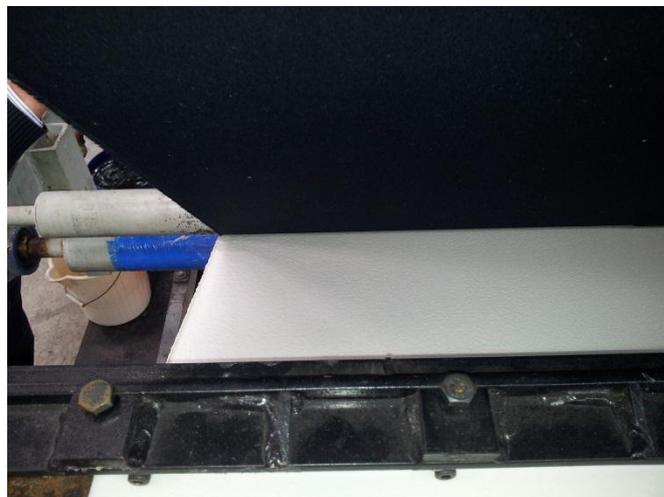


### 7.3. Rasqueteado





#### 7.4. Laminado



### 7.5. Recubrimiento



### 7.6. Secado

