



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TRABAJO FIN DE MÁSTER
MÁSTER INGENIERÍA TEXTIL

**UN NUEVO CONCEPTO PARA LAS
TAPICERÍAS DE VEHÍCULOS**

Autor:
ANA ALARCÓN CATALÁ

Dirigido por:
Jaime Gisbert Payá

Julio, 2020

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos al equipo de compañeros del Máster/AITEX, que me ha permitido conocerlos y que sin ellos este año académico no hubiera sido posible llevarlo a cabo.

A mi familia, en especial a mi marido Nico, a mis dos pequeños Valentina y Cayetano y a mi madre, pues solo ellos saben el tiempo que le he dedicado a los estudios y que sin su apoyo no hubiera sido fácil.

INDICE GENERAL

INDICE IMÁGENES	5
INDICE TABLAS.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS	11
3. ESTADO DEL ARTE	12
3.1. TÉCNICAS DE LAMINADO	12
3.2. TECNICA LAMINADO A LA LLAMA PARA EL SECTOR AUTOMOCIÓN.....	19
3.3. TECNICA “3D-KNITTED”	20
3.4. TEJIDOS DE PUNTO.....	27
3.4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS DE PUNTO.....	27
3.4.1.1. TEJIDOS DE PUNTO POR TRAMA O RECOGIDA	27
3.4.1.2. TEJIDOS DE PUNTO POR URDIMBRE.....	28
3.4.2. TEJIDOS DE PUNTO POR TRAMA	29
3.4.2.1. ESTRUCTURA	29
3.4.2.2. FORMACIÓN DE LA MALLA	30
3.4.2.2.1. ELEMENTOS.....	30
3.4.2.2.2. CICLOS DE FORMACIÓN.....	33
3.4.2.2.3. TIPOLOGIAS DE MALLAS.....	35
3.4.2.3. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DE TEJIDOS DE PUNTO POR TRAMA	37
3.4.2.3.1. POR LIGADOS	37
3.4.2.3.2. POR DIAGRAMA DE MALLA Y AGUJAS	38
3.4.2.3.3. POR SÍMBOLOS EN CUADRÍCULA.....	38
3.4.2.3.4. EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE TEJIDOS DE PUNTO	39
3.4.2.4. LIGADOS.....	39
3.4.2.4.1. LIGAMENTOS FUNTAMENTALES.....	39
3.4.2.4.2. LIGAMENTOS DERIVADOS	42
3.4.2.5. MÁQUINAS PUNTO POR TRAMA	43
3.4.2.5.1. CLASIFICACIÓN DE MAQUINARIA DE PUNTO POR TRAMA	43
3.4.2.5.2. TRICOTOSAS RECTILÍNEAS.....	44
3.4.2.5.2.1. PRINCIPALES ELEMENTOS DE FORMACIÓN DE LA MALLA	45
3.4.2.5.3. CIRCULAES DE GRAN DIAMETRO	50
3.4.2.5.4. CIRCULARES DE PEQUEÑO DIÁMETRO.....	50
3.4.2.5.5. TELARES COTTON	51
3.4.2.6. TEJIDOS CARACTERÍSTICOS DE LAS TRICOTOSAS RECTILÍNEAS.....	52
3.4.2.7. PRODUCTOS CARACTERÍSTICOS DE LAS TRICOTOSAS RECTILÍNEAS	54
3.4.2.8. DEFECTOS PROPIOS DE LA TEJEDURÍA DE PUNTO	55
3.5. LA HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL AUTOMOTRIZ Y SU DESARROLLO.....	58
3.6. COMPUESTO DE TELA DE TAPICERÍA IGNÍFUGA PARA AUTOMÓVILES Y SU APLICACIÓN.....	62
3.7. COMPOSICIÓN Y PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE ESPUMAS DE POLIURETANO LAMINADAS CON LLAMA.....	62

4.	NOVEDAD DEL PROYECTO	63
5.	PARTE EXPERIMENTAL.....	64
5.1.	IDENTIFICACIÓN Y DETALLE DE LAS MUESTRAS	64
5.2.	MATERIAL, APARATOS Y DISPOSITIVOS EMPLEADOS	84
5.3.	METODOLOGÍA UTILIZADA	88
5.4.	RESULTADOS	118
5.4.1.	ENSAYOS FASE 1.....	118
5.4.1.1.	DISCUSIÓN FASE 1	127
5.4.2.	ENSAYOS FASE 2.....	130
5.4.2.1	DISCUSIÓN FASE 2	145
6.	CONCLUSIONES.....	151
7.	ACCIONES FUTURAS.....	152
8.	BIBLIOGRAFIA.....	153
9.	ANEXOS.....	155

INDICE IMÁGENES

Imagen 1. Tapicería automóvil actual	9
Imagen 2. Foamizadora a la llama	9
Imagen 3. Separación entre capas	10
Imagen 4. Visión de las diferentes partes de una Máquina de laminación	12
Imagen 5. Tejido laminado	13
Imagen 6. Esquema proceso laminado a la llama	14
Imagen 7. Esquema proceso laminado con adhesivos	14
Imagen 8. Proceso de laminación con adhesivos en base solvente	15
Imagen 9. Proceso de laminación por calor	15
Imagen 10. Esquema proceso laminado por Transferencia	16
Imagen 11. Esquema proceso laminado Flatbed.....	16
Imagen 12. Rodillo Laminación Hot-Melt	17
Imagen 13. Tejido hidrófobo.....	17
Imagen 14. Principio de funcionamiento de la máquina laminadora de films	18
Imagen 15. Esquema asiento vehículo	19
Imagen 16. Aspecto de las probetas tras ensayo de adhesión	19
Imagen 17. Esquema tejido 3D	20
Imagen 18. Configuración básica de una Máquina Raschel para producir tejidos 3D	20
Imagen 19. Construcción de un asiento de coche	21
Imagen 20. Consumo de los Diferentes tipos de Tejidos para Asientos	21
Imagen 21. Microtomografías 3D de los materiales ensayados	23
Imagen 22. Diagrama CAD	24
Imagen 23. Pieza composite	24
Imagen 24. Telar 3D.....	24
Imagen 25. Simulación 3D	24
Imagen 26. Taller de diseño Ford 2019	25
Imagen 27. Comparación resultados Ensayo Velcro VDA 230-210	26
Imagen 28. Estructura de mallas de un tejido de punto por trama	27
Imagen 29. Formación de las mallas en el género de punto por trama.....	27
Imagen 30. Estructura de mallas de un tejido de punto por urdimbre	28
Imagen 31. Formación de las mallas en el género de punto por urdimbre	28
Imagen 32. Partes de la malla.....	29
Imagen 33. Malla del derecho	29
Imagen 34. Malla del revés	30
Imagen 35. Columnas y pasadas en un género de punto por trama	30
Imagen 36. Partes principales de las agujas	31
Imagen 37. Esquema de la fontura, paso y galga.....	32
Imagen 38. Ejemplo de una carrera en la estructura de punto por trama	33
Imagen 39. Posición inicio.....	33
Imagen 40. Media subida	33
Imagen 41. Máxima subida	33
Imagen 42. Recogida	34
Imagen 43. Desprendimiento	34
Imagen 44. Ciclo de formación de la malla	34
Imagen 45. Estructura de malla	35
Imagen 46. Estructura de malla cargada	35
Imagen 47. Punto Inglés - Cárdigan	35
Imagen 48. Punto Perlado – Half cardigan	36
Imagen 49. Malla cargada doble	36
Imagen 50. Malla cargada múltiple	36

Imagen 51. Estructura de malla retenida	36
Imagen 52. Estructura de malla transferida	37
Imagen 53. Ejemplo de representación por ligados	37
Imagen 54. Simbología utilizada para representar los tejidos por el sistema de diagrama de mallas y agujas	38
Imagen 55. Simbología para representar los tejidos por el sistema de cuadrícula	38
Imagen 56. Ejemplo de representación de tejidos de punto por diferentes métodos	39
Imagen 57. Ejemplo de representación del punto liso	39
Imagen 58. Estructura Envés	40
Imagen 59. Estructura Haz	40
Imagen 60. Ejemplo de representación del acanalado 1x1	40
Imagen 61. Ejemplo de representación del acanalado 2x2	40
Imagen 62. Ejemplo de representación del LINKS-LINKS	41
Imagen 63. Estructura Interlock	41
Imagen 64. Clasificación de maquinaria de punto según constitución	43
Imagen 65. Clasificación de maquinaria de punto según agujas	44
Imagen 66. Máquina tricotosa rectilínea	45
Imagen 67. Detalle de las fonturas de una tricotosa rectilínea	45
Imagen 68. Detalle del carro de una tricotosa rectilínea	46
Imagen 69. Detalle del listador de una tricotosa rectilínea	46
Imagen 70. Detalle del estirador de una tricotosa rectilínea	46
Imagen 71. Pletinas	47
Imagen 72. Dispositivo prensamallas	47
Imagen 73. Detalle del variador de fontura	48
Imagen 74. Esquema del proceso de transferencia de malla	48
Imagen 75. Detalle del transportador de hilo	49
Imagen 76. Detalle del guía hilos	49
Imagen 77. Detalle del sistema de control en una tricotosa rectilínea	49
Imagen 78. Máquina circular de gran diámetro	50
Imagen 79. Máquina circular de pequeño diámetro	51
Imagen 80. Telar Cotton	51
Imagen 81. Proceso del desarrollo de un nuevo producto (Urban and Hauser, 1993)	60
Imagen 82. Aspecto de las Estructuras 1, 2 y 3	66
Imagen 83. Almacén de hilos	85
Imagen 84. Fileta	85
Imagen 85. Prealimentador	85
Imagen 86. Alimentador	85
Imagen 87. Pasador de hilos	86
Imagen 88, 89 y 90. Enhebrado del Guíahilos	86
Imagen 91, 92, 93 y 94. Reunido de 4 hilos en el Guíahilos	86
Imagen 95. Carro Levas	86
Imagen 96. Fonturas	86
Imagen 97. Agujas	86
Imagen 98 y 99. Agujas haciendo transferencia de manera intercalada	87
Imagen 100. Tejeduría	87
Imagen 101. Programación Estructura 2	87
Imagen 102. Permeabilímetro de Aire Textest FX 3300	96
Imagen 103. Abrasímetro Martindale James H. Heal	97
Imagen 104. Equipo Xenotest CI 3000	99
Imagen 105. Equipo dinamómetro Intron 5965	100
Imagen 106. Equipo cámara de combustión	101
Imagen 107. Abrasímetro Martindale James H. Heal	102
Imagen 108. Material laboratorio para ensayo Manchado al agua	104

Imagen 109. Material laboratorio para ensayo Solidez al agua	105
Imagen 110. Equipo Crockmeter SDL Atlas	106
Imagen 111. Equipo Head-Space	108
Imagen 112. Ejemplo resultado COV'S	108
Imagen 113. Equipo Fogging Haake.....	109
Imagen 114. Ejemplos de cristales tras ensayo.....	109
Imagen 115. Láminas de aluminio	110
Imagen 116. Cristales	110
Imagen 117. Botes Olor	111
Imagen 118. Valoración subjetiva del ensayo.....	111
Imagen 119. Espectrofotómetro UV-Visible	112
Imagen 120. Preparación de la probeta	112
Imagen 121. Ejemplos agua destilada tras ensayo Formaldehido	112
Imagen 122. Equipo alargamiento estático.....	113
Imagen 123. Portamuestras posición Pilling	114
Imagen 124. Ejemplo probeta pilling	114
Imagen 125. Abrasímetro Martindale.....	116
Imagen 126. Lavadora Wascator FOM71 CLS James Heal.....	117
Imagen 127. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Abrasión	120
Imagen 128. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Luz	122
Imagen 129. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Tracción y Alargamiento	124
Imagen 130. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Combustión.....	126
Imagen 131. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Ensuciamiento y Limpieza	130
Imagen 132. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Manchado al agua	131
Imagen 133. Fotografías de las probetas ensayadas tras Ensayo de Solidez de las Tinturas al Agua	132
Imagen 134. Fotografías de las probetas ensayadas tras Ensayo de Solidez de las Tinturas al Frote	133
Imagen 135. Preparación probetas para ensayo	134
Imagen 136. Probetas en viales para ensayo	134
Imagen 137. Probetas colocadas en equipo para ensayar.....	134
Imagen 138. Probetas en desecador para acondicionar	135
Imagen 139. Equipo Fogging	135
Imagen 140. Fotografías de las probetas durante el Ensayo de Olor	136
Imagen 141. Fotografía de las probetas tras Ensayo Formaldehido.....	137
Imagen 142. Probeta sometida a Alargamiento estático	138
Imagen 143. Probeta tras Alargamiento permanente	138
Imagen 144. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Pilling.....	140
Imagen 145. Fotografías de las probetas tras Ensayo Resistencia al Gancho (Hook)	142
Imagen 146. Fotografías de las probetas tras Ensayo Estabilidad Dimensional.....	144
Imagen 147. Gráficos comparativos resultados Estructuras 1, 2 y 3 de los Tejidos PES UV	149
Imagen 148. Gráfico comparativo resultados Estructuras 1, 2 y 3 de los Tejidos PES UV.....	150

INDICE TABLAS

Tabla 1. Tejidos característicos fabricados por Máquinas Tricotosas Rectilíneas	53
Tabla 2. Productos característicos de las tricotosas rectilíneas	55
Tabla 3. Niveles de proveedores (TIER)	60
Tabla 4. Código y Referencia de las muestras ensayadas.....	68
Tabla 5. Ensayos incluidos en la Norma de Tapicería del grupo Volkswagen VW 50105:2018	89
Tabla 6. Ensayos realizados en la Fase 1	92
Tabla 7. Ensayos realizados en la Fase 2	95
Tabla 8. Interpretación colorimétrica Escala de Grises ISO 105-A02.....	98
Tabla 9. Interpretación grados Escala de Grises para evaluar la Degradación ISO 105-A02	98
Tabla 10. Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.1	102
Tabla 11. Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.2	102
Tabla 12. Requisitos de la Norma Emisiones VW 50180:2019 Punto 5.5.3.....	107
Tabla 13. Escala de valoración del Ensayo Olor	111
Tabla 14. Grados de Pilling	115
Tabla 15. Fotografías patrones Norma PV 3961	116
Tabla 16. Resultados Ensayo Permeabilidad al aire	118
Tabla 17. Resultados Ensayo Resistencia a la Abrasión	119
Tabla 18. Resultados Ensayo Solidez de las tinturas a la luz	121
Tabla 19. Resultados Ensayo Resistencia a la Tracción y Alargamiento.....	123
Tabla 20. Resultados Ensayo Combustión	125
Tabla 21. Resumen Ensayos Fase 1	127
Tabla 22. Requisitos tras Ensuciar Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.1	130
Tabla 23. Requisitos tras Limpiar Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.2	130
Tabla 24. Resultados Ensayo Ensuciamiento y Limpieza	130
Tabla 25. Resultados Ensayo Manchado al agua.....	131
Tabla 26. Resultados Ensayo Solidez de las tinturas al agua	132
Tabla 27. Resultados Ensayo Solidez de las Tinturas al Frote	133
Tabla 28. Resultados Ensayo Emisión de COV'S	134
Tabla 29. Resultados Ensayo Emisión de Fogging	135
Tabla 30. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Fogging	135
Tabla 31. Resultados Ensayo Emisión de Olor.....	136
Tabla 32. Resultados Ensayo Emisión de Formaldehido	137
Tabla 33. Resultados estático y permanente	138
Tabla 34. Resultados Ensayo Resistencia a la formación de Pilling	139
Tabla 35. Resultados Ensayo Resistencia al Gancho (Hook)	141
Tabla 36. Resultados Ensayo Estabilidad Dimensional.....	143
Tabla 37. Resumen Ensayos Fase 2	145
Tabla 38. Resultados según Estructuras	150

1. INTRODUCCIÓN

Muchos han sido los cambios desde que surgió el primer vehículo creado por Nicholas-Joseph Cugnot en 1769 propulsado a vapor. El Sector del automóvil fue un icono en la segunda Revolución Industrial, cuando Henry Ford, en 1908 comenzó a producir automóviles en una cadena de montaje.

La fabricación de coches tiene un efecto tractor sobre otros sectores como son Fabricantes de componentes, Industrias del Metal, Textil, Química y Maquinaria, Sector del Transporte y Sector energético.

Actualmente nos encontramos viviendo la cuarta Revolución Industrial, conocida como la Industria 4.0 que se basa en la inteligencia artificial y en lo que respecta al Sector Transportes hablamos del vehículo Autónomo, Conectado y Ecológico. No es una realidad ya consolidada y experimentada, sino un nuevo hito en el desarrollo industrial que podría marcar importantes cambios sociales en los próximos años, haciendo un uso intensivo de Internet y de las tecnologías punta, con el fin primordial de desarrollar plantas industriales y generadores de energía más inteligentes y más respetuosos con el medio ambiente, y con cadenas de producción mucho mejor comunicadas entre sí.

Aunque la función de los automóviles “el transporte de personas y mercancías” no ha variado, sí lo han hecho sus componentes y accesorios. Hemos pasado de la era del hierro a la del plástico, con el fin de aligerar el peso del vehículo lo que ha permitido un menor consumo y por tanto una reducción de emisiones atmosféricas.

En este trabajo, las Tapicerías serán objeto de estudio para entenderlas como un nuevo concepto.

Los asientos actuales llevan integrados las Tapicerías que están fabricadas mayoritariamente por dos o tres capas de distintos materiales:

- Capa exterior, principalmente Tejidos de calada 100% Poliéster, aunque también se utiliza Piel natural y sintética
- Capa intermedia, espuma de Poliuretano que le proporciona un efecto de confort
- Capa interior o tejido barrera que suele ser un Género de Punto de Poliéster o Poliamida o una Tela no tejida de Poliéster



Imagen 1. Tapicería automóvil actual

Para la unión de las capas se emplea mayoritariamente la tecnología Laminado a la llama. Sin embargo, esta tecnología no es muy amigable con el medioambiente. Es un proceso contaminante por el desprendimiento de gases procedente de la fusión de la espuma de poliuretano termoestable al entrar en contacto con los quemadores.

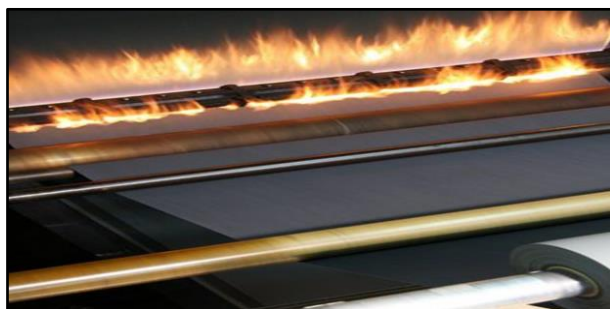


Imagen 2. Foamizadora a la llama

Además, durante el proceso del foamizado a la llama, mediante presión y calor, la espuma queda adherida al tejido y no permite su separación entre capas sin dejar restos de espuma en las capas textiles, lo que imposibilita su reciclado.

No separar y tener un material multicapa sin capacidad de reutilizar cada uno de los componentes por separado, hace que el residuo que se genera al final de la vida útil de los vehículos no sea revalorizable y deba llevarse a vertederos.



Imagen 3. Separación entre capas

Es por este motivo, especialmente, por el que surge la idea del Proyecto, con el fin de mejorar las Tapicerías existentes y aportarles nuevas propiedades y funcionalidades.

Se trabajará con Máquina Rectilínea para fabricar tejidos de punto 3D (knitted fabric), cuya estructura tendrá por sí sola mayor confort, sin necesidad de llevar laminada una espuma y manteniendo las propiedades mecánicas y químicas requeridas por las Normativas.

En el Sector Automoción, cada constructor de vehículos (OEM'S) dispone de Normativas propias tanto de Ensayos como de Requisitos, que aplican a cada uno de los componentes que forman un vehículo. En cuanto a las **Tapicerías**, abajo se citan algunas normativas en función del Fabricante:

- Grupo NISSAN	NES M7100:2017 y NES M0154:2019
- Grupo PSA	B65 2110:2018
- Grupo Volkswagen	VW 50105:2018
- Grupo General Motors	GMW 14231:2016
- Grupo Mercedes-Benz	DBL 5883:2009
- Grupo BMW	GS 93026-1:2019
- Grupo Jaguar Rover	STJLR 51.5362:2018
- Grupo FORD	WSS-M15P45-C:2018
- Grupo Renault	32-00-008/--L:2014

Para la realización del trabajo, se ha seleccionado la Norma del Grupo Volkswagen **VW 50105:2018** por ser de las más restrictivas.

Además, las Tapicerías objeto de estudio, ofrecerán una nueva característica, no existente hasta el momento. Se pretende que puedan ser desmontables para su limpieza (lavado en lavadora) o para su sustitución, bien por desgaste de la tapicería o simplemente por seguir tendencias de la moda, ya que se diseñarán sin costuras y confeccionadas de una sola pieza (Tejido 3D), fácil de quitar y poner.

Con el fin de demostrar si es factible llevar a cabo este nuevo concepto de Tapicerías, se confeccionan Tejidos de Poliamida, Poliéster, Poliéster reciclado de alta tenacidad, Poliéster con acabado FR de alta tenacidad y Poliéster con acabado UV de alta tenacidad, todos ellos en las mismas 3 estructuras, y se someten a los ensayos de la Norma de Tapicería del grupo Volkswagen VW 50105:2018 para determinar si son o no aptos para tal fin.

Además, se estudiará el comportamiento que tienen los Tejidos de punto 3D frente al tratamiento de limpieza lavado en lavadora. Para ello se ha estimado que un vehículo tiene una vida media útil de 15 años, y que anualmente las Tapicerías serán sometidas a dos ciclos de lavado en lavadora a la temperatura indicada en la etiqueta de los símbolos de conservación. Para el trabajo se ha seleccionado la Temperatura de 40°C, tomando las medidas dimensionales antes y después de 30 ciclos de lavado y secado, para asegurar que su encogimiento o deformación, está dentro del límite establecido $\pm 2\%$.

2. OBJETIVOS

A continuación se detallan los objetivos a conseguir en el presente trabajo:



I ■ ELIMINAR LA ESPUMA PARA OBTENER UN PRODUCTO 100% RECICLABLE

Las tapicerías actuales están formadas por al menos dos capas, el Tejido exterior 100% Poliéster y la espuma de poliuretano, unidas mediante la Técnica del Laminado a la llama.

La tapicería propuesta está formada por una sola capa, Tejido de punto por trama 100% Poliéster.

Al eliminar la espuma de poliuretano se eliminan los problemas de reciclabilidad, pues el laminado a la llama no permite la separación de los componentes (Tejido Poliéster y Espuma Poliuretano), sin que queden residuos de espuma en el tejido.

Se consigue el cumplimiento de la Directiva 2000/53/CE de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil.



II ■ CONSEGUIR UN PRODUCTO RESPETUOSO CON EL MEDIOAMBIENTE

Al eliminar la espuma, se elimina el proceso de laminado a la llama y por tanto los problemas medioambientales derivados, pues durante el quemado de la espuma se emiten a la atmósfera gases tóxicos como, gran cantidad de ácido cianhídrico (HCN), monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂) entre otros.

Se consigue el cumplimiento de la Normativa ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental.



III ■ OBTENER UNA TAPICERÍA 3D CONFECCIONADA DE UNA SOLA PIEZA Y SIN COSTURAS

La tejeduría de punto por trama en Telares Tricotadas Rectilíneas obteniendo Tapicerías diseñadas en una sola pieza y sin costuras (Tejidos 3D) reduce tiempos de producción, ya que, pese a que las máquinas Jacquard empleadas mayoritariamente en las Tapicerías de calada actuales, tienen mayor velocidad de producción, requieren de procesos posteriores, tales como Laminado a la llama de la Espuma (2 o 3 componentes), Patronaje, Corte tejido foamizado y Confección de Tapicerías. Además, prácticamente se elimina el desperdicio cuando se tejen piezas hechas integrales, que es elevado en los procesos de corte.



IV ■ PERMITIR QUE LA TAPICERÍA SEA FÁCILMENTE DESMONTABLE PARA SU LIMPIEZA EN LAVADORA DOMÉSTICA

Posibilidad de desmontar fácilmente la Tapicería bien para su limpieza y lavado doméstico o para ser sustituirla por desgaste de la misma o por tendencia de la moda.

3. ESTADO DEL ARTE

3.1. TÉCNICAS DE LAMINADO

El recubrimiento y el laminado son técnicas cada vez más importantes para agregar valor a los textiles técnicos. Los recubrimientos y la laminación mejoran y amplían la gama de propiedades funcionales de rendimiento de los textiles y el uso de estas técnicas está creciendo rápidamente a medida que las aplicaciones para textiles técnicos se vuelven más diversas.

Estructuras de tejidos más económicos pueden ser recubiertos o laminados para proporcionar un mayor valor añadido a los usuarios finales y mayores márgenes de beneficio para los fabricantes. La clave del éxito en el revestimiento y laminación textil depende de la aplicación de la tecnología apropiada usando maquinaria moderna. La productividad de la máquina, la flexibilidad y la versatilidad de los métodos, son factores importantes a considerar, así como un alto nivel de monitorización, control y automatización de los procesos, para satisfacer las exigentes especificaciones técnicas.

Concepto Textiles Laminados (Bonding):

Unión de dos o más láminas, normalmente mediante calandra. Al menos, una de las capas tiene carácter textil, unidas entre sí por medio de un adhesivo agregado o por las propiedades de adhesión de una o más de las capas componentes.

En el laminado, el polímero se aplica directamente en forma de lámina.

Si una tela se une a otra superficie textil mediante un adhesivo, el término usado es doblado. Los textiles técnicos laminados convencionales normalmente consisten en uno o más sustratos textiles que se combinan usando una película o membrana polimérica previamente preparada usando adhesivos o calor y presión.

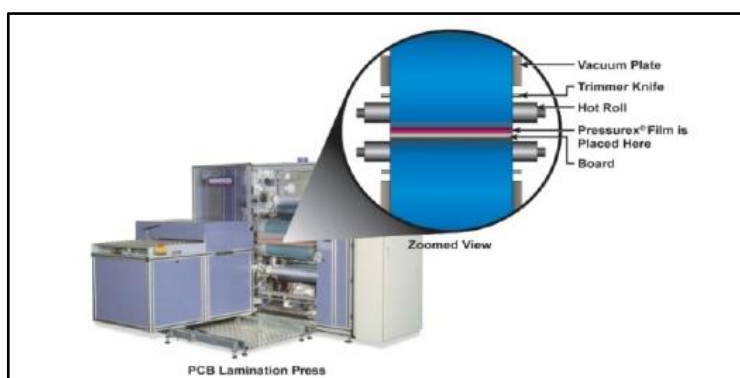


Imagen 4. Visión de las diferentes partes de una Máquina de laminación

Usualmente la capa en una tela laminada consiste en una sustancia polimérica, sin embargo, en algunas telas metalizadas, el metal no se deposita por deposición química, sino que se lamina usando un adhesivo o mediante un arco eléctrico.

Las consideraciones medioambientales han generado un mayor interés en los adhesivos de fusión en caliente, en comparación con los adhesivos a base de solventes más antiguos, o la técnica de laminación con llama, en la que una llama funde espuma de poliuretano que, mientras está fundida, se presiona en contacto con el textil. La adhesión en la laminación puede ser sobre toda la superficie de la tela o del tipo discreto. Aquí el adhesivo se aplica como una resina termo-fusible en forma de un revestimiento de puntos que imparte mayor flexibilidad y menor rigidez al laminado, factores importantes en las aplicaciones de moldeo posteriores. [1]

Tipos de laminados:

- Laminados textil/espuma: material laminar de dos capas, obtenidas por unión de una lámina textil y una de espuma
- Laminados textil/membrana: material laminar de dos capas, obtenidas por unión de una lámina textil y una membrana
- Laminados tipo sándwich: materiales planos de tres capas, los dos exteriores textiles, pegadas por una cara con una lámina intermedia de espuma o una membrana

Componentes del laminado:

- Capa exterior
- Textiles laminares
- Tejidos de punto y calada
- Telas no tejidas

Materiales de unión:

- Films – Membranas
- Espumas de poliuretano
- Espumas de poliolefinas

Adhesivos:

- Poliamida (PA)
- Poliéster (PES)
- Polietileno (PE)
- Poliuretano reactivo (PUR)
- Etilen-vinil-acetato (EVA)
- Mezclas especiales

[\[2\]](#)

Técnicas:

- Laminado a la llama

Se puede usar para adherir espuma de Poliuretano (PU) (foam) a un material textil. Se pasa una banda de espuma de PU de un rodillo de suministro sobre una llama de gas a aproximadamente 950°C y se combina con el material textil de un segundo rodillo. Puede laminarse una o las dos caras de la espuma dando una laminación de triple capa. Para ello se realizan dos pasos por las llamas o mediante la adición de un segundo quemador a la máquina.



Imagen 5. Tejido laminado

La principal desventaja es el alto costo del equipo, ya que requiere de absorbedores de filtros de carbono para limpiar las emisiones gaseosas que se producen durante la quema de la espuma para cumplir con los requisitos legislativos.

La laminación a la llama ha sido ampliamente utilizada para telas automotrices. [\[1\]](#)

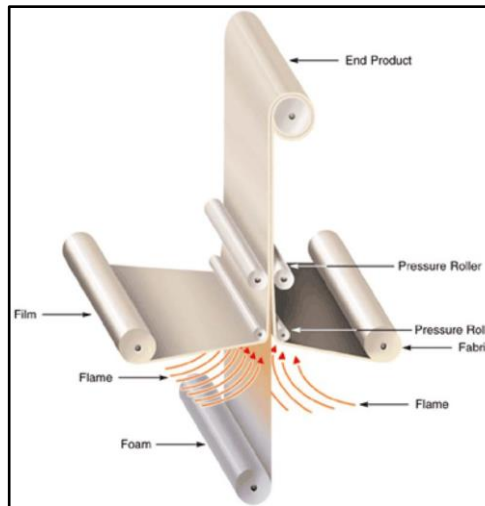


Imagen 6. Esquema proceso laminado a la llama

Este proceso tiene la problemática de la toxicidad durante la combustión de la espuma de poliuretano flexible por la descomposición térmica del polímero en poliol líquido y un humo amarillo. El poliol se descompone en CO, CO₂ e hidrocarburos de bajo peso molecular, incluidas cetonas, éteres y ésteres. A altas temperaturas (superiores a 800°C) el humo amarillo se descompone en HCN y otros compuestos que contienen Nitrógeno, como acetonitrilo, acrilonitrilo y benzonitrilo. Se produjo el doble de HCN en condiciones pirolíticas que en atmósferas ricas en oxígeno. Se producen diversas cantidades y tipos de otros compuestos de combustión, dependiendo de la temperatura y la disponibilidad de oxígeno. [3]

- Laminación con adhesivo base acuosa

Aplicación a uno de los componentes de un adhesivo en base acuoso en forma de pasta, polvo o fundido, sensible a la presión y prensado con un segundo o tercer componente.

Alternativamente, el adhesivo puede extenderse sobre un papel desprendible y luego transferirse al tejido para combinarse con un segundo tejido poniéndolos en contacto bajo calor y presión para eliminar el agua.

Los adhesivos típicos utilizados son el caucho natural y sintético, las resinas de estireno-butadieno (SBR), el alcohol polivinílico y los polímeros acrílicos.

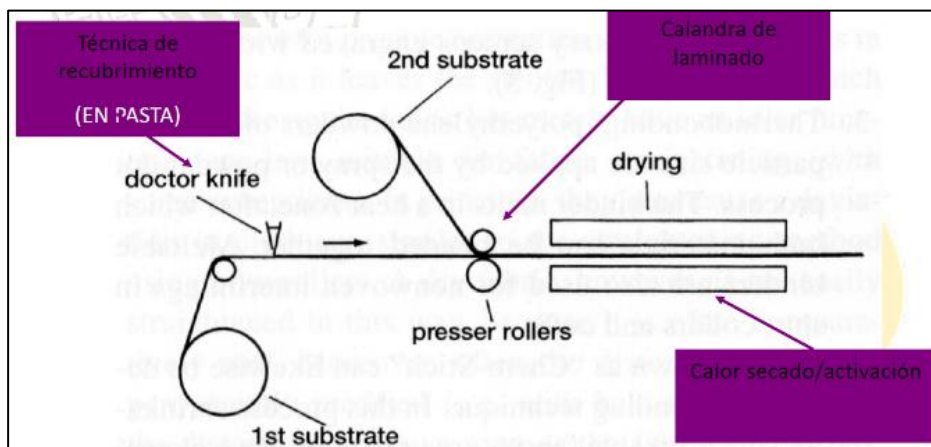


Imagen 7. Esquema proceso laminado con adhesivos

Un segundo método para aplicar adhesivos de base acuosa utilizando polímero de fusión en caliente es emplear la serigrafía rotativa. El agua se evapora usando calentamiento por infrarrojos, el polímero se funde y una segunda capa de material se pone en contacto con él para crear la unión. Se pueden usar adhesivos de base acuosa como etileno, acetato de vinilo, polietileno, poliamida, poliésteres y poliuretano. Los adhesivos se pueden espumar, obteniendo un material más suave y con mayor transpirabilidad. Pero los materiales textiles sensibles al calor pueden ser difíciles de controlar. Los usos típicos de este tipo de productos técnicos incluyen cortinas opacas y ropa de hospital desechable. [1]

○ Laminación con adhesivos base solvente

Los adhesivos de base solvente se pueden usar para laminar membranas microporosas a telas textiles para proporcionar una barrera contra líquidos (para usar en batas de hospitales y para proteger colchones, por ejemplo) [16]. El adhesivo de poliuretano en base solvente que cura en presencia de humedad se rocía sobre el tejido y la membrana se presiona contra la superficie adhesiva. Luego los dos se mantienen unidos mientras la reticulación se lleva a cabo para formar la unión necesaria. El rodillo grabado o las técnicas de serigrafía también pueden aplicar adhesivos en base solvente. [1]

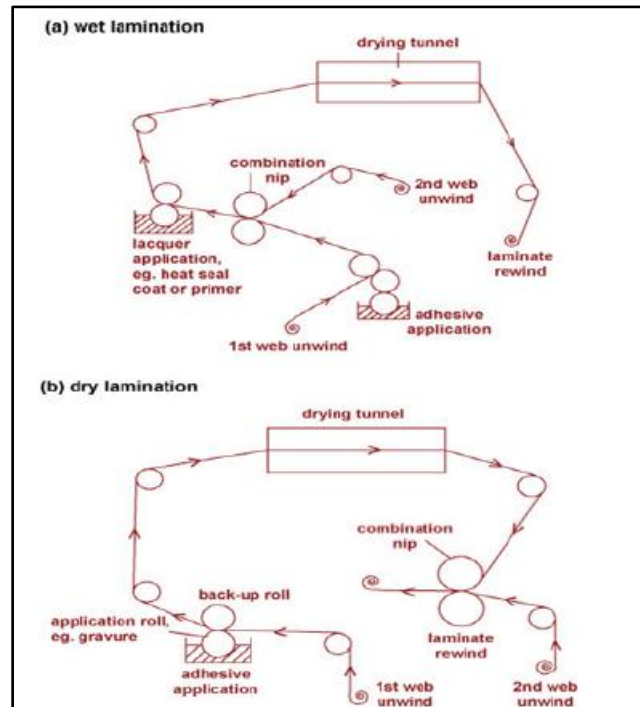


Imagen 8. Proceso de laminación con adhesivos en base solvente

○ Laminación por calor

La laminación por calor usando un recubrimiento o adhesivo de fusión en caliente suministrado como un sólido, film o banda de película cortada se puede llevar a cabo en la superficie de un tambor central calentado (180-250°C) donde los materiales se mantienen unidos como un compuesto de dos capas bajo una manta de presión continua tensada.

También se pueden usar máquinas laminadoras de superficie plana, pero el método es inadecuado para telas sensibles al calor. La laminación al calor ha sido ampliamente utilizada para telas sensibles al calor. [1]

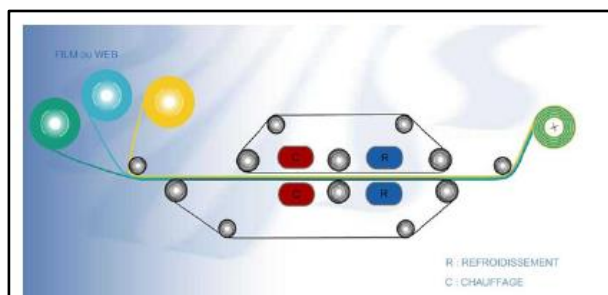


Imagen 9. Proceso de laminación por calor

- Transferencia

Un termoplástico (espumable) se aplica a un soporte intermedio (papel antiadherente o metal) y se transfiere posteriormente al sustrato. [2]

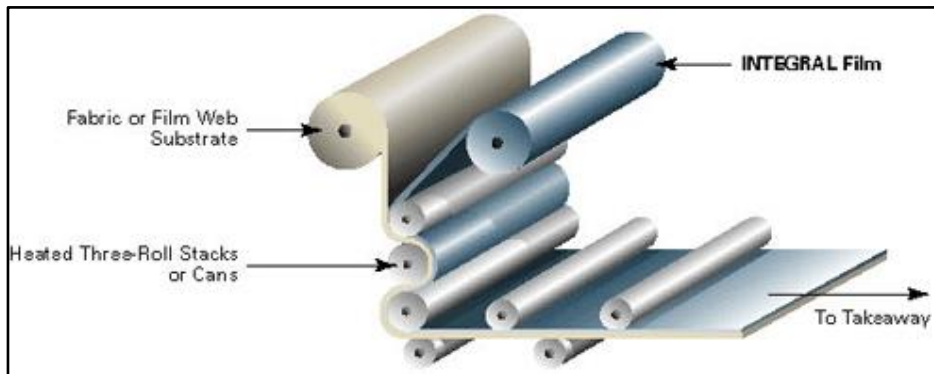


Imagen 10. Esquema proceso laminado por Transferencia

- Flatbed

Los sustratos a laminar se calientan entre dos cintas sinfín teflonadas.

Los sustratos planos se calientan para fundir el adhesivo en las zonas de infrarrojos y se prensan con pares de rodillos. [2]

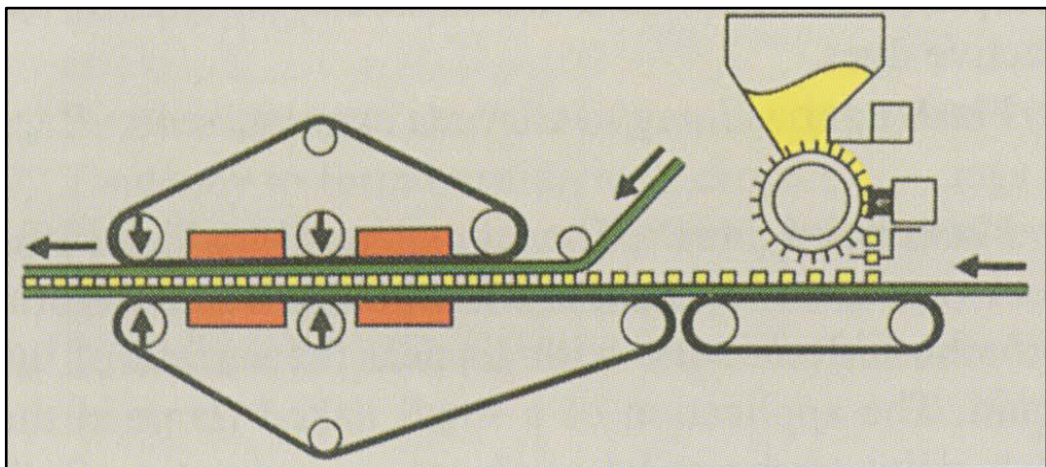


Imagen 11. Esquema proceso laminado Flatbed

- Laminación con PUR por Spray

Permite obtener materiales de tacto suave, con excelentes características de lavado y esterilización, sin encogimiento de sustrato.

Pueden laminarse sustratos elásticos y entretelas gruesas sin estructura.

Requiere una baja adición de cola (1.5 g/m^2).

Es un proceso irreversible. [2]

○ Adhesivos Hot Melt

Técnica que se presenta como una alternativa eficaz para solucionar los problemas medioambientales del Laminado a la llama y que, además, sustituye a los también contaminantes adhesivos acuosos o en disolvente empleados hasta ahora.

El sistema es comparable a los procesos de laminación en húmedo en los que se alcanzan altas velocidades de producción y es el responsable del desarrollo de nuevas soluciones requeridas en los campos de la industria de la automoción, textiles para la medicina, calzado, confección, entretelas...

Es una fusión en caliente de los adhesivos Hot Melt, polímeros sólidos termoplásticos que funden o se ablandan con calor al someterlos a temperaturas comprendidas entre los 80 y los 220°C y solidifican de nuevo rápidamente al enfriarse. Los adhesivos Hot Melt son sustancias 100% secas y se aplican en estado líquido sin el uso de agua ni disolventes. Se consigue una dosificación exacta, muy uniforme y con amplios rangos de aplicación de adhesivo (desde 2/3 g/m² hasta 200 g/m²). Por otro lado, cabe destacar la rapidez de acabado del proceso de laminado ya que no requiere ningún tipo de rama ni radiación (bien sea por IR o UV), puesto que la última etapa consiste simplemente en el enfriado del adhesivo.

Ventajas:

- Proceso ecológico, no contamina, reciclable
- Eliminación de la etapa de secado
- El substrato textil no sufre estrés térmico
- Elevada velocidad de producción
- Bajo gramaje del recubrimiento
- Adhesivos permanentes y no permanentes
- Facilidad de almacenaje de los adhesivos

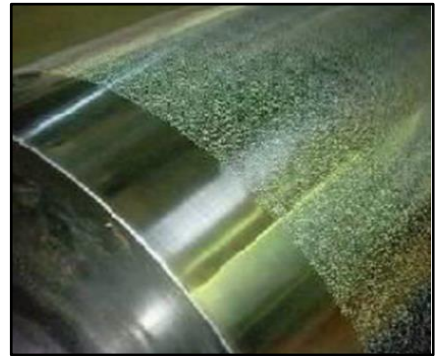


Imagen 12. Rodillo Laminación Hot-Melt

Desventajas:

- El cambio de tipo de adhesivo (limpieza)
- Limitación del tipo de aplicaciones
- Limitación del tipo de aplicación del adhesivo preparado y limitación en el tiempo de almacenaje (adhesivos reactivos)
- Precio. Los adhesivos Hot Melt son caros

[\[1\]](#) [\[2\]](#)

○ Laminado con finos films: Membranas

Films extremadamente finos (10 micras) con una elevada resistencia a la penetración del agua y permeable al vapor de agua.

Se laminan con textiles convencionales para proporcionar resistencia mecánica.

Se clasifican en:

- Films térmicos estándares
- Films térmicos de baja temperatura
- Films termofijados o asistidos por calor
- Films sensibles a la presión
- Laminados líquidos

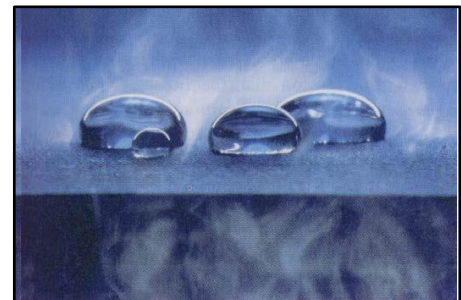


Imagen 13. Tejido hidrófobo

Las membranas también pueden ser microporosas e hidrófilas. [\[1\]](#) [\[2\]](#)

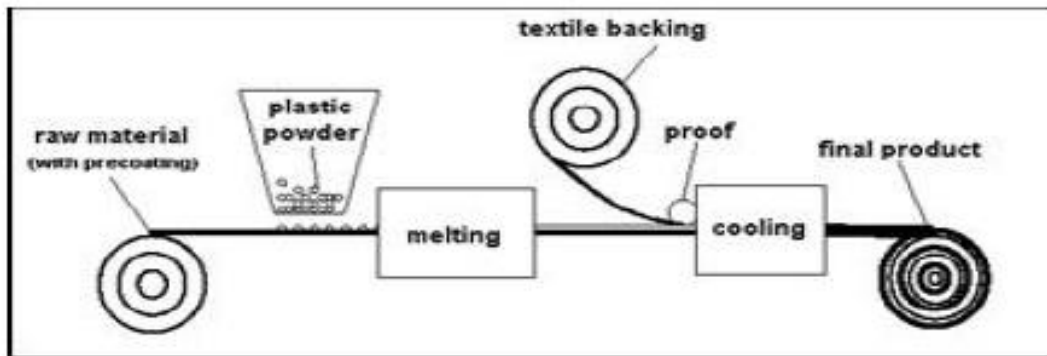


Imagen 14. Principio de funcionamiento de la máquina laminadora de films

Desarrollos recientes en Técnicas de Laminación:

- Fabricación de estructuras 3D mediante laminación en frío a baja presión de cintas cerámicas verdes. [\[4\]](#)
- Incrustar condensadores y resistencias en placas de circuito impreso utilizando una técnica de laminación secuencial. [\[1\]](#)
- Dispositivos fotovoltaicos de polímero de alto rendimiento con estructura invertida preparada por laminación térmica. [\[1\]](#)
- Procesamiento de una fundición de cinta acuosa de microperlas de mesocarbono para laminaciones carbonáceas de alto rendimiento. [\[1\]](#)
- Técnica de laminación química en frío. [\[1\]](#)

Conclusiones:

El revestimiento y la laminación son una herramienta poderosa para avance de la tecnología textil. Brinda la oportunidad de producir telas especiales como lonas impermeables resistentes al agua, revestimientos, carpas grandes de uso arquitectónico, revestimiento para tapicerías, incluidos asientos de vehículos, alimentos, aplicaciones médicas, paracaídas, cortinas, telas sensibles al calor, telas para automoción, ropa de hospital desechable, prendas de vestir, etc. Los desarrollos recientes mejoran las técnicas de laminación y recubrimiento y están a la vanguardia del futuro en el campo textil. [\[1\]](#) [\[2\]](#)

3.2. TECNICA LAMINADO A LA LLAMA PARA EL SECTOR AUTOMOCIÓN

Para el Sector Automoción se emplea el laminado a la llama de espumas termoplásticas. La invención se refiere a la unión de una primera capa textil y una capa de tela no tejida estando conectadas entre sí por una espuma que se quema a un espesor mínimo. [18]

Los tejidos del interior del vehículo como asientos, techo, reposabrazos, paneles de puertas y parasoles, entre otros, emplean tejidos para cubrir las estructuras de las piezas. El tejido proporciona una apariencia atractiva y acabada y cuando se lamina a la espuma, brinda una sensación suave y amortiguadora sobre la pieza terminada.

A menudo se lamina una malla o película en la parte posterior de la espuma para mayor estabilidad y disminuir el desgaste de la espuma.

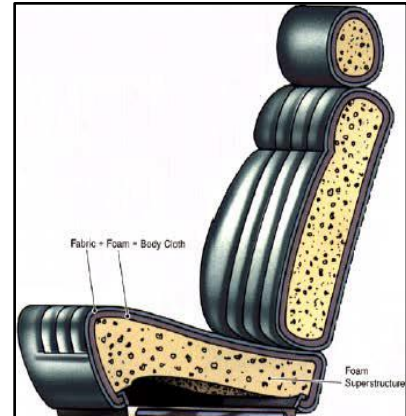


Imagen 15. Esquema asiento vehículo

Este proceso tiene las siguientes ventajas:

- La laminación a la llama proporciona buena adhesión de la espuma cumpliendo con los estándares actuales de la industria automotriz.
- El sistema de laminado es simple y fácil de usar con un número mínimo de variables de producción.
- Este sistema opera de manera rentable, usa combustible económico disponible, como propano o gas natural, y puede funcionar a velocidades de línea de hasta aproximadamente 50 m/minuto.

Pero tienen dos grandes inconvenientes:

- El laminado a la llama es un proceso poco amigable con el medioambiente ya que durante el paso de la espuma por la llama se emiten gases tóxicos como gran cantidad de ácido cianhídrico (HCN), monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂), entre otros.



Imagen 16. Aspecto de las probetas tras ensayo de adhesión

- No permite el reciclado del producto Directiva 2000/53/CE [5] del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil.

[2]

3.3. TECNICA “3D-KNITTED”

➤ TEJIDOS DE PUNTO 3D

A medida que el complejo textil se enfrenta a una competencia cada vez mayor, muchos fabricantes de maquinaria y productos han empleado la innovación y la especialización para crear un nicho en el mercado, en un esfuerzo por competir y atraer al usuario final, desarrollando productos, como los tejidos de punto 3D, que van más allá del estilo actual.

Los tejidos 3D son muy parecidos a un sándwich, cuentan con dos capas de tela complementadas con una tercera capa metida en medio. La capa interna puede tomar una variedad de formas lo que proporciona la posibilidad de una amplia gama de aplicaciones potenciales.

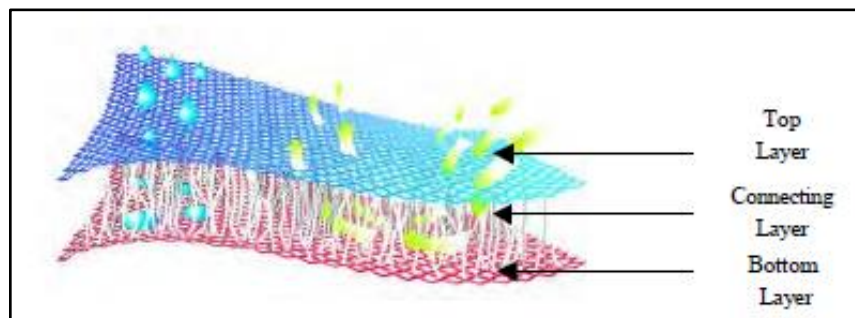


Imagen 17. Esquema tejido 3D

Los tejidos 3D son esencialmente tejidos de pelo que no han sido cortados, que consisten en dos capas de tela separadas por hilos en un ángulo de 90 grados. Típicamente los tejidos de felpa se crean tejiendo dos capas separadas de tela que están conectadas por hilos de pelo y luego cortadas por el medio para crear dos telas separadas.

Los tejidos 3D pueden fabricarse en máquinas de Punto por Trama, formados por dos capas de tejido distintas unidas entre sí por una capa de unión. Las máquinas de Trama con dos juegos de agujas tienen la capacidad de crear dos capas individuales de tela que se mantienen unidas por pliegues o hilos.

También pueden fabricarse en máquinas de Punto por Urdimbre que producen dos capas distintivas de tela unidas entre sí por una capa de conexión. Debido a que las capas están tejidas en sus propios lechos de agujas es posible que la parte delantera y trasera utilicen diferentes hilos y tengan estructuras completamente diferentes. Las dos capas están conectadas por hilos de pelo que cambian regularmente de un lecho de agujas al otro uniendo sistemáticamente los dos lados de la estructura 3D.

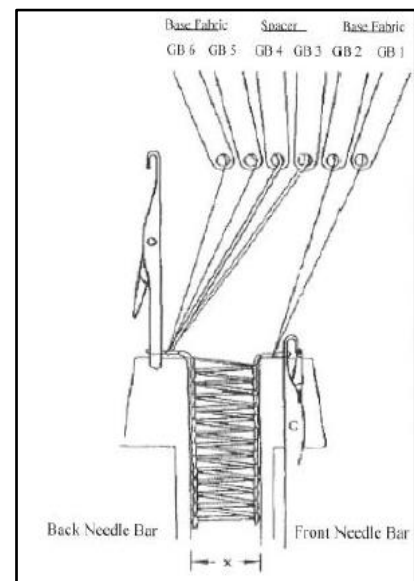


Imagen 18. Configuración básica de una Máquina Raschel para producir tejidos 3D

Los tejidos 3D tienen una gran demanda en aplicaciones como Automoción y otros Transportes, Textiles Médicos, Higiénico y Sanitarios, Geotextiles, Ingeniería civil, Construcción, Deportes y Ocio, Protección del medioambiente, Filtración y Limpieza, Seguridad y Protección.

En lo que se refiere al campo de Automoción, el coche actual que se encuentra en el mercado global consta de tres capas, la superior hecha de Poliéster, la capa media hecha de una espuma de Poliuretano y la capa inferior de Poliamida.

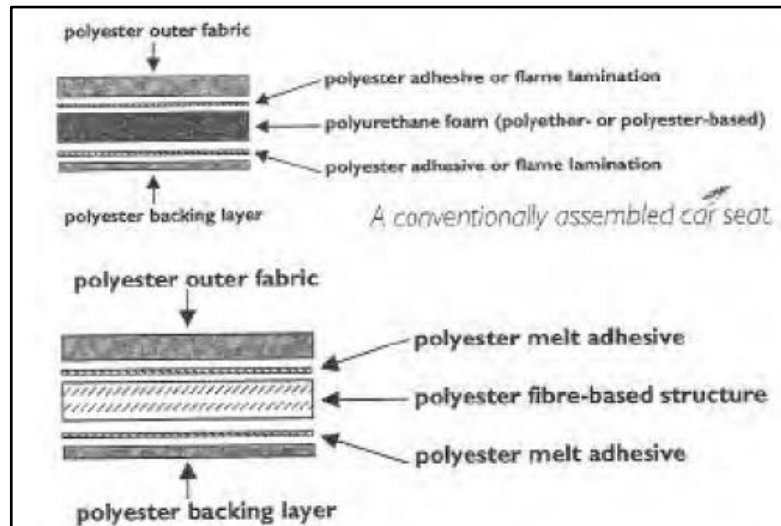


Imagen 19. Construcción de un asiento de coche

La demanda de tejidos para asientos se satisface a través de cuatro alternativas:

- Tejidos de calala
- Telas no tejidas
- Tejidos de punto
- Pieles

Fabric Type	Europe	USA	Asia
Flat Woven	47%	14%	12%
Woven velour	1%	30%	24%
Tricot (incl. pile sinker)	15%	11%	44%
Double needle bar raschel	5%	23%	9%
Circular knitted	21%	1%	7%
Leather	11%	21%	4%
Total	100%*	100%*	100%*

Imagen 20. Consumo de los Diferentes tipos de Tejidos para Asientos

Las posibles alternativas a la oferta automotriz deben cumplir con 5 requisitos:

- Apariencia lujosa a través de la estructura y el color
- Aspecto suave
- Confortable
- Pequeños patrones y diseños multicolor
- Aspecto similar a los tejidos de calada

Lo más importante de los tejidos de punto 3D es que permiten la eliminación o reducción de espuma de poliuretano. Las espumas tienen muchos inconvenientes graves como inflamabilidad, falta de compresión, resiliencia y delaminación.

La investigación sobre alternativas adecuadas ha llevado a los fabricantes de textiles y automóviles a reemplazar las tecnologías actuales. Al crear asientos de coche con esta nueva estructura 3D, los procedimientos de reciclaje se simplifican al final de la vida útil del vehículo. [\[6\]](#)

➤ **APLICACIÓN DE TEJIDOS “WARP-KNITTED SPACER” EN ASIENTOS PARA AUTOMOCIÓN**

La espuma de poliuretano se usa comúnmente como acolchado en los asientos de automóvil a pesar de algunos problemas relacionados con el confort y el reciclaje. En comparación con la espuma de poliuretano, el acolchado textil del asiento sin espuma es más fácil de reciclar, así que el acolchado textil es un buen candidato para sustituir el acolchado de espuma, ya que las regulaciones sobre reciclaje se han convertido más estrictas para los fabricantes de automóviles. Con la opción textil disponible, telas knitted de punto por urdimbre, es probable que sean un buen sustituto de la espuma de poliuretano como relleno en los asientos del automóvil. Las estructuras de tejidos knitted de punto por urdimbre pueden diseñarse para ser bastante flexibles en una variedad de espesores. Tejidos knitted de punto de urdimbre puede ser muy resistentes y pueden mostrar buenas propiedades transpirables. Los estudios realizados demuestran que tejidos knitted de punto por urdimbre pueden tener unas mejores propiedades frente a la recuperación por compresión, térmicas y de transpirabilidad. Además, los tejidos knitted de punto por urdimbre conservan su espesor original durante más tiempo y puede reciclarse fácilmente. [\[7\]](#)

➤ **EVALUACIÓN DE LOS DESARROLLOS DE TEJIDOS DE TAPICERÍA PARA COCHES**

En la siguiente investigación, “Approach to evaluation of car seats fabrics performance”, se trató sobre el rendimiento de las telas de los asientos de automóvil en términos de sus propiedades de compresión, recuperación y comodidad fisiológica. La espuma de poliuretano, las telas de punto 3D y los no tejidos se usan comúnmente como relleno (en la capa intermedia) en las tapicerías de los asientos de automóvil.

Presenta un enfoque alternativo para evaluar la efectividad de los tejidos de los asientos de automóvil, a saber, su comportamiento de compresión, variación de espesor bajo carga dinámica, propiedades térmicas, resistencia al vapor de agua y permeabilidad al aire. Las propiedades mencionadas anteriormente pertenecen a los requisitos básicos en la fabricación de asientos para automóviles. El sistema de microtomografía se utilizó para obtener información detallada sobre el cambio en la estructura interna de las muestras de tejido, antes y después de la prueba de compresión.

Se compararon los siguientes materiales:

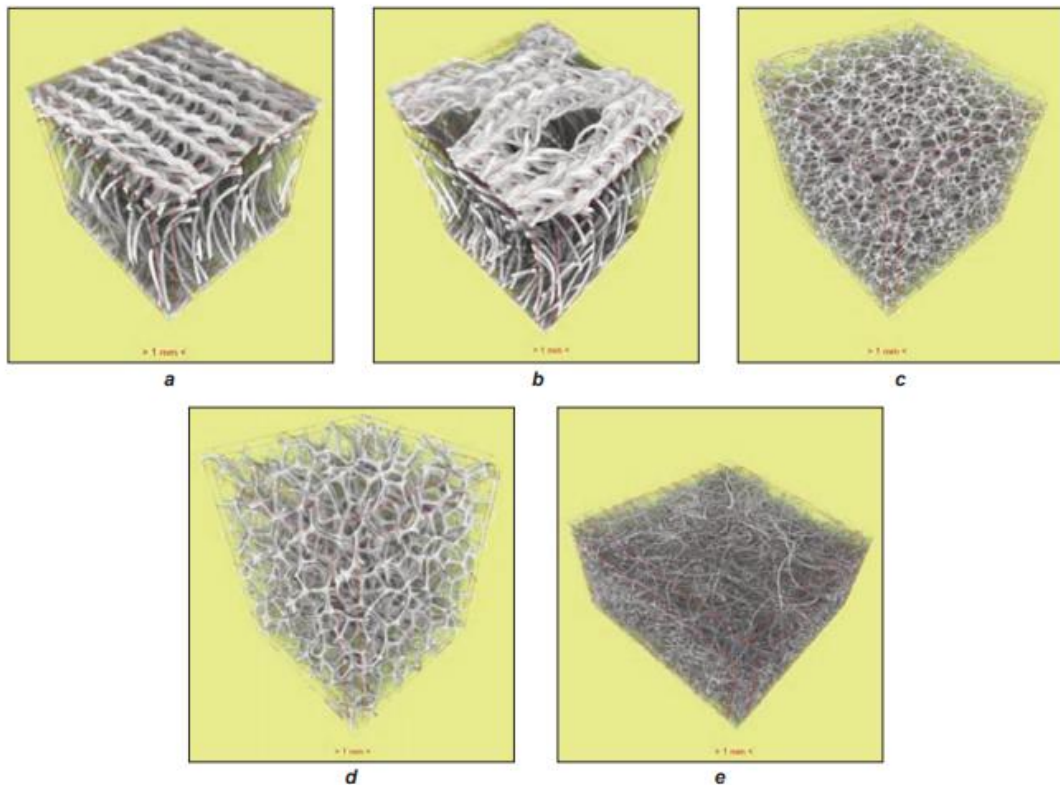


Imagen 21. Microtomografías 3D de los materiales ensayados

- a) Tejidos 3D de punto por trama (B1)
- b) Tejidos 3D de punto por urdimbre (B2)
- c) Espuma de Poliuretano (C1)
- d) Espuma de Poliuretano (C2)
- e) Relleno de tela no tejida (D)

Los resultados mostraron mejor durabilidad mecánica y permeabilidad al vapor de agua de los Tejidos de punto 3D frente a la espuma de PU y al relleno de tela no tejida. Además, se confirmó la influencia de la sección transversal de las fibras (de la capa superior de la tapicería del asiento del automóvil) en el grado de permeabilidad al aire. El análisis de la distribución del tamaño de los poros en las estructuras de los asientos del automóvil mediante el sistema de micro tomografía revela lo siguiente: el tamaño de los poros del tejido de punto 3D probablemente disminuya al comprimirse (de los monofilamentos en la capa intermedia) después de la carga dinámica, por el contrario, el tamaño de los poros de la espuma de PU se agranda debido a distorsión de alguna partición de las células de la espuma. Tomados en conjunto, estos resultados sugieren que el Tejido de punto 3D es el mejor para automoción. El relleno de tela no tejida de la tapicería del asiento del automóvil muestra una baja permeabilidad al vapor de agua y una baja durabilidad dada por la reducción de su espesor después de la carga dinámica. La espuma de PU es altamente resistente a la carga dinámica, pero sus propiedades fisiológicas son las peores. [\[8\]](#)

➤ DISEÑO, TEJIDO Y FABRICACIÓN DE GRANDES ESTRUCTURAS DE COMPOSITOS 3D PARA APLICACIONES AUTOMOTRICES

El sector automotriz está experimentando una transformación de materiales metálicos convencionales a textiles fabricados utilizando técnicas de procesamiento 2D convencionales. Se prevé que, aunque todavía es inmadura, las aplicaciones de los composites en el sector crecerán significativamente en los próximos 5 a 10 años y entrarán masivamente en más aplicaciones de vehículos en el mercado. Con la oportunidad que ofrecen los materiales avanzados tridimensionales flexibles, el proceso de adopción podría ser más atractivo para el sector automotriz y los sectores industriales más amplios. Actualmente, los beneficios de las preformas tejidas en 3D están siendo explotados en el sector aeroespacial por Safran Ltd, con una reducción de peso de aproximadamente el 30% sobre los componentes metálicos para el aspa del ventilador de salto. Estas reducciones de peso debido a un rendimiento superior están permitiendo el desarrollo de componentes aeroespaciales más eficientes y están abriendo el camino para su adopción en el sector automotriz. Con la necesidad de fabricar componentes compuestos a alta velocidad, se espera que el tejido 3D pueda ofrecer beneficios superiores para el sector automotriz. Los componentes de mayor escala tienen una atracción particular y cuando se fabrican como una pieza de estructura tejida (preforma) ofrecerán beneficios significativos para una amplia gama de aplicaciones de los composites. La fabricación de composites requiere mucha mano de obra con la colocación precisa de múltiples capas de tejidos pre impregnados. A medida que las industrias de composites maduran, se anticipa un mayor desarrollo de los procesos, con altas tasas de deposición y repetibilidad en la lista de prioridades. Aunque existen muchos métodos de procesamiento, desde la fibra hasta la estructura del tejido, la capacidad de reducir los tiempos de colocación de las capas combinado con la fabricación rápida utilizando telares de alta velocidad, tejer varias capas a la vez es una propuesta atractiva y capaz con máquinas de tejer convencionales. Tradicionalmente, el tejido en 3D y las estructuras tejidas en 3D se han clasificado como costosas y lentas de procesar, limitando severamente la adopción a usos y aplicaciones finales más amplios. Este estudio demuestra cómo la capacidad de fabricación en masa está vinculada a estructuras tejidas 3D y cómo la producción y los costes en la fabricación de materiales pueden optimizarse aún más. Los diseños iniciales se realizaron con software CAD y se introdujeron en un telar estándar sin tecnología Jacquard y se obtuvo una estructura tejida de una pieza en 3D. Se discutieron las consideraciones del diseño del tejido, la conformabilidad y la permeabilidad y se diseñaron preformas tejidas de una sola pieza y varias piezas a gran escalas tejidas e infundidas en resina. [9]

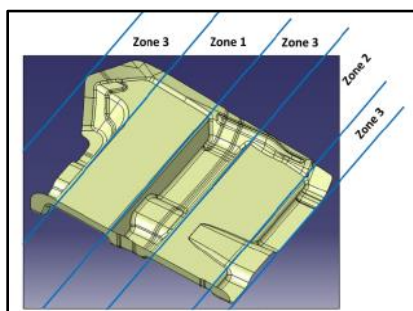


Imagen 22. Diagrama CAD



Imagen 24. Telar 3D



Imagen 25. Simulación 3D



Imagen 23. Pieza composite

➤ **FUNDAS PARA ASIENTOS DE COCHE CON TEJIDOS DE PUNTO 3D PUEDEN OFRECER PERSONALIZACIÓN INFINITA (3D-KNITTED)**

COLONIA, Alemania, 11 de noviembre de 2019 - Ford Motor Company presenta tecnología de punto para producir fundas de asientos sin costuras con tejido 3D.

Empleando técnicas de producción que se encuentran en la fabricación de zapatillas para correr, ropa y muebles, Ford está explorando la oportunidad para que los clientes diseñen sus propias fundas de asientos, agreguen toques a medida, como bolsillos y acolchados, y utilicen materiales más transpirables para el verano.

La tecnología también permite el uso de textiles con potencial para conectividad integrada, capaz de integrar calefacción; controles para puertas y ventanas; carga inalámbrica de teléfonos inteligentes; y sensores para controlar la salud del conductor.

"Nos encanta personalizar nuestras posesiones y, como parte de nuestro proceso de diseño centrado en el ser humano, estamos explorando cómo lograr esto a través de fundas de asientos que también podrían ofrecer una funcionalidad intuitiva", dijo Anais Castinel, diseñadora de interiores, Ford de Europa. "El tejido en 3D ofrece posibilidades intrigantes que empujan los límites del diseño y hacen que los viajes sean más cómodos y convenientes para el conductor y los pasajeros".

Además de ofrecer una mayor flexibilidad de diseño, el tejido en 3D reduce los pasos de producción y genera menos desperdicio al eliminar el requisito de cortar y coser varias telas y piezas. Las máquinas de tricotar en 3D crean fundas sin costuras y pueden usar diferentes hilos, como poliéster, lana, seda, fibra de carbono e incluso materiales reciclados.

Los clientes pueden tener la opción de diferentes fundas en los asientos delanteros y traseros, un conjunto con diseños para niños o fundas para asientos traseros hechos especialmente para mascotas. La personalización adicional puede incluir combinaciones de colores y gráficos individuales, además de diseños estacionales y específicos de la región.

La tecnología da como resultado una mayor precisión y calidad que una funda tradicional, lo que permite que las fundas tejidas en 3D se diseñen para mejorar el ajuste de la forma al asiento y reduzcan las imperfecciones, como las arrugas.

Cualquier parte del interior hecha con textiles tiene el potencial de ser tejida en 3D. El tablero de instrumentos y las puertas podrían presentar diseños que parecen diferentes según el ángulo desde el que se ven. Se pueden agregar logotipos y gráficos a la tapicería utilizando este efecto.

Ford lidera el desarrollo de fundas para asientos ofreciendo un alto grado de personalización y permitiendo a los clientes integrar sus propias imágenes, nombres o logotipos. [\[10\]](#) [\[11\]](#)



Imagen 26. Taller de diseño Ford 2019

➤ **TREVIRA Y EL INSTITUTO IMAT-UVE REINTRODUCEN LA TECNOLOGIA DE TEJIDO DE PUNTO 3D PARA INTERIORES DE AUTOMÓVILES**

Home / Newsroom / News
27 Julio 2018

Trevira GmbH (Bobingen/Germany), uno de los líderes del mercado en la fabricación de hilados de poliéster, y la compañía de servicios de desarrollo Imat-Uve GmbH (Mönchengladbach/Germany) han logrado juntos un hito en el diseño de textiles: el uso de la tecnología de tejido punto 3D para interiores de automóviles. En un proceso desarrollado conjuntamente que une tecnologías innovadoras de hilo con técnicas de conexión y acabado de vanguardia, Trevira e Imat-Uve han encontrado una forma de producir fundas de asientos anatómicamente contorneadas y componentes de molduras para interiores de vehículos. ¿Porque es esto importante? La respuesta radica en la forma en que se hace. Debido a que la tecnología utiliza solo un proceso de tejido en lugar de varios, los fabricantes pueden reducir sus costos de producción y materiales, ya que ya no es necesario cortar y ensamblar los tejidos. Pero la nueva invención no solo es rentable: la técnica de tejido plano significa que ahora es posible personalizar el diseño y la función en un grado mucho mayor, lo que representa otro paso importante en la dirección de la producción a pedido.

Trevira e Imat-Uve son las primeras compañías en desarrollar una aplicación tan sofisticada del proceso de tejido para su uso en vehículos, gracias a la innovadora técnica de procesamiento y acabado de Imat-Uve que despliega un hilo de bajo punto de fusión desarrollado específicamente por Trevira. La colaboración ha dado como resultado un producto de punto de alto rendimiento que satisface incluso los criterios más exigentes en términos de calidad y comodidad. La prueba de velcro estándar VDA 230-210 realizada por el laboratorio de pruebas de Imat-Uve encontró que el producto era extremadamente resistente a la abrasión. La tecnología de tejido plano 3D incluso significa que las áreas que se sabe que son vulnerables, como las costuras en las fundas de los asientos, se pueden fortalecer en el transcurso del mismo proceso de tejido único. Otro beneficio de la tecnología es su contribución a la fabricación sostenible. No solo funciona con el principio de cero desperdicios, sino que el tejido de punto en sí está fabricado completamente con hilo hecho de PES reciclado. [\[12\]](#)

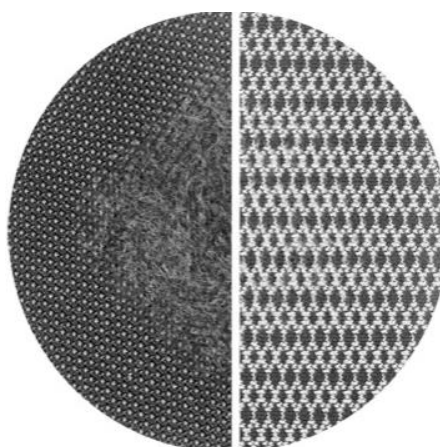


Imagen 27. Comparación resultados Ensayo Velcro VDA 230-210: Tejido punto regular (izquierda) y Tejido punto Trevira (derecha)

3.4. TEJIDOS DE PUNTO

3.4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS DE PUNTO

Los Tejidos de Punto se producen utilizando uno o más hilos que forman series de mallas enlazadas entre sí. Las mallas son bucles de hilo que constituyen las células que forman el tejido, y quedan siempre ancladas a otras tejidas anteriormente.

Los tejidos de punto se pueden clasificar en dos grandes grupos, tejidos de punto por trama o por recogida y tejidos de punto por urdimbre.

La clasificación de los tejidos de punto se hará de acuerdo con el sistema de alimentación empleado al suministrar a las agujas el hilo necesario para formar mallas.

En las máquinas de punto por trama con un mismo hilo alimentamos una misma pasada de mallas, mientras que en las máquinas de punto por urdimbre alimentamos cada aguja con un hilo diferente.

3.4.1.1. TEJIDOS DE PUNTO POR TRAMA O RECOGIDA

Es el que está constituido por un único hilo que se suministra en todas las agujas y va formando mallas en sentido transversal.

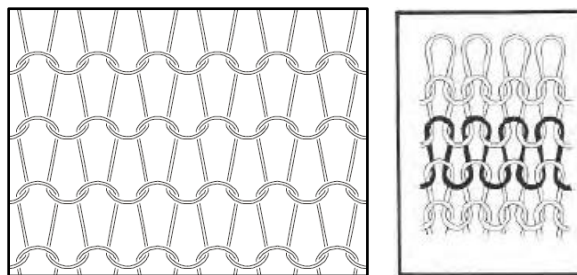


Imagen 28. Estructura de mallas de un tejido de punto por trama

La formación de mallas de un mismo recorrido horizontal (pasada) puede lograrse de dos formas distintas, dependiendo del tipo de máquina utilizado:

- Por formación consecutiva de una malla tras otra (sistema utilizado en máquinas llamadas circulares y rectilíneas).
- Por formación simultánea de todas las agujas a la vez (sistema utilizado en telares rectos tipo Cottón – descendientes del artificio de W. Lee – y en los telares circulares de mallosas – prácticamente en desuso).

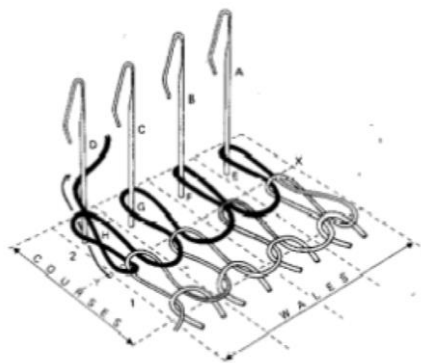


Imagen 29. Formación de las mallas en el género de punto por trama

3.4.1.2. TEJIDOS DE PUNTO POR URDIMBRE

Se forma al suministrar un hilo distinto a cada una de las agujas de la máquina, es decir, se utiliza un número de hilos igual a la cantidad deseada de columnas de mallas del tejido.

La formación de mallas es siempre simultánea, y puede realizarse en máquinas:

- Rectilíneas
 - Ketten: por su origen de movimientos por cadena
 - Raschel: en honor a una cantante francesa que utilizaba vestidos de puntilla
 - Crochet: galicismo adoptado internacionalmente
- Circulares
 - De vaivén
 - Milanesas

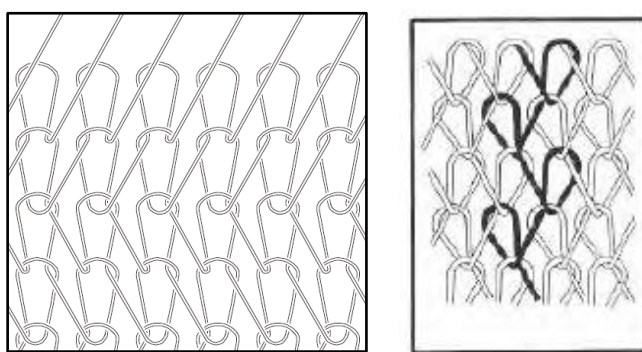


Imagen 30. Estructura de mallas de un tejido de punto por urdimbre

Las principales características de los tejidos de punto obtenidos por urdimbre son:

- Alimentación simultánea de todas las agujas.
- El hilo sigue la dirección de las columnas.
- Las entremallas son verticales.
- Hay dos variantes de malla.
- Los tejidos son indesmallables.

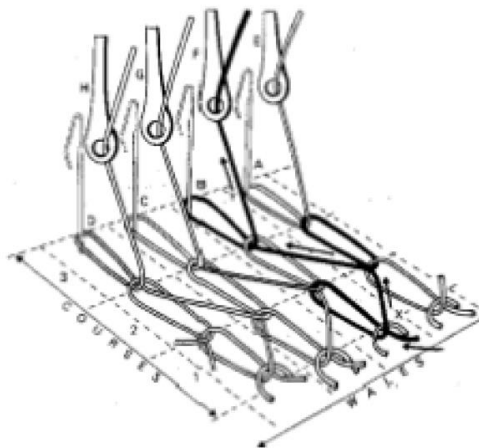


Imagen 31. Formación de las mallas en el género de punto por urdimbre

3.4.2. TEJIDOS DE PUNTO POR TRAMA

3.4.2.1. ESTRUCTURA

La forman secuencias de lazadas de hilo entrecruzadas entre sí en un orden determinado. Las partes más importantes de la estructura de los tejidos de punto son:

- **Bucle.** Es cada una de las ondulaciones producidas en el hilo para formar los tejidos de punto. La estructura de los tejidos de punto, formada por enlaces de los bucles de hilo, les confiere una apariencia y unas propiedades características, la principal de las cuales es la elasticidad. Esta es consecuencia de las deformaciones que sufre la estructura del tejido en respuesta a las tensiones a que la sometemos.
- **Malla.** Es la unidad básica de los tejidos de punto. Las mallas están ordenadas en hileras horizontales que se llaman pasadas y en hileras verticales que se llaman columnas. Cada malla (bucle) consta de las siguientes partes:

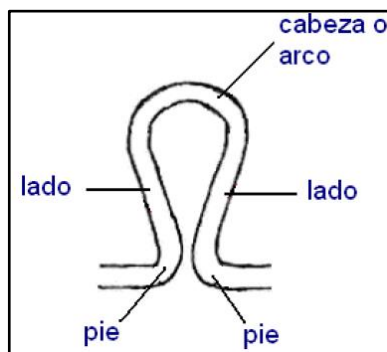


Imagen 32. Partes de la malla

- Arco de malla, es la parte superior del bucle del hilo formado por la aguja.
- Arco de entremalla, también llamado entremalla, es el bucle de hilo que une dos mallas entre sí.
- Laterales de malla, es la parte del hilo que une el arco de malla con el arco de entremalla.
- Pie de malla. Recibe el nombre de pie de malla el entrelazamiento de dos mallas pertenecientes a una misma columna entre sí (verticalmente). El pie de malla determina si la malla es del derecho o del revés. En un tejido de dos fonturas:
 - Malla del derecho es la que ha sido formada al introducir el hilo por dentro del bucle de una malla en el sentido de detrás hacia delante.

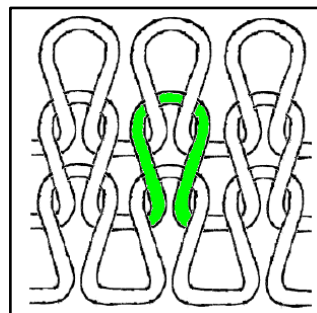


Imagen 33. Malla del derecho

- Malla del revés es la que ha sido formada al introducir el hilo por dentro del bucle de una malla en el sentido de delante hacia detrás.

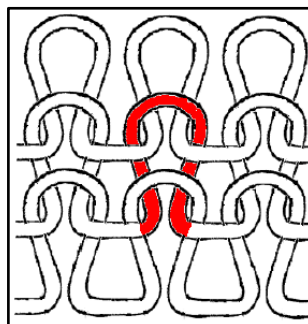


Imagen 34. Malla del revés

- **Pasada.** Es la fila de mallas sucesivas formadas (horizontalmente) por las agujas contiguas y activas situadas en las fonturas. Estas mallas estarán, por tanto, las unas al lado de las otras.
- **Columna.** Es el conjunto de mallas que forma sucesivamente una misma aguja en pasadas distintas y encadenadas en sentido vertical.

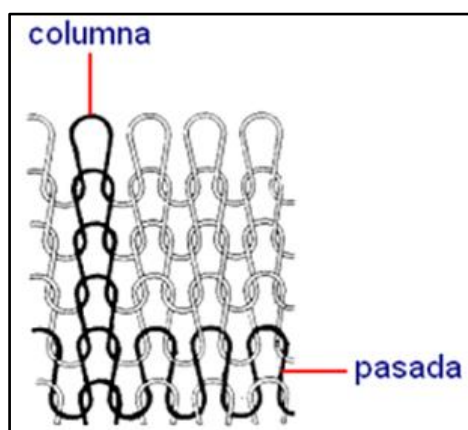


Imagen 35. Columnas y pasadas en un género de punto por trama

3.4.2.2. FORMACIÓN DE LA MALLA

3.4.2.2.1. ELEMENTOS

Los elementos fundamentales para la formación de la malla son:

Agujas: Las agujas son elementos imprescindibles para la fabricación mecánica de las mallas. Podemos definir las como el elemento con el cual manipulamos directamente el hilo para formar las mallas. Tipos de agujas según sus características de construcción son:

- De lengüeta: Son agujas capaces de formar mallas por sí solas con unos movimientos muy simples y sin necesitar la ayuda de ningún otro elemento. Este tipo de agujas están alojadas en las fonturas y se mueven individualmente en las tecnologías de recogida. En la de urdimbre están fijadas a fonturas móviles y se mueven conjuntamente. Sus partes principales son:

- Gancho. Es la parte de la cabeza de la aguja donde se alojan los hilos.
 - Lengüeta. Es el principal elemento de este tipo de agujas, que mediante un movimiento oscilante, deja abierto o cerrado su gancho. En el ciclo de formación de la malla permite a las agujas recoger hilo cuando está abierto y hace desprender las mallas cuando está cerrado.
 - Cuerpo o caña. Es la parte rígida de la aguja existente entre el gancho y el talón.
 - Talón. Parte prominente del cuerpo de la aguja situado en el extremo contrario al del gancho que es utilizado por las levas para accionar la aguja y guiar sus movimientos.
- Links-links o de mallas vueltas. Son agujas de lengüeta sin talón y con dos cabezas una en cada extremo con sus correspondientes ganchos y lengüetas. Ello permite formar mallas de derecho o de revés con la misma aguja, según el sentido de formación, sin necesidad de trasladar las mallas.
 - De pico o de prensa: En el ciclo de formación de la malla estas agujas necesitan la ayuda de la prensa para cerrar sus picos (ganchos) y poder formar las mallas. Generalmente están fijadas en unas fonturas móviles y se mueven todas ellas conjuntamente.
 - De bayoneta: Son de uso exclusivo en un tipo de máquinas de la tecnología de urdimbre.
 - De cerrojo: El cerrojo sustituye a la lengüeta y éste abre o cierra los ganchos con un movimiento longitudinal. Son las agujas precursoras de las actuales agujas compuestas.
 - Compuestas: Constan de un cuerpo con un gancho y una ranura central, en la que se desliza una segunda parte de la aguja que permite dejar abierto o cerrado el gancho. Los movimientos de cada parte de la aguja son totalmente independientes. Esta independencia de movimientos permite efectuar recorridos más cortos y aumentar la velocidad de tisaje. Se usa principalmente en la tecnología de urdimbre. En las tecnologías de recogida su uso se limita prácticamente a algunas máquinas gruesas en tricotosas rectilíneas.

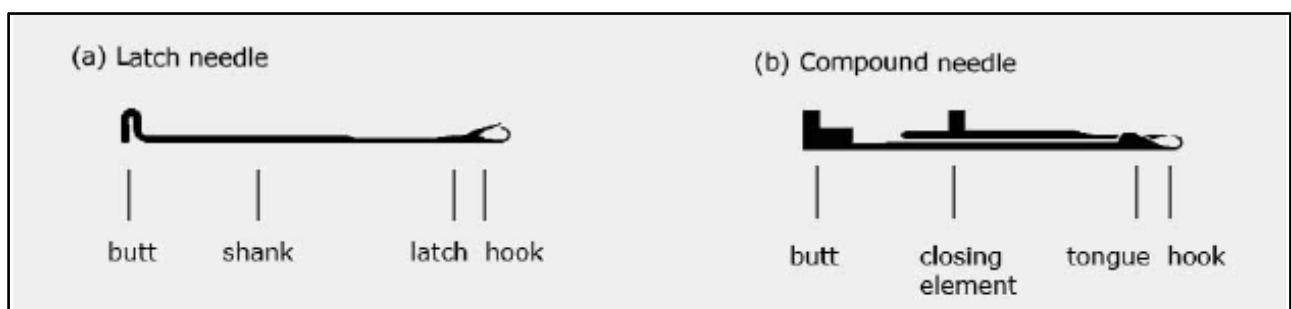


Imagen 36. Partes principales de las agujas

Fonturas: Definimos como fontura al lecho fresado donde se alojan las agujas. En ellas la frecuencia del fresado determina la finura de la máquina. La longitud de la zona fresada determinará la anchura útil de las máquinas rectilíneas. En las máquinas circulares en vez de indicar la anchura útil, se indica el valor del diámetro de la fontura (cilindro) expresado en pulgadas inglesas.

Las fonturas pueden alojar no solamente agujas, jacks y clavetas, además pueden alojar los elementos de selección individual de agujas y todos los elementos necesarios para su soporte o sujeción.

Las fonturas pueden ser fijas, si están sólidamente fijadas a sus bancadas, o móviles, si pueden efectuar desplazamientos laterales en rectilíneas o de rotación en máquinas circulares.

La galga define la finura de la máquina. Esta se indica con el número de agujas que hay en el lecho fresado de la fontura en un espacio equivalente a una pulgada inglesa.

El paso es la distancia que hay entre los centros de dos agujas contiguas alojadas en la misma fontura.

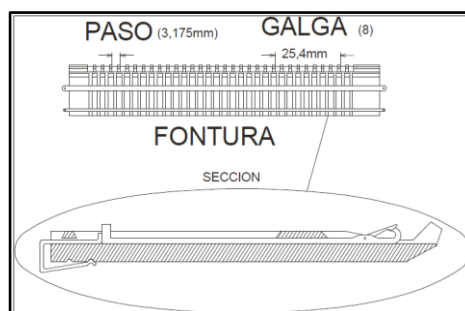


Imagen 37. Esquema de la fontura, paso y galga

Levas: Son unos planos inclinados que sirven para accionar y guiar a las agujas en sus desplazamientos. Están situadas por encima de las fonturas y se deslizan paralelamente a ellas. En las máquinas circulares giran en torno al cilindro. Su función es la de accionar las agujas para que éstas formen mallas o trasladen las ya formadas. Las levas pueden ser:

- De subida. Son las que impulsan a las agujas durante su ascenso.
- De bajada. Son las que impulsan a las agujas en su descenso.
- De formación. Son las que actúan sobre las agujas en el momento de la formación de las mallas. Estas determinarán la longitud de las mallas. Son móviles y graduables en el sentido del movimiento de las agujas. Esta regulación permite obtener mallas de distinta longitud.
- Fijas. Están fijadas al carro o al aro de levas y no es posible modificar su disposición.
- Móviles. Son aquellas a las cuales podemos modificar su posición desplazándolas, hundiéndolas o haciéndolas bascular. Este tipo de levas pueden adoptar distintas posiciones y actuar de diferente manera sobre los talones de las agujas y de los jacks. Combinando las posiciones de las levas conseguiremos obtener distintas secuencias de mallas y con ello tejidos de diferente estructura. Las distintas posibilidades son: Formar mallas, formar mallas cargadas, retener mallas, transferir mallas, recibir mallas y trabajar en split (transferir y tejer).

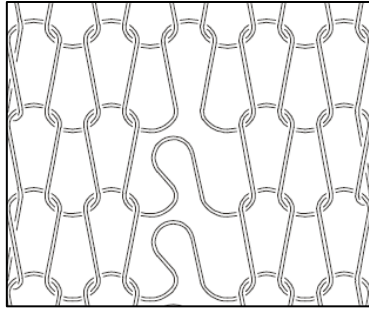


Imagen 38. Ejemplo de una carrera en la estructura de punto por trama

El ajuste de las levas y de sus movimientos ha de ser de gran precisión para que las mallas tejidas sean todas completamente iguales o para que en los traslados efectuados con estas mallas no se produzcan "carreras" es decir, mallas caídas seguidas del escurrimiento en cadena de todas las mallas de la misma columna.

3.4.2.2. CICLOS DE FORMACIÓN

Es la definición que damos a la secuencia de movimientos que necesitan efectuar las agujas para formar mallas. Las mallas se forman haciendo desprender el bucle de hilo que retiene el gancho de una aguja por encima de otro nuevo formado con el hilo recogido por la misma aguja.

El proceso convencional de formación de la malla con agujas de lengüeta en máquinas de una fontura tiene un ciclo con las siguientes fases:

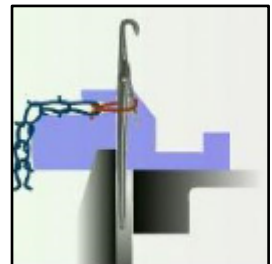
Posición inicial o de reposo. En ella la aguja está completamente inmóvil y en su gancho se aloja la malla formada en un ciclo anterior. Es indiferente la posición en que esté situada la lengüeta.

Imagen 39. Posición inicio



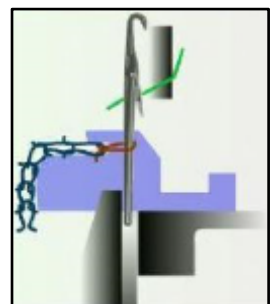
Media subida. La aguja sube hasta la mitad de su recorrido de ascenso; la malla anterior, después de abrir la lengüeta, permanece aún depositada sobre ella sin caer al cuerpo de la aguja. Esta posición es de gran importancia en la obtención de mallas cargadas.

Imagen 40. Media subida



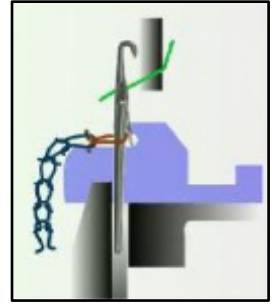
Máxima subida. La aguja completa su recorrido de ascenso mientras la malla formada en un ciclo anterior ha caído al cuerpo de la aguja; esta posición de la malla por detrás de la cazoleta de la lengüeta es indispensable para formar mallas. En el momento en que la malla cae detrás de la lengüeta, ésta por efecto de resorte podría oscilar y cerrarse no permitiendo la alimentación de hilo, provocando después la caída de mallas. En esta fase es preciso proteger las agujas con cepillos u otro medio adecuado para evitar el cierre de las lengüetas.

Imagen 41. Máxima subida



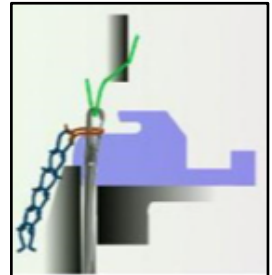
Recogida o media bajada con alimentación de hilo. La aguja efectúa aproximadamente la mitad de su recorrido de descenso y la malla anterior permanece en el cuerpo de la aguja. En esta posición se alimenta el hilo para formar una nueva malla. En la alimentación, el hilo debe empezar a suministrarse a las agujas por encima de sus cazoletas para evitar que éste cierre las lengüetas.

Imagen 42. Recogida



Desprendimiento. Esta situación se obtiene cuando las agujas en su descenso rebasan el borde superior de los dientes de desprendimiento. Durante el desprendimiento, la malla, anteriormente formada, se desprende por encima del bucle de hilo deslizándose por encima de la lengüeta después de cerrarla.

Imagen 43. Desprendimiento



Formación. Esta fase determina la longitud de las mallas. Su longitud es mayor o menor según la distancia a que descenden las cabezas de las agujas con relación a los dientes de desprendimiento.

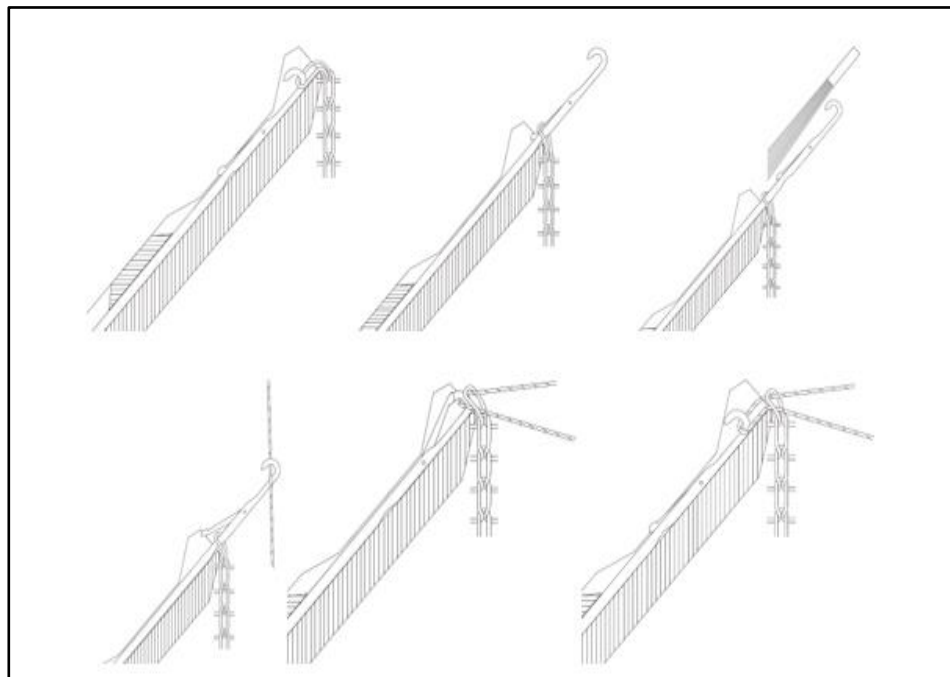


Imagen 44. Ciclo de formación de la malla

3.4.2.2.3. TIPOLOGIAS DE MALLAS

Las **tipologías** de formación de **mallas** se muestran a continuación. Combinándolas se obtienen todos los tejidos de punto. [\[2\]](#) [\[3\]](#)

Malla. Para obtener una malla la aguja debe efectuar todas las fases del ciclo de formación.

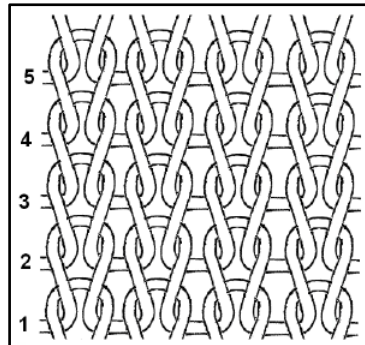


Imagen 45. Estructura de malla

Malla cargada. Para obtener una malla cargada la malla anteriormente formada deberá permanecer encima de la lengüeta abierta y en esta posición recibir el hilo, éste se acumulará junto a la malla en el gancho de la aguja. Para obtener mallas cargadas la aguja ascenderá hasta la posición de media subida, permanecerá en esta posición sin efectuar la fase de máxima subida y en la fase de recogida recibirá el hilo, a partir de aquí completará el resto del ciclo.

Estructuralmente modificará sus características ya que hará que el tejido sea más ancho, grueso y ligeramente menos elástico.

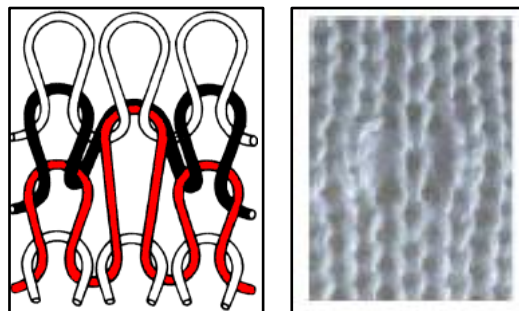


Imagen 46. Estructura de malla cargada

Se obtienen:

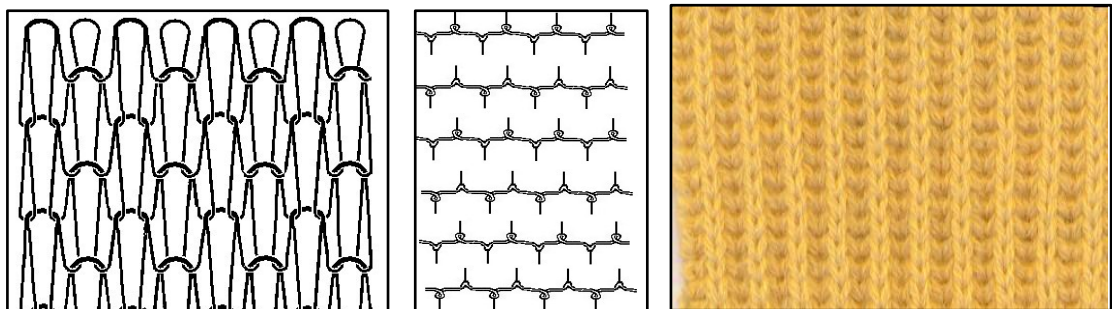


Imagen 47. Punto Inglés - Cárdigan

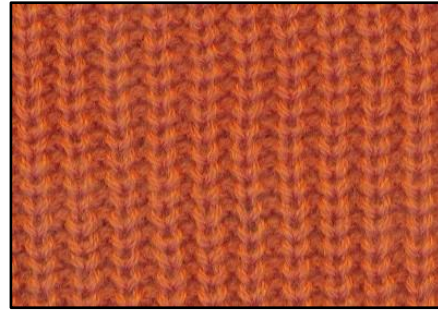
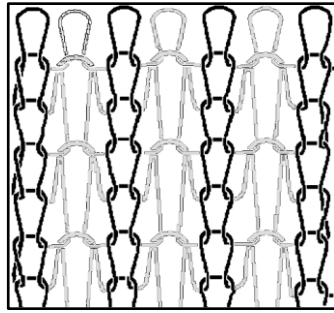


Imagen 48. Punto Perlado – Half cardigan

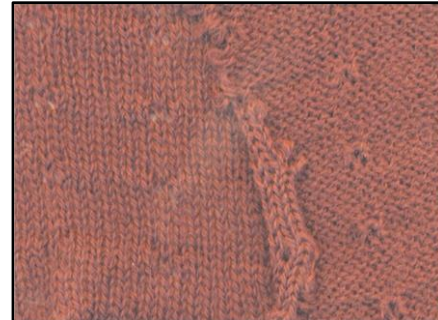
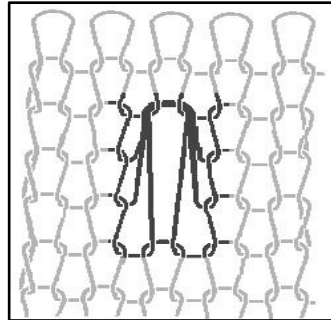


Imagen 49. Malla cargada doble

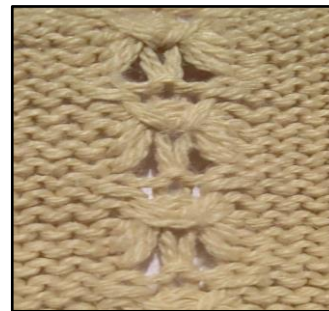
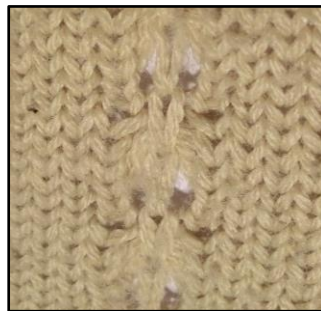


Imagen 50. Malla cargada múltiple

Malla retenida. También conocida como flotante. Para obtener una malla retenida la aguja debe permanecer inmóvil. Para ello no debe efectuar ninguna fase del ciclo de formación. En su gancho está retenida la malla anteriormente formada y el nuevo hilo formará por detrás de la malla una basta característica.

El aspecto que presentan es el de un tejido con mallas alargadas, que se parecían por el derecho mientras que en el revés se aprecian tantas bastas como pasadas ha sido retenida.

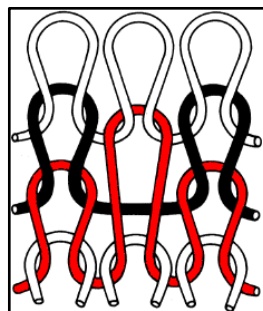


Imagen 51. Estructura de malla retenida

Acción sobre malla: Malla transferida. Se conoce como transferencia de malla al proceso de trasladar una puntada a otra aguja, normalmente a la contigua a esta o a la opuesta. En las máquinas tricotosas con fonturas en V no es posible transferir una malla a la aguja contigua por lo que debemos transferirla a la fontura opuesta y retornarla haciendo uso del variador a la fontura que se desee.

Esta variación de la formación de la malla es muy versátil y permite obtener diferentes ligados derivados de los convencionales, así como variaciones del tejido como calados, hechurados o estructurados.

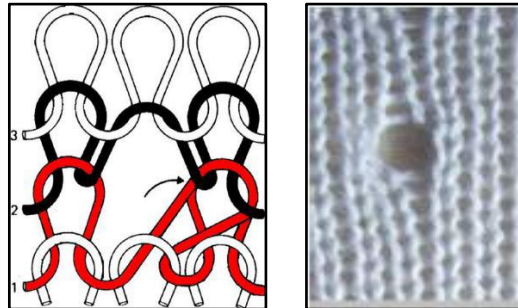


Imagen 52. Estructura de malla transferida

3.4.2.3. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DE TEJIDOS DE PUNTO POR TRAMA

3.4.2.3.1. POR LIGADOS

La representación por ligados es la más compleja y la que más fielmente reproduce los tejidos. En ella se reproducen todos los cruces de los hilos que hay en las mallas al enlazarse entre sí o con las entremallas. En cada cruce el hilo que pasa por delante se representa con trazo seguido y el que pasa por detrás con trazo interrumpido. Los tejidos pueden representarse vistos por delante (derecho o haz) o por la parte posterior (revés o envés).

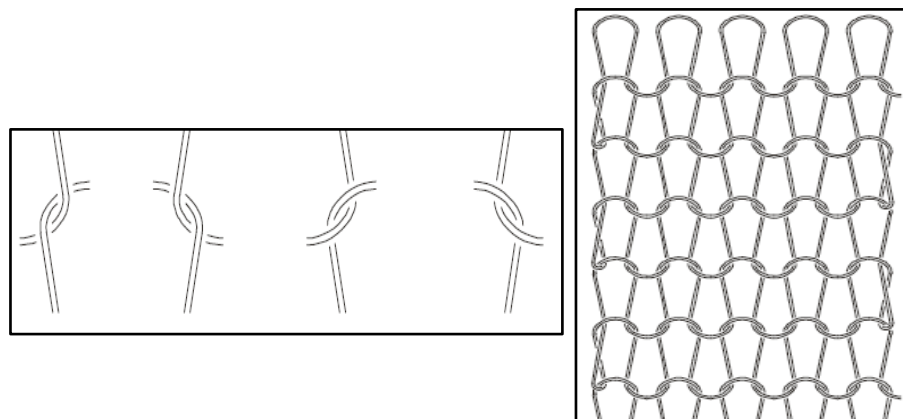


Imagen 53. Ejemplo de representación por ligados

3.4.2.3.2. POR DIAGRAMA DE MALLA Y AGUJAS

El sistema por ligados es muy complicado y requiere emplear mucho tiempo; por ello, para sustituirlo se utiliza el sistema por diagrama de mallas y agujas. Éste es más simplificado y consiste en representar con símbolos el trabajo efectuado por las agujas en una pasada, el sentido de ésta y la posición del variador.

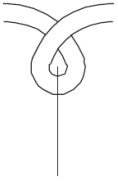

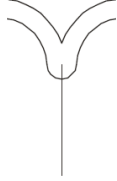
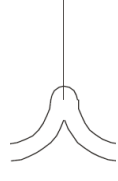

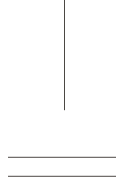


							
Malla delante	Malla detrás	Malla cargada delante	Malla cargada detrás	Malla retenida delante	Malla retenida detrás	Tirar malla en el derecho	Tirar malla en el revés

Imagen 54. Simbología utilizada para representar los tejidos por el sistema de diagrama de mallas y agujas

3.4.2.3.3. POR SÍMBOLOS EN CUADRÍCULA

El sistema de símbolos permite representar grandes superficies de trabajo con un mínimo de símbolos. Cada símbolo representa un color o un trabajo a realizar por las agujas de acuerdo con el programa de trabajo. El programa de trabajo debe realizarse en función de la representación, aunque con una sola representación es posible realizar tejidos totalmente distintos. Esto se consigue utilizando de varias formas, en el programa de trabajo, los símbolos empleados en la representación y realizar, por tanto, trabajos diferentes. Este sistema permite la posibilidad de realizar con un mismo programa de trabajo multitud de dibujos distintos o de distinto tamaño y también, con el mismo esquema de representación, realizar trabajos distintos. El sistema por símbolos en cuadrícula es el más rápido para representar tejidos y es también el más usado desde la incorporación de la electrónica. Se emplea fundamentalmente para representar el trabajo de las agujas en una sola fontura. La otra fontura realiza, en la mayoría de los tejidos, un trabajo repetitivo.



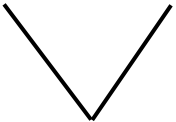

			
Malla del derecho	Malla cargada	Malla del revés	Malla retenida

Imagen 55. Simbología para representar los tejidos por el sistema de cuadrícula

3.4.2.3.4. EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE TEJIDOS DE PUNTO

Para la representación de tejidos, se puede utilizar también los mismos símbolos que en la representación de mallas y pasadas. Las pasadas han de secuenciarse ordenadamente hasta completar el ciclo de trabajo correspondiente al motivo de la estructura del tejido. Se puede también utilizar los sistemas por ligados, por diagrama de mallas y agujas y el de símbolos en cuadrícula.

A continuación, se representan simultáneamente unos tejidos por ligados, por diagrama de mallas y agujas y en cuadrícula. Las figuras de la izquierda corresponden al sistema por ligado, las del centro al sistema de diagrama de mallas y agujas y las de la derecha al de cuadrícula.

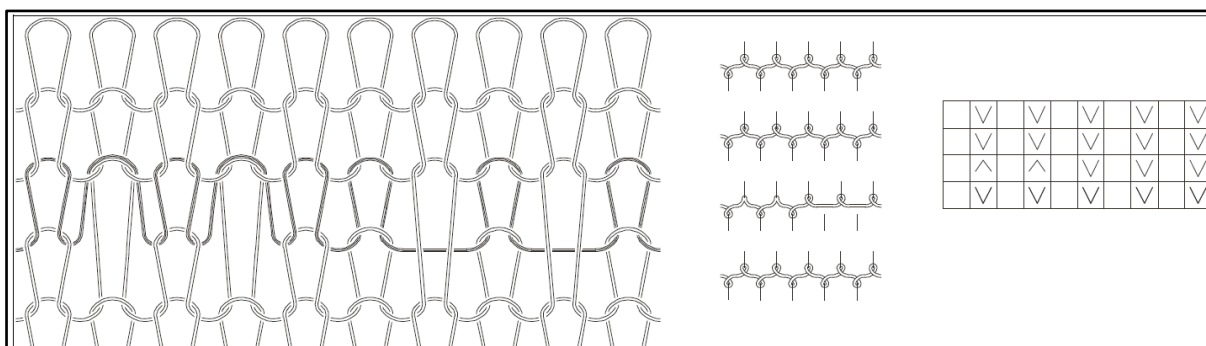


Imagen 56. Ejemplo de representación de tejidos de punto por diferentes métodos

3.4.2.4. LIGADOS

3.4.2.4.1. LIGAMENTOS FUNDAMENTALES

PUNTO LISO (Single Jersey o Derecho/revés):

El punto liso es el tejido más simple, realizado en una sola fontura por agujas contiguas, siendo, a igualdad de densidad, todas las mallas iguales. Su aspecto es totalmente distinto si es observado por el derecho o por el revés. Observando los pies de malla veremos que son los cruces del pie de malla los que indican si una malla es del derecho o del revés. Esquema de representación por el derecho y por el revés.

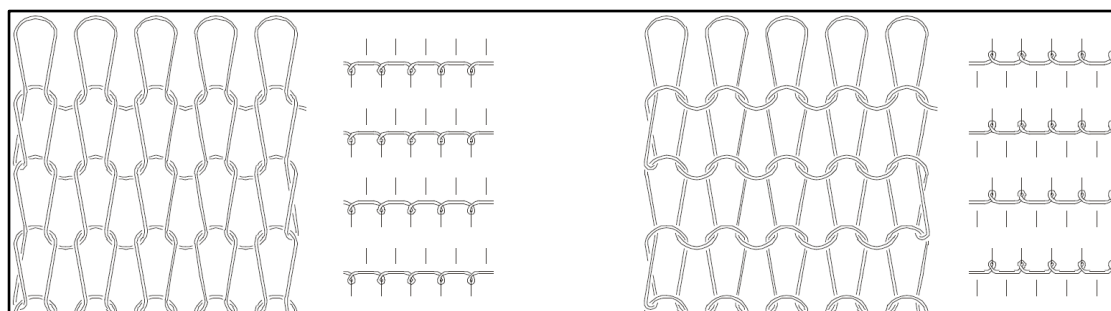


Imagen 57. Ejemplo de representación del punto liso

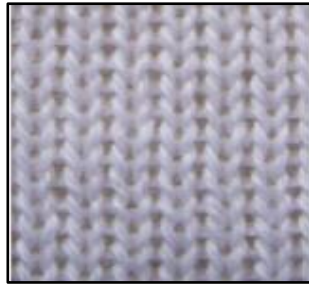


Imagen 59. Estructura Haz

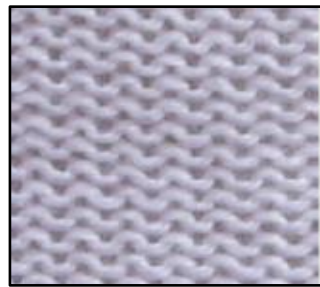


Imagen 58. Estructura Envés

ACANALADO o RIB 1X1:

El punto o acanalado 1x1 está tejido por todas las agujas de las dos fonturas y, por tanto, alternadas entre sí, una del derecho y una del revés. Las agujas de la fontura más inmediata al operario siempre tejen mallas del derecho y las de la fontura más alejada, del revés. Como su propio nombre indica se realiza combinando consecutivamente una malla del derecho con una malla del revés por lo que su apariencia es idéntica en ambos lados ya que, si le damos la vuelta, la malla que inicialmente era del revés pasa a ser del derecho y viceversa. Por consiguiente, diremos que es un tejido que no tiene derecho ni revés. El ligado es el siguiente:

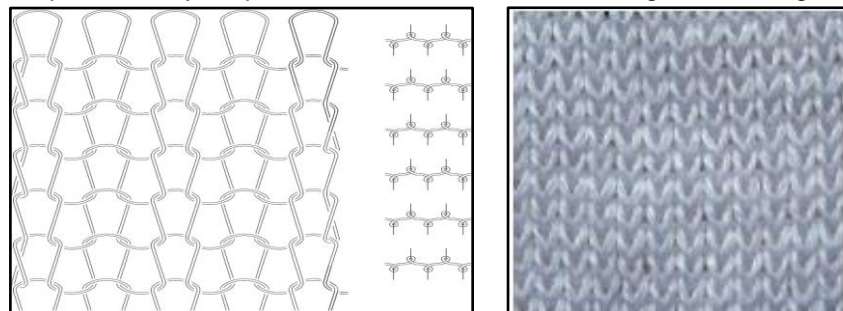


Imagen 60. Ejemplo de representación del acanalado 1x1

ACANALADO o RIB 2X2:

El acanalado 2x2 como el propio nombre indica 2 (mallas de derecho) x 2 (mallas de revés) se teje en dos fonturas y para ello debemos suprimir como mínimo una aguja de cada tres, haciendo coincidir las agujas "fuera de trabajo" de una fontura entre las dos activas de la fontura opuesta. Al tejer obtendremos dos mallas seguidas del mismo sentido, pasando luego a la fontura opuesta obteniendo dos de sentido contrario, este tejido también ofrece el mismo aspecto por ambas caras. El ligado es el siguiente:

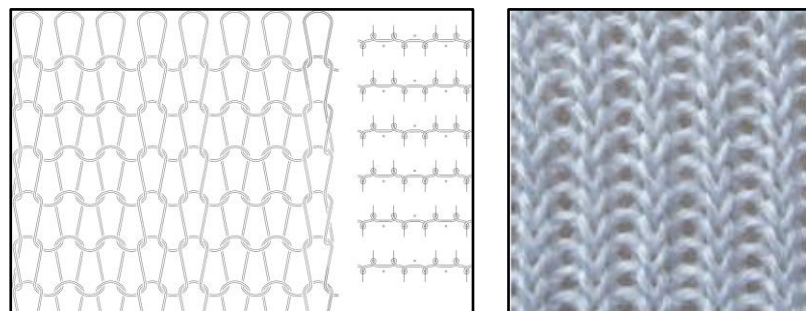


Imagen 61. Ejemplo de representación del acanalado 2x2

Todos estos ligados se obtienen con todas las agujas activas formando siempre malla en una o en las dos fonturas, es decir, realizando cada aguja todas las fases de la formación de la malla.

LINKS-LINKS (Revés-revés):

El tejido links-links o popularmente punto bobo se teje en dos fonturas de una forma muy particular. En una pasada se teje del derecho y en la siguiente del revés. Ello es posible gracias a que las agujas tienen dos cabezas y pueden pasar de una fontura a la opuesta tejiendo mallas de derecho o de revés según la fontura en que estén alojadas en el momento de la formación. El aspecto del tejido es igual por ambas caras. El ligado es el siguiente:

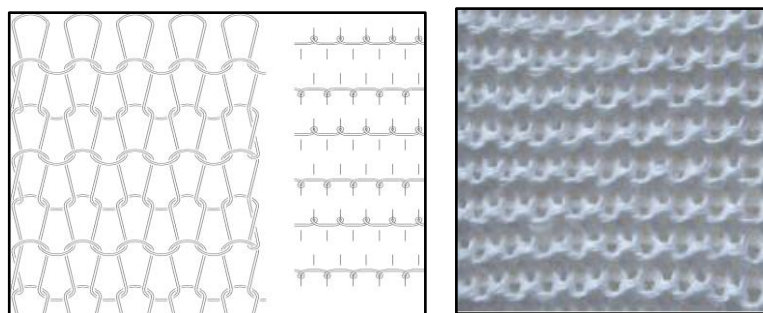


Imagen 62. Ejemplo de representación del LINKS-LINKS

Existe la posibilidad de suprimir alguna de las fases de la formación de la malla y con ello el tejido resultante es muy distinto. Sabemos que, si en un ciclo de formación de malla suprimimos el máximo ascenso, la malla formada anteriormente no pasará al cuerpo de la aguja y posteriormente se acumulará en el gancho de la aguja junto al hilo alimentado obteniendo una "malla cargada", que, si se desea, pueden alternarse con pasadas llenas (todo mallas).

Dos tejidos muy característicos de mallas cargadas son el punto perlado y el punto inglés. Ambos se caracterizan por ser tejidos muy voluminosos y con tendencia al ensanche de las columnas de mallas en los tejidos.

INTERLOCK (GAMUZA):

Destaca por su textura, tupidez y confort. Se realizan en máquinas de dos fonturas, con las agujas de ambas enfrentadas y realizando de manera alternada una pasada de mallas en las agujas impares y una pasada de mallas en las agujas pares.

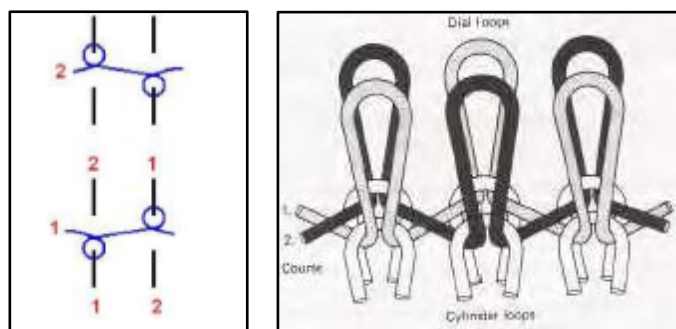


Imagen 63. Estructura Interlock

3.4.2.4.2. LIGAMENTOS DERIVADOS

PIQUÉ:

Son aquellos que combinan mallas y mallas cargadas, formando relieves y efectos particulares en la estructura del tejido. Forman estructuras estables y muy cómodas. Los tejidos piqué se encuentran entre los ligados más reconocidos del mundo y su principio de elaboración básicamente combina malla cargada con malla de manera alternada, pudiendo ser estas combinaciones simples o dobles. Tipos de Piqué: simple, doble, cruzado, perlado y mini piqué.

GÉNEROS CON FLOTANTE:

FRANELAS

Obtenidos en máquinas de una fontura, donde en la combinación de sus técnicas se logran que se obtienen, dependiendo del ligamento, en dos, tres o cuatro pistas. También se pueden lograr en máquinas que cuentan con sistemas de selección de agujas (sistema mini Jacquard), siendo en estos casos tejidos con flotantes en mayores combinaciones. De cualquier forma, estos tejidos en la mayoría de los casos son sometidos a procesos de acabado físico (perchado), ofreciendo al final un producto que en una de sus caras presente una superficie suave y esponjosa, la misma que se utiliza en la cara interior de las prendas. Este género tiene mucho uso en la elaboración de sudaderas y buzos deportivos.

JERSEY CON BASTAS

Llamado también falso jersey o jersin, es un género que alterna pasadas de malla y flotante, con pasadas de flotante y malla.

Adicionalmente se pueden crear variantes:

- Empleando listados de colores
- Permitiendo el ingreso de dos hilos distintos en cada uno de los sistemas de la máquina (vanisado)
- Obteniendo dibujos mediante la selección de agujas (mini Jacquard, ruedas, sistemas electrónicos)

3.4.2.5. MÁQUINAS PUNTO POR TRAMA

3.4.2.5.1. CLASIFICACIÓN DE MAQUINARIA DE PUNTO POR TRAMA

Aunque los tejidos de género de punto están formados por mallas, no todos son iguales, ya que las diferencias de estructuras y los métodos de formación de mallas les confieren a cada uno de ellos unas propiedades y/o aspecto a menudo difíciles de comparar.

Se puede hacer una clasificación de las máquinas de género de punto siguiendo diferentes criterios, se presentan dos ejemplos: en la imagen 63 se muestra la clasificación según sus características constructivas y en la imagen 64 aparece según el tipo de agujas que albergan.

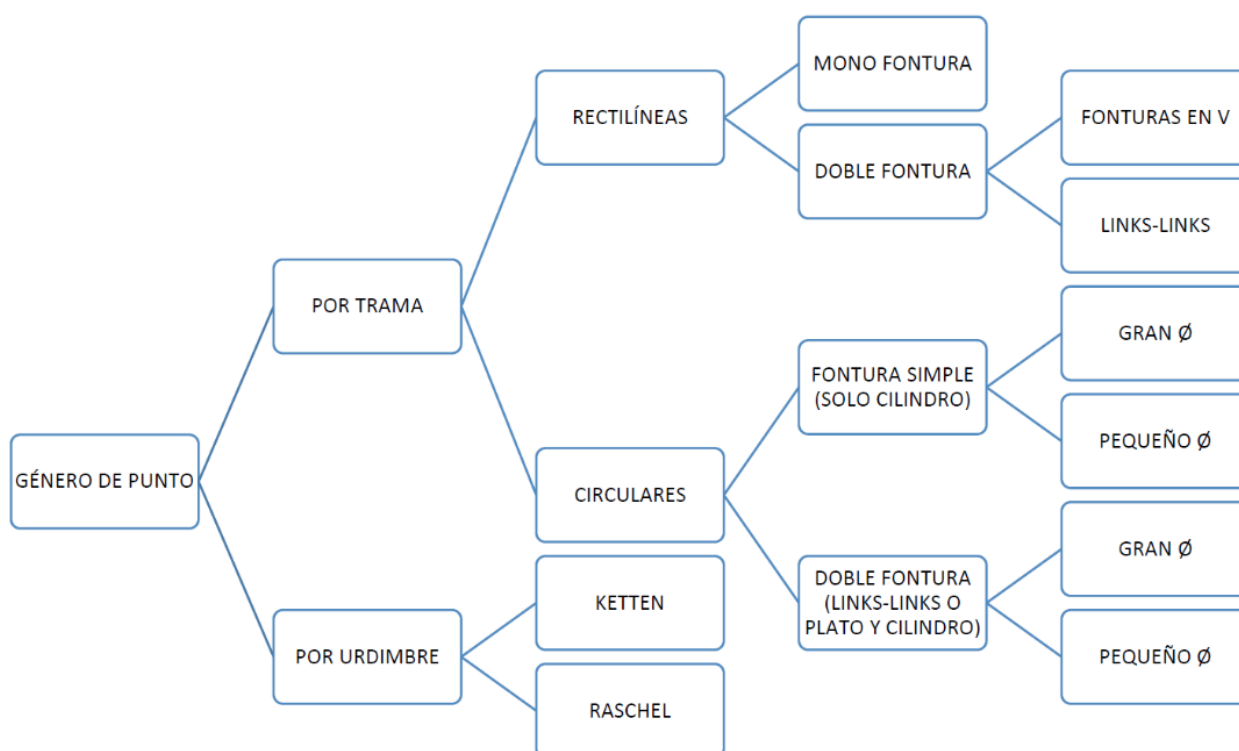


Imagen 64. Clasificación de maquinaria de punto según constitución

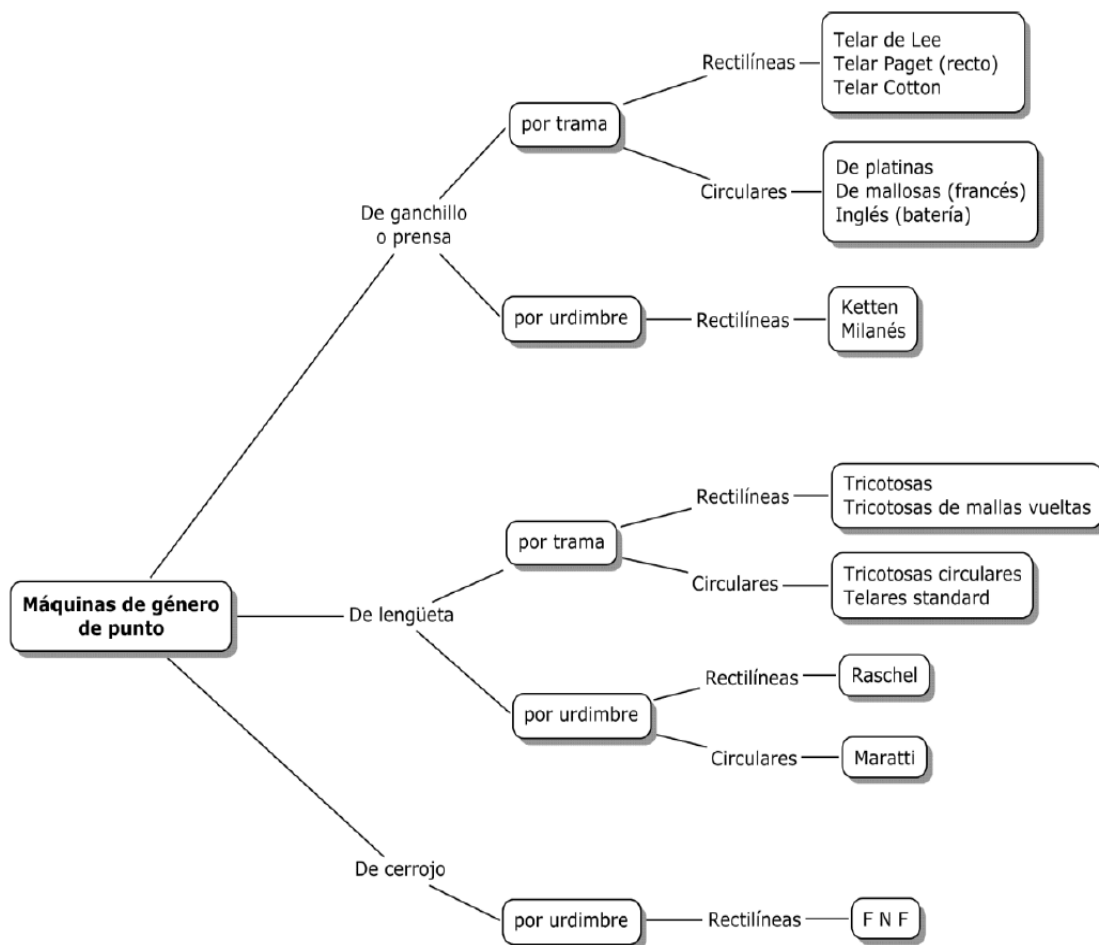


Imagen 65. Clasificación de maquinaria de punto según agujas

Por lo general, existen básicamente cuatro tipos de máquinas para fabricar tejidos de punto por trama que son:

- Tricotosas rectilíneas
- Circulares de gran diámetro
- Circulares de pequeño diámetro
- Telares cotton

3.4.2.5.2. TRICOTOSAS RECTILÍNEAS

Las máquinas de esta tecnología están equipadas con agujas de lengüeta. Las agujas están alojadas en sus fonturas y se accionan individualmente. Para formar una pasada de tejido se alimentan todas las agujas con un solo hilo. Se caracterizan por utilizar el movimiento alternativo para el tisaje. Ello posibilita la realización de orillos perfectos y tejer con anchos variables. Las tricotosas rectilíneas son unas máquinas relativamente lentas en producción. Sin embargo, esta relativa limitación de producción la contrarrestan por ser el tipo de máquinas con más posibilidades en la realización de tejidos. La variabilidad de anchos permite un ahorro de materia en el proceso de corte y, prácticamente, se elimina el desperdicio cuando se tejen piezas hechuradas, en prenda semiintegral o en prenda integral. Es posible, por tanto, utilizar en estas máquinas, materias caras y de alta calidad para obtener prendas exteriores.



Imagen 66. Máquina tricotosa rectilínea

3.4.2.5.2.1. PRINCIPALES ELEMENTOS DE FORMACIÓN DE LA MALLA

Las fonturas, que están posicionadas sobre la bancada de la máquina en forma de V invertida formando un ángulo aproximadamente recto. En ellas se alojan las agujas y los demás elementos necesarios para seleccionarlás. Su mecanización ha de ser perfecta porque de su regularidad y precisión dependerá la uniformidad de los tejidos obtenidos. Su zona superior con los dientes de desprendimiento determina, junto con las agujas, la longitud de las mallas.



Imagen 67. Detalle de las fonturas de una tricotosa rectilínea

El carro de levas, que se desliza de forma perfectamente paralela al canto superior de las fonturas y sirve de soporte al conjunto de levas. También se alojan en él, el sistema de arrastre de guíahilos, el sistema de regulación de la longitud de malla, algunos mecanismos utilizados por los sistemas de selección individual de agujas y los mecanismos de detección de defectos y de limpieza.



Imagen 68. Detalle del carro de una tricotosa rectilínea

El listador, o conjunto listador, que está formado por los guíahilos, sus barras de soporte y sus topes. Su función es alimentar el hilo a las agujas en la posición más adecuada para que éstas puedan formar sus mallas. La incorporación de sistemas de alimentación positiva y de control de consumo hacen que la alimentación de hilo se haga con mayor precisión y gran regularidad.

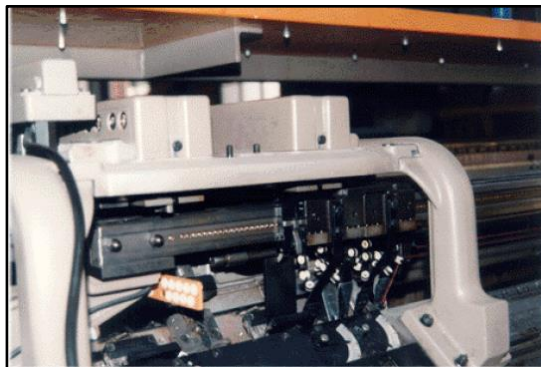


Imagen 69. Detalle del listador de una tricotosa rectilínea

El estirador, que es el mecanismo que mantiene sobre el tejido la tensión necesaria para poder desprender las mallas. El sistema de estiraje está formado por un estirador principal, un estirador superior y el peine de estiraje. Se complementa con estiradores auxiliares situados por debajo de las fonturas inmediatamente debajo de las agujas.



Imagen 70. Detalle del estirador de una tricotosa rectilínea

Las **pletinas**. Se trata de una pieza metálica muy fina que se sitúa entre las agujas y que interviene en la formación de las puntadas bloqueando la ascensión de la malla que produciría problemas en el tricotado, su movimiento es sencillo y complementario al movimiento de las agujas que una vez sueltan la malla anterior podría producir fallos. También otorgan tensión y un tejido más tenso, además permiten que agujas vacías comiencen a trabajar en el tricotado en un momento específico, además de favorecer mayores velocidades de tricotado. Son especialmente útiles a la hora de tricotar gormas 3D ya que actúan como dispositivo tensor y evitan la interferencia de puntadas anteriores que causarían problemas en el tejido.

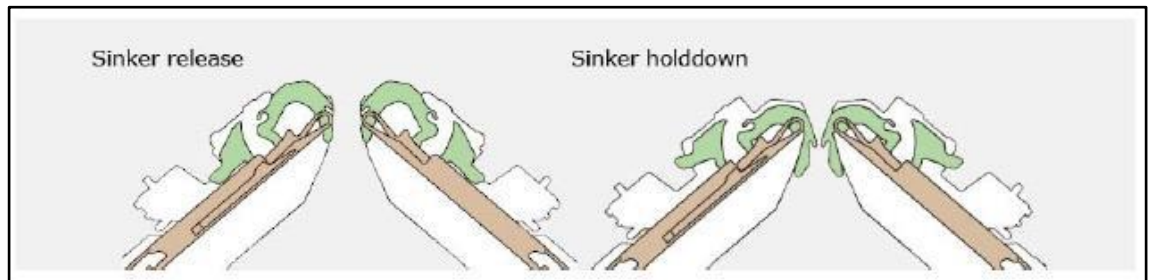


Imagen 71. Pletinas

Dispositivo prensamallas. Se trata de un elemento más para favorecer la correcta formación de la malla y evitar problemas a la hora del tricotado, actúa sobre el área o sección que esté tricotándose en ese momento y lleva a cabo una presión que permite la correcta formación de la puntada y disminuyendo la necesidad de utilización del sistema de estiraje. Generalmente solo es usado cuando se teje punto liso y no tanto en estructuras ribs.

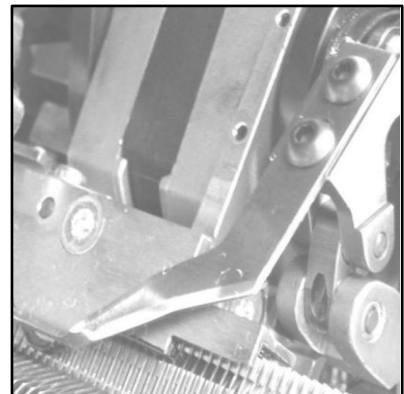


Imagen 72. Dispositivo prensamallas

El variador es el mecanismo más característico de las tricotosas rectilíneas y el que más le diferencia del resto de las técnicas de tejer. Este mecanismo permite desplazar una fontura respecto a la opuesta un número exacto de agujas. Se utilizan pequeños desplazamientos para modificar la estructura de los tejidos inclinando sus mallas y unos desplazamientos a conveniencia para mover y entrecruzar mallas, que en algunos casos éstos llegan a abarcar un elevado número de agujas.

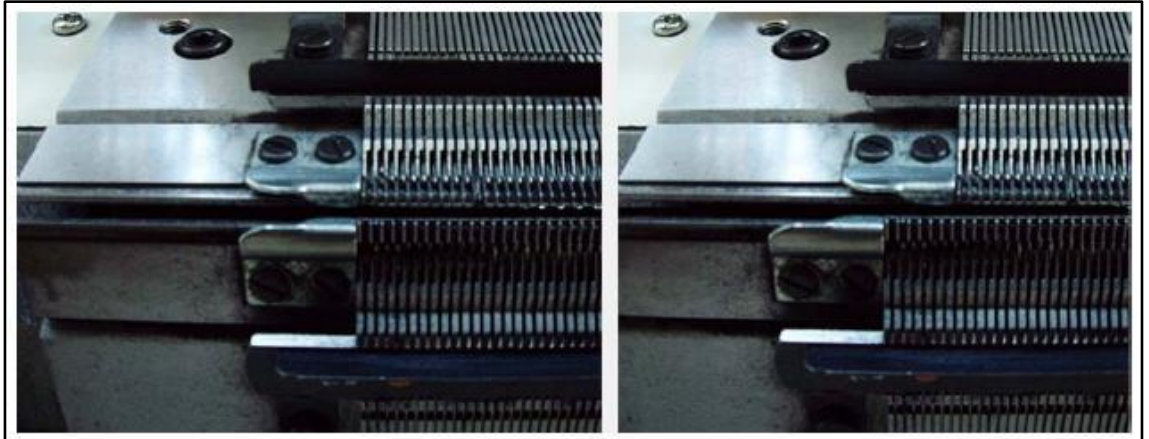


Imagen 73. Detalle del variador de fontura

La selección de agujas, el tipo de selección más elemental de agujas se obtiene por medio de su talón. Hay agujas con dos alturas de talón distintas y ello nos permite seleccionar para tejer solamente las agujas de talón alto o bien todas (altas y bajas). Esta selección se efectúa mediante las levas. En la actualidad, la incorporación de las últimas innovaciones tecnológicas permite efectuar la selección de agujas individualmente mientras el carro se desplaza a lo largo de la fontura.

La transferencia de mallas. Consiste en trasladar las mallas de una aguja a otra. Se puede hacer lateralmente o a una aguja de la fontura contraria. Para efectuar las transferencias se deben usar los elementos de tisaje y el variador. Las transferencias de mallas efectuadas con ayuda de variador son las que se utilizan para obtener los tejidos más característicos de las tricotasas rectilíneas.

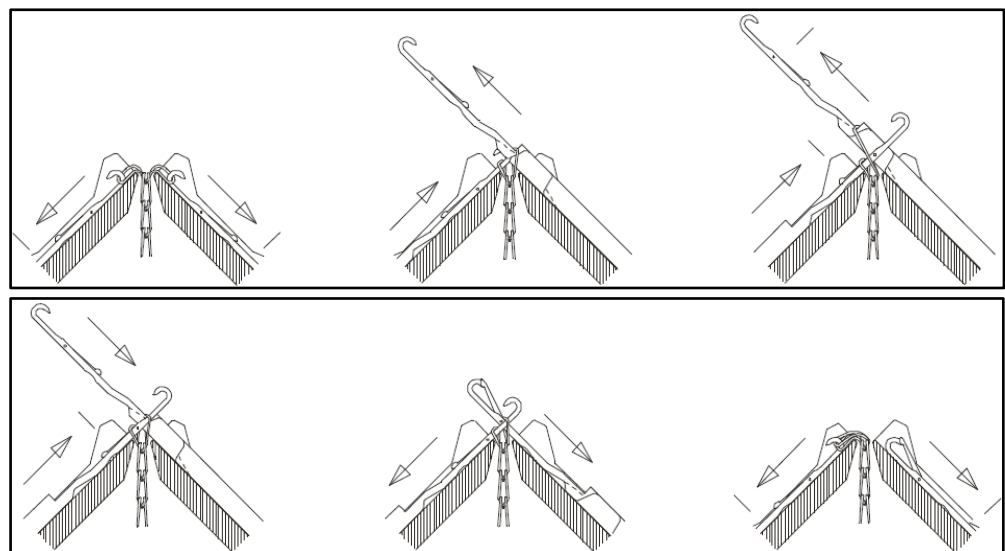


Imagen 74. Esquema del proceso de transferencia de malla

El transportador de hilo. Es elemento encargado de llevar el hilo a lo largo de las pasadas y que viaja con el carro, es el encargado de alimentar las agujas para formar las mallas obteniendo el hilo desde el dispositivo de tensión del hilo. Según la tipología de máquina pueden existir hasta 32 portadores de hilo, 16 por lado.

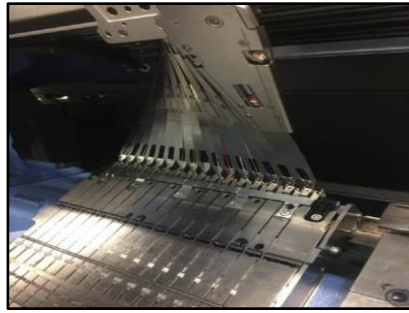


Imagen 75. Detalle del transportador de hilo

El guía hilos. Este elemento le proporciona al hilo la tensión necesaria para poder suministrarlo al alimentador de hilo y la tensión y torsión necesarias para tricotar una vez llega el hilo a las agujas, además, en las máquinas más avanzadas detectan roturas, nudos y otra defectología que podría causar problemas en la formación de mallas.



Imagen 76. Detalle del guía hilos

El sistema de control. Este sistema lee las órdenes del programa de trabajo y ordena a los mecanismos de las máquinas todos los movimientos necesarios para cumplimentarlo y obtener, con ello, el tejido deseado. Actualmente, los ordenadores actúan como sistemas de control en las máquinas. La incorporación de éstos a las máquinas ha propiciado una muy significativa simplificación en todos los mecanismos.



Imagen 77. Detalle del sistema de control en una tricotosa rectilínea

3.4.2.5.3. CIRCULARES DE GRAN DIAMETRO

Los telares circulares de gran diámetro. Están equipados con agujas de pico fijadas alrededor de una fontura, se alimentan con un solo hilo y para formar las mallas necesitan de la ayuda de unas prensas denominadas mallosas. Este tipo de telares de la tecnología de circulares de gran diámetro, se caracterizan por la obtención de unos tejidos de altísima regularidad y calidad. Son máquinas lentas y de poca producción. Estos telares son los precursores de las máquinas circulares y su uso hoy en día es muy limitado.

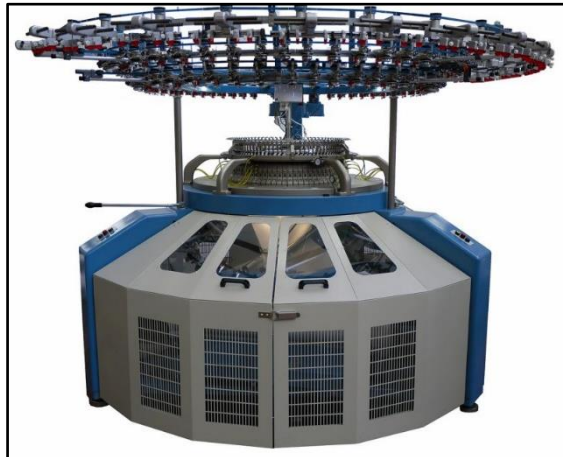


Imagen 78. Máquina circular de gran diámetro

Las máquinas de esta tecnología, como las rectilíneas, están equipadas con agujas de lengüeta. Las agujas están alojadas en sus fonturas y se accionan individualmente. Para formar una pasada de tejido se alimentan todas las agujas con un solo hilo. Esta tecnología se caracteriza por utilizar el movimiento circular para el tisaje, lo que posibilita la introducción de un elevado número de juegos de trabajo alrededor del cilindro de agujas. Cada juego de trabajo teje una pasada en cada vuelta de máquina, y por consiguiente, en una vuelta de máquina se tejen tantas pasadas como juegos tenga la máquina. Las máquinas de mayor diámetro pueden llegar a tejer 96 pasadas por vuelta. Son, por ello, máquinas de gran producción y su mayor inconveniente es tejer en ancho fijo, pues el desperdicio en el corte es elevado. Los hilos utilizados generalmente son de un precio y calidad medio bajos para que no tengan gran incidencia en los costes. Su producto se utiliza en una amplia gama de sectores, como por ejemplo, prenda interior, tapicería, prenda exterior, tejidos de soporte, imitación de pieles, etc.

3.4.2.5.4. CIRCULARES DE PEQUEÑO DIÁMETRO

Las máquinas de esta tecnología también están equipadas con agujas de lengüeta. Las agujas están alojadas en sus fonturas y se accionan individualmente. Para formar una pasada de tejido se alimentan todas las agujas con un solo hilo. Esta tecnología se caracteriza por utilizar el movimiento circular para el tisaje y en algunas máquinas también el circular alternativo. Es una tecnología muy especializada y su producción se centra en la obtención de calcetines, medias y " pantys ". A pesar de disponer de pocos juegos de trabajo por razón de espacio, su pequeño volumen posibilita obtener altas velocidades de tisaje (hasta 400 revoluciones por minuto en máquinas de medias). Su producción resulta ser aceptable ya que el producto es de un volumen relativamente pequeño.



Imagen 79. Máquina circular de pequeño diámetro

3.4.2.5.5. TELARES COTTON

Están equipados con agujas de pico fijadas a una fontura móvil. Forzadas por los movimientos de la fontura, las agujas se mueven conjuntamente y se alimentan con un solo hilo. Esta tecnología se caracteriza actualmente por su especialización en la obtención de prendas exteriores hechuradas. Las partes integrantes de las prendas se tejen siguiendo el perfil del patrón deseado, lo que, elimina prácticamente el desperdicio de materia. Estos telares pueden llegar a tener hasta 16 fonturas gemelas de trabajo. Son máquinas de gran producción con un único inconveniente, su limitación a la obtención de tejidos de una sola fontura.



Imagen 80. Telar Cotton


3.4.2.6. TEJIDOS CARACTERÍSTICOS DE LAS TRICOTOSAS RECTILÍNEAS

<p>TEJIDOS SIMPLES</p>	<p>Estructuras sencillas y de ciclos relativamente cortos. En la mayoría de los casos no es necesario utilizar ningún tipo de selección de agujas. La mayoría de ellos tienen un nombre asignado que hace referencia a su procedencia, a su aspecto o al tipo de ligado.</p>	
<p>COMBINACIÓN DE TEJIDOS SIMPLES</p>	<p>Se obtienen combinando o intercalando motivos o secuencias de los tejidos simples. Continúan siendo estructuras sencillas, pero al aumentar las posibilidades en las combinaciones de estructuras, algunos de ellos, a pesar de su sencillez, tienen un aspecto impactante.</p>	
<p>TEJIDOS VARIADOS</p>	<p>Los variados combinados con estructuras de mallas cargadas permiten obtener inclinaciones de mallas cercanas a los 45 grados. Estas estructuras prácticamente exclusivas de las tricotasas rectilíneas permiten obtener efectos espectaculares.</p>	
<p>TEJIDOS JACQUARD</p>	<p>Estos tejidos engloban una amplia gama de estructuras diferentes. Hoy en día se denominan tejidos jacquard aquellos en que es necesario seleccionar las agujas para obtenerlos. Vulgarmente se llama tejidos jacquard, a la combinación de mallas de distinto color para obtener dibujos.</p>	

<p>TEJIDOS CALADOS</p>	<p>Cuando una aguja vacía empieza a trabajar formando una malla, se forma un nacimiento de malla y éste, produce un agujero característico al que se llama calado. La técnica para obtener tejidos calados consistirá en vaciar las agujas por medio de transferencia de mallas y después tejer de nuevo para provocar los efectos de calado.</p>	
<p>TEJIDOS ESTRUCTURADOS</p>	<p>Se obtienen combinando los distintos tipos de mallas con traslados mediante transferencias. La mayoría son casi exclusivos de tricotosas ya que para su obtención necesitamos utilizar el variador con desplazamientos de más de una aguja. Estos tejidos se consideran de estructura simple, si para su obtención se utiliza el traslado de mallas con una frecuencia que no incremente excesivamente el tiempo de tisaje. En cambio, se consideran de estructuras complejas, aquellos que requieren un número elevado de transferencias de mallas con desplazamientos del variador.</p>	
<p>TEJIDOS ESPECIALES</p>	<p>En este capítulo se introducirán aquellos tejidos muy especializados que requieren de mecanismos especiales o bien que, para su obtención, necesitan programas muy complejos.</p>	

Tabla 1. Tejidos característicos fabricados por Máquinas Tricotosas Rectilíneas

3.4.2.7. PRODUCTOS CARACTERÍSTICOS DE LAS TRICOTOSAS RECTILÍNEAS

<p>COMPLEMENTOS DE PRENDAS</p>	<p>Para rematar las prendas de punto en las zonas donde no están cosidas o simplemente como adorno, se usan unas pequeñas piezas de tejidos con características especiales que se denominan complementos. Éstos pueden ser de muy diversa índole como por ejemplo, cuellos, sisas, tapetas, bolsillos, adornos, ribetes etc.</p>	
<p>TEJIDOS EN PIEZA</p>	<p>Esta forma de obtener tejidos es la menos frecuente en tricotosas rectilíneas pero aún se usa aunque sólo en estructuras especiales aprovechando la posibilidad que tienen las tricotosas rectilíneas de tejer piezas de anchos variables y con orillos laterales perfectos.</p>	
<p>TEJIDOS POR BAJADAS</p>	<p>Los tejidos por bajadas o de comienzo perfecto. Esta forma de obtener tejidos mediante tricotosas rectilíneas es la más frecuente. Además de aprovecharse de las posibilidades descritas anteriormente, permite ajustar al máximo la anchura y la altura de las bajadas para que el desperdicio de materia sea mínimo.</p>	
<p>TEJIDOS HECHURADOS</p>	<p>Actualmente se está implantando esta forma de obtener prendas en tricotosas rectilíneas. Consiste en tejer las partes integrantes de la prenda con el contorno necesario para su confección que se ajustará perfectamente al patrón. De esta manera se evitan las operaciones de preparación para el corte y el corte de los perfiles. El ahorro en materia desperdiciada es casi total.</p>	



<p>PRENDAS SEMIINTEGRALES</p>	<p>Esta forma de obtener prendas consiste en aprovechar las ventajas de los tejidos hechurados y además añadirle algunos complementos en el mismo proceso de tisaje o también tejer dos o más partes de prenda engarzadas. El resultado es una reducción más o menos importante del proceso de confección, ya que no hará falta confeccionar las piezas o complementos que se han tejido ensamblados.</p>	
<p>PRENDAS INTEGRALES</p>	<p>Es una forma incipiente de tejer en tricotosas rectilíneas. Consiste en tejer sin costuras unaprenda entera con todos sus complementos de forma que cuando acabe el proceso de tisaje, con muy pocas operaciones manuales de repasado y, en algunos casos, con pequeños procesos de confección se obtiene la prenda preparada para su acabado. Este sistema permite una reducción muy importante de los procesos industriales.</p>	

Tabla 2. Productos característicos de las tricotosas rectilíneas

3.4.2.8. DEFECTOS PROPIOS DE LA TEJEDURÍA DE PUNTO

Las máquinas circulares pertenecen a la categoría de mecánica fina y forman grupo con los relojes, pero además de la obvia diferencia de tamaño, el problema de las máquinas circulares es la necesidad de reajustar constantemente sus mecanismos, ya que se utilizan materias diferentes, se buscan artículos de diferentes pesos y diferentes secuencias de trabajo.

El objetivo es conseguir unas condiciones de trabajo óptimas para la formación de las mallas en cada uno de los ligados que se realizan, y que la máquina circular funciona como un conjunto donde todo se interrelaciona y tiene su importancia, desde el cono hasta el enrollado de la pieza. Cualquier defecto, sea de la alimentación, de ajuste de los elementos de formación, de secuencia de trabajo, de mantenimiento incorrecto o de estiraje, repercutirá en el tejido. Para determinar las diferentes fallas en los géneros de punto, se usa generalmente las siguientes terminologías:

-
- **Agujeros.** Ocasionados por reventones o roturas de hilo. Se producen como resultado de un excesivo descenso en la posición de desprendimiento en la formación de la malla, rompiéndose por ello el hilo. En algunos casos, si tienen menos de 1 cm de longitud se les denomina picaduras.

Los agujeros – sean grandes o pequeños – son los que poseen una mayor influencia en la clasificación de las piezas del tejido, muchas veces son factores determinantes en la evaluación que se lleva a cabo.

Sus posibles causas son:

- Guiahilos mal ajustados
- Puntos débiles en el hilo que se rompen en la formación de la malla
- Nudos en el hilo
- Tensión de entrada del hilo demasiada alta
- Leva de formación mal graduada, que provoca una tensión excesiva
- Agujas deterioradas
- Incorrecto centrado entre agujas del plato y del cilindro
- Agujas muy ajustadas en los canales

- **Pérdidas de punto.** Llamadas también mallas caídas. Son debidas normalmente a agujas defectuosas, o también a una entrega imperfecta del hilo en el proceso de la formación de la malla, ocurre cuando las mallas ya formadas salen de las agujas antes de tejer la pasada siguiente, originando que no se llegue a producir la formación de las nuevas mallas en esa posición.

Sus posibles causas son:

- Agujas en mal estado (gancho demasiado abierto)
- Guiahilos mal ajustados. Se recomienda una distancia de 0,5 mm a 1 mm.
- Guiahilos mal enhebrados (mala posición del hilo en el alimentador)
- Estiraje incorrecto
- Hilo demasiado seco (áspero)
- Insuficiente tensión del hilo

- **Mallas desprendidas.** Llamadas caídas de tela son el resultado de una serie de mallas caídas secuencialmente. Esto ocurre al faltar la alimentación del hilo debido a la rotura del mismo.

- **Mallas cargadas.** Se presentan a causa de mallas que no han desprendido o que lo han hecho de manera incorrecta. Se manifiestan en bucles de mallas cargadas no intencionadas.

Se les conoce también como patas de gallo. Sus posibles causas son:

- Hilo poco o mal parafinado
- Insuficiente subida de la aguja, no permitiendo la salida de la malla anterior del gancho
- Estiraje incorrecto

- **Mallas remontadas.** Se presentan como si se tratara de un rosario de nudos que aparecen en forma de atabillado irregular a lo ancho del tejido. Sus causas posibles son:

- Puntos gruesos en el hilo
- Estiraje demasiado flojo

-
- **Barrados o líneas verticales.** Se nota como si fueran surcos irregulares a lo largo del tejido. El espacio entre las columnas de mallas adyacentes es irregular, rompiendo la uniformidad del tejido.

Las líneas verticales son otras de las fallas características en los géneros de punto, si la persona encargada de la producción no se encuentra atenta, estas líneas pueden persistir a lo largo de docenas de metros y perjudica una apreciable cantidad del tejido.

Suelen ser a menudo consecuencia de:

- Agujas torcidas, ganchos o lengüetas defectuosas
- Platinas en mal estado
- Hilo demasiado delgado para la galga de la máquina
- Agujas muy duras o muy flojas en sus canales
- Mezcla en la máquina de agujas de diferente proveedor
- Falta o exceso de lubricación

- **Barrados o líneas horizontales.** Se originan por irregularidades en las pasadas, y se presentan de forma transversal en el tejido, en el que se repiten de forma regular o irregular, según los casos.

Pueden tener una gran variedad de causas:

- Guiahilos mal ajustados
- Diferencia de tensión de entrada del hilo
- Formación desigual en todos los sistemas
- Hilo diferente en algún sistema
- Consumo irregular en algún sistema
- Desnivelado horizontal de la máquina
- Hilo de mala calidad
- Mecanismo enrollador defectuoso
- En géneros vanisados, rotura no detectada de una lycra en el sistema.

- **Mallas distorsionadas.** Producen un tejido con apariencia muy irregular. Donde más destacan es en los jerséis de un solo color. El tejido presenta un aspecto como agrietado, no es un problema tan grande como la producción de agujeros, pero si lo vemos desde el punto de vista de la competitividad del producto, deberemos de tratar de evitar este tipo de fallas que afecta de todas maneras a la apariencia del tejido.

Normalmente estas mallas son el resultado de:

- Un mal ajuste de los elementos de tisaje; en especial, de irregularidades en la relación de desprendimiento de mallas entre cilindro y plato y de un sistema a otro.
- Agujas defectuosas o dobladas
- Agujas muy duras o libres en los canales

- **Contaminación.** Consiste en fibras sueltas, grupos de fibras o tramos de hilo de color o de naturaleza extraños al hilo que se procesa, que se adhieren al mismo y se tejen en el tejido que se está elaborando, siendo muy difícil su eliminación posterior. Ocurre cuando la sala de tisaje es contaminada por acción de la borra de otras máquinas, las fibras pueden volar de una máquina a otra. En fábricas que produzcan tejidos a colores o piezas de tejidos de distintos colores a la vez, el riesgo de contaminación es evidente.

-
- **Enganchones, desfibrados.** Son defectos que casi se presentan con los hilos de filamento. Aparte de la sensibilidad de este tipo de hilo, los esfuerzos mecánicos durante el tejido son los principales causantes de este defecto; debiendo evitarse al máximo las causas que provoquen un esfuerzo mecánico del hilo, como pueden ser rugosidades en los elementos del guiahilos, agujas, rodillos de estiraje, etc.
 - **Manchas de aceite.** Suelen ser lineales (rayas verticales) o en forma de gotas, debidas a defectos en el sistema de engrase de la máquina o por acumulación de aceite en el cilindro. El aceite que ocasiona las manchas puede estar limpio o sucio (mezclado con pelusa).
 - **Manchas de suciedad.** Debidas a la mala manipulación del rollo de tela.
 - **Nudos.** Cuando se hacen cabeceos al unir dos hilos de punta a punta, dejan un hilo después del nudo y éste es un defecto en la tela que se nota como parte gruesa.
 - **Falla de diseño.** Debido a un error en la programación en el dibujo del tejido.

[13]

3.5. LA HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL AUTOMOTRIZ Y SU DESARROLLO

El poliéster es la fibra dominante en la industria debido a su capacidad de cumplir desgaste, decoloración y degradación, demanda de volumen y presiones de costos. Mejora la durabilidad, resistencia a los rayos UV y facilidad de limpieza.

En sus inicios, los vehículos no tenían interiores revestidos, solo un asiento de madera que podía ser cubierto con un trozo de cuero, restos de tela o mantas de caballo. A medida que avanzó la industrialización, se emplearon una gama de telas como tejidos de calada de lana, tejidos de paño fino de algodón y mohair. Fue crucial para la evolución de los textiles automotrices, la fibra de nylon de DuPont durante la Segunda Guerra Mundial. La revolución de la fibra sintética había comenzado. La industria desarrolló diferentes formas de hilo desde hilados continuos, planos a texturizados, retorcidos, compuesto o hilos de fantasía. Y numerosas telas se desarrollaron en tres categorías principalmente, Tejidos de calada, de punto y Telas no tejidas. También se desarrollaron muchos tejidos especiales, incluidos tejido de crepe, dobby, piqué, Jacquard, tejidos de pelo, dobles telas, trenzados y estructuras multiaxiales.

Conforme se necesitó que los textiles mejoran sus rendimientos adicionales o modificaran alguna de sus propiedades, la industria ha estado lista para ofrecer numerosos tipos de tratamientos de acabado químico y mecánico, revestimientos y laminados.

Se introdujo el cuero sintético y telas recubiertas como el vinilo. A medida que el énfasis en la durabilidad de los productos se hizo más importante, consecuencia de la compraventa de vehículos usados, se apostó por los tejidos recubiertos. Sin embargo, estos tejidos hicieron que el producto fuera más rígido y presentaba dificultad a la hora de cortarlo en las zonas curvas del asiento. Los consumidores experimentaron el calor y el frío del asiento en los vehículos con el aumento del uso del vidrio y sistemas de calefacción o aire acondicionado nulos o insuficientes. Una solución para hacer que los asientos de vinilo fueran más transpirables y cómodos, fue cortar el vinilo en hilos para tejerlo.

La industria automotriz tiene algunas de las regulaciones más estrictas que también se refleja en los requisitos de los tejidos. Los estándares de tapicería automotriz fueron aumentados por los fabricantes de equipos originales (OEM) en seguridad, durabilidad y sustentabilidad.

A continuación, se incluye una lista con las principales propiedades necesarias para las tapicerías de automoción:

- resistencia a la abrasión
- resistencia al desgarro
- resistencia a la tracción y alargamiento
- estiramiento y recuperación
- resistencia de la costura
- estabilidad dimensional
- enganchones
- drapeado
- antiestático
- inflamabilidad
- comodidad y transpirabilidad
- solidez del color frente al frote
- resistencia a la luz y degradación UV
- suciedad y limpieza
- envejecimiento ambiental

Otro enfoque más actual de muchos estándares automotrices es el medioambiente. La tasa de reutilización y recuperación de los materiales de los vehículos al final de su vida útil en Europa en 2006 fue del 85%, en peso promedio por vehículo, mientras que la meta del 2015 fue del 95%. Así como la influencia global y la conciencia sobre los límites mundiales de la disminución de los consumibles fósiles y las materias primas. Hay una conciencia creciente de que necesitamos cambiar la forma en la que estamos viviendo. La industria automotriz y textil están tratando de hacer su parte, en respuesta al interés de los consumidores en productos ambientalmente responsables.

Un factor que tuvo gran impacto en la tapicería fue el papel del conductor y su conexión con el vehículo. Los tipos de viaje variaron, al igual que las expectativas en el interior. Mas allá del simple desplazamiento diario, se convirtió en un ambiente de sociabilidad, para comer, beber, realizar negocios y entretener a los pasajeros en sus automóviles.

Los plazos entre que se inicia el diseño de un nuevo modelo y la entrega del vehículo, es un inconveniente, pues los gustos de los consumidores deben predecirse con dos o tres años de anticipación.

Mantener una conciencia en constante desarrollo de nuevos productos es esencial para generar ideas exitosas que tengan potencial de convertirse en productos célebres. El plan estratégico consiste en la identificación de oportunidades, diseño, prueba, introducción y gestión del ciclo de vida.

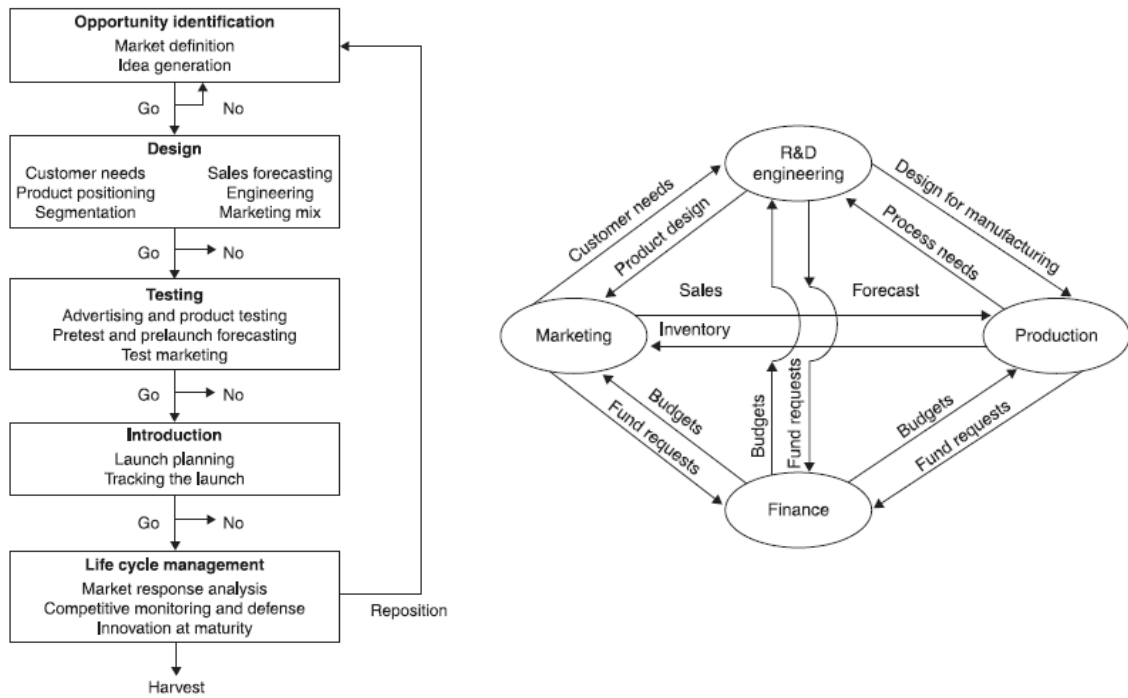


Imagen 81. Proceso del desarrollo de un nuevo producto (Urban and Hauser, 1993)

La estructura de la industria comenzó a cambiar en la década de 1980 cuando se introdujeron los proveedores por niveles (Tier). Por lo que los proveedores de telas dejaron de trabajar directamente con los constructores (OEM) para trabajar con los proveedores de nivel uno (Tier 1) que se especializaron por componentes, habiendo más control de las compras y limitando el número de proveedor de los OEM's reduciendolos solo a los proveedores de nivel 1. Se requirió que los proveedores fueran más globales y abastecer a nivel mundial.

Tier 4	Tier 3	Tier 2	Tier 1	OEM		
Fiber & chemical	Yarn/Hides	Upholstery materials (fabric, leather, vinyl)	Foam & laminate	Cut & sew	Complete seat systems & trim cover	OEM
DuPont Reliance Teijin Milliken	Unifi Reliance Teijin Performance Fibers Aunde Toray	Guilford Mills Sage Kawashima Seiren/Viscotec Aunde American Thierry Toray Eagle Ottawa Seton Garden State	Foamex Shawmut Faurecia Grupo Copo Woodbridge	TechnoTrim HFI CNI Seiren/Viscotec Irvin Tachi-S	Johnson Controls Lear Faurecia Magna Aunde TS tech USA	General Motors Ford Chrysler Toyota Honda Nissan Mazda Hyundai/Kia Volkswagen BMW Mercedes Mitsubishi Isuzu Suzuki Subaru
		Aftermarket				Dealers

Tabla 3. Niveles de proveedores (TIER)

Se introdujo los tejidos de cambio de fase, que absorben y almacenan el exceso de calor corporal para crear un efecto refrescante y liberarlos según sea necesario para proporcionar calor adicional (Tecnología de electrónica de potencia, 2004).

Otra novedad fueron los tejidos cada vez más ligeros, repelentes al agua y de fácil cuidado, como "Milliken's Yes Essentials®" ^[15] que permitió interiores más claros, aunque fue introducido por primera vez por "soccer mom SUVs", los cuales vendieron un gran volumen al principio de la década de los 2000 y hoy en día todos los OEM's y consumidores esperan tapicerías con estas capacidades.

Tecnologías como impresión por chorro de agua, grabado láser y estampado en relieve para ampliar los diseños.

A principios del año 2000 los fabricantes solicitaban telas de alta tecnología que llevó a hilos de recubiertos de PVC, hilos de polipropileno transparentes y fibra óptica. Las telas dejaron de ser lisas y monótonas por diseños alegres y coloridos, aunque el gris y el beige dominó el mercado en los años 1980 y 1990. Los diseñadores necesitan hacer productos que conecten emocionalmente con los consumidores para influir en su decisión de compra, aunque están en continuo desafío por las cada vez más estrictas normativas del mercado y la presión de costes.

La década de los 2000 fue una década de tecnología y electrónica, diseñadores de interiores, sistemas de sonido, GPS y muchas otras tecnologías. Los tejidos de terciopelo se destinaron para vehículos más económicos y el cuero para el mercado de lujo.

El negro juega un papel importante transmitiendo deporte y lujo, pues es el más caro de teñir y más difícil de cumplir con las normativas de solidez y durabilidad. A medida que la sostenibilidad se vuelve más importante para el consumidor, motivos y colores más orgánicos, como verdes y marrones, que representan materiales ecológicos también comienzan a surgir. Los colores claros también desempeñan un papel importante, incluso el blanco puro, pese al miedo de los consumidores por la suciedad y manchas.

Desde la década de 1990 se investigan los tejidos ecológicos, empleando fibras e hilos que están hechos de materia reciclada, debiendo ser competitivos con los materiales tradicionales en apariencia, rendimiento y manejo, y a un precio accesible.

Se apuesta por la disminución del peso del vehículo, eliminando espumas, laminados y gran parte de la estructura del asiento y reemplazándolos por el moldeo de piezas. Se piensa en el interior como un todo y no como una serie de partes.

Las telas más ligeras crean perceptualmente espacios más abiertos. También transmiten lujo y calidad al consumidor.

Surge la generación de compra por los jóvenes "Generation Y's" que se vuelve cada vez más poderosa y su demanda difiere mucho de la que había hasta el momento, pues es una generación que ha vivido en un mundo de computadoras, tecnología y comunicación global a través de Internet. Toyota Scion es dirigido específicamente a esta generación, con un coste inferior y más creativo.

Si bien el poliéster sigue siendo la opción de fibra dominante en la industria automotriz, el aumento de la conciencia ambiental y los estándares de reciclabilidad han alentado investigación sobre opciones más ecológicas para interiores de automóviles. Fibras naturales como lino, kenaf y lana se investigan en combinación con otras fibras artificiales como el polipropileno (Powell, 2004). Además del problema del reciclado que tienen las tapicerías actuales, por lo que se intenta reemplazar la espuma, investigaciones que se inician en Alemania. Un gran porcentaje de la investigación actual en tejidos e hilados para tapicerías de automoción es enfocado en crear productos amigables con el medio ambiente, como tejidos biodegradables hechos de materiales reciclados.

Uno de los avances más emocionantes fue el diseño de las tapicerías por tecnología CAD. [\[14\]](#)

3.6. COMPUESTO DE TELA DE TAPICERÍA IGNÍFUGA PARA AUTOMÓVILES Y SU APLICACIÓN

Compuesto de tela ignífuga para tapicería de automóviles que comprende tela básica de tapicería ignífuga para automóviles, esponja de espuma de poliuretano suave y tela de refuerzo ignífuga, que se combinan mediante laminado a la llama o unión con cola termofusible. El índice de oxígeno límite supera el 32.0%. El compuesto de tela de revestimiento de automóvil ignífugo tiene las ventajas de respeto al medio ambiente, baja emisión de humos y baja toxicidad, bajos VOC (compuestos orgánicos volátiles), bajo valor de fogging, ningún olor peculiar, suavidad frente al tacto, excelente resistencia al fuego, alta resistencia al pelado, buena elasticidad, buena propiedad antiestática, y es ampliamente aplicable a asientos, asientos de seguridad, techos, revestimientos de puertas y reposabrazos para automóviles. ^[16]

3.7. COMPOSICIÓN Y PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE ESPUMAS DE POLIURETANO LAMINADAS CON LLAMA

Las espumas de poliuretano son espumas a base de poliéter que se pueden unir con calor, como por ejemplo, por laminación a la llama, a un sustrato. Las espumas se forman a partir de una composición que comprende un tensioactivo a base de silicona. El tensioactivo comprende unidades de alquil siloxano y unidades con grupos colgantes de poliéter rematados con acetoxi colgantes. [17](#)

4. NOVEDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el estado del arte, se citan las novedades que aportará el producto que se basan en:



ELIMINACIÓN DE LA ESPUMA DE POLIURETANO

Se introduce un nuevo concepto para entender las Tapicerías de automoción, en las que se elimina la Espuma de poliuretano, que hasta el momento proporciona el confort a los tejidos pero que requiere de un proceso de adhesión poco amigable con el medioambiente, y se sustituyen por Tejidos de punto por trama, cuya estructura tupida y firme proporciona por sí sola la calidez al asiento.



RECICLABILIDAD

Conseguir Tapicerías reciclables hechas por un único Tejido 100% poliéster. Disponer de un residuo monomaterial y termoplástico hace que pueda reciclarse por métodos mecánicos (triturado) y posterior fusión del residuo para reaprovecharlo.



TEJIDO 3D PARA TAPICERÍAS DE AUTOMOVIL

La fabricación de tejidos de punto por trama con máquina Rectilínea permite obtener tejidos 3D, con la forma final del artículo sin necesidad de ninguna costura. El tejido en 3D reduce los tiempos de fabricación y genera menos residuos al eliminar la necesidad de cortar y coser diferentes piezas y tejidos. Las máquinas de tejer crean las fundas sin costuras y pueden utilizar hilos de diferentes orígenes, así como personalizar el diseño.



TAPICERÍAS FACILMENTE LAVABLES

La facilidad de desmontar y montar la Tapicería del asiento del vehículo, permite extraerla para su limpieza y lavado doméstico tras un derrame de líquidos, manchado por alimentos, transporte de mascotas, para mantener el interior fresco o simplemente sustituirlas acorde a la temporada o moda.

5. PARTE EXPERIMENTAL

5.1. IDENTIFICACIÓN Y DETALLE DE LAS MUESTRAS

Para la realización del proyecto se combinaron **5 tipos de hilos con tres estructuras** cada uno de ellos, dando lugar a los siguientes 15 artículos:

- **3 Tejidos de punto por Trama** confeccionados con **Hilo Multifilamento 100% Poliamida (PA)**, de título 78/2 dtex y 68 filamentos, en 3 estructuras que se explican más abajo.

Hilo de color azul en las Estructuras 1 y 2 y color rojo en la Estructura 3.

Gramaje:

- Estructura 1: 717.20 g/m²
- Estructura 2: 699.12 g/m²
- Estructura 3: 964.73 g/m²

Densidad derecho técnico:

- Estructura 1: 7.0 c/cm y 14.0 p/cm
- Estructura 2: 7.0 c/cm y 15.0 p/cm
- Estructura 3: 8.0 c/cm y 15.0 p/cm

Codificación interna:

- Estructura 1: **001**
- Estructura 2: **002**
- Estructura 3: **003**

- **3 Tejidos de punto por Trama** confeccionados con **Hilo Multifilamento 100% Poliéster convencional (PES)**, de título 167/1 dtex, 68 filamentos y color azul, con las mismas 3 estructuras.

Gramaje:

- Estructura 1: 661.38 g/m²
- Estructura 2: 646.47 g/m²
- Estructura 3: 858.82 g/m²

Densidad derecho técnico:

- Estructura 1: 7.0 c/cm y 13.0 p/cm
- Estructura 2: 7.0 c/cm y 14.0 p/cm
- Estructura 3: 7.5 c/cm y 15.0 p/cm

Codificación interna:

- Estructura 1: **004**
- Estructura 2: **005**
- Estructura 3: **006**

-
- **3 Tejidos de punto por trama** confeccionados con **Hilo Multifilamento 100% Poliéster reciclado de alta tenacidad (RPES)**, de título 275/1 dtex, 68 filamentos y color crudo, en las 3 estructuras.

Gramaje:

- Estructura 1: 452.73 g/m²
- Estructura 2: 416.67 g/m²
- Estructura 3: 878.57 g/m²

Densidad derecho técnico:

- Estructura 1: 7.0 c/cm y 13.0 p/cm
- Estructura 2: 6.5 c/cm y 13.0 p/cm
- Estructura 3: 7.0 c/cm y 13.0 p/cm

Codificación interna:

- Estructura 1: **007**
- Estructura 2: **008**
- Estructura 3: **009**

- **3 Tejidos de punto por trama** confeccionados con **Hilo Multifilamento 100% Poliéster ignífugo de alta tenacidad (PES FR)**, de título 167/1 dtex, 68 filamentos y color negro, en las mismas tres Estructuras.

Gramaje:

- Estructura 1: 694.89 g/m²
- Estructura 2: 649.91 g/m²
- Estructura 3: 803.70 g/m²

Densidad derecho técnico:

- Estructura 1: 7.0 c/cm y 13.0 p/cm
- Estructura 2: 7.0 c/cm y 9.0 p/cm
- Estructura 3: 7.0 c/cm y 17.0 p/cm

Codificación interna (Referencia):

- Estructura 1: **010**
- Estructura 2: **011**
- Estructura 3: **012**

-
- **3 Tejidos de punto por trama** confeccionados con **Hilo Multifilamento 100% Poliéster resistente a la luz ultravioleta de alta tenacidad (PES UV)**, de título 280/1, 48 filamentos y color crudo, en las mismas Estructuras 1, 2 y 3.

Gramaje:

- Estructura 1: 436.07 g/m²
- Estructura 2: 368.43 g/m²
- Estructura 3: 542.15 g/m²

Densidad derecho técnico:

- Estructura 1: 6.0 c/cm y 13.0 p/cm
- Estructura 2: 6.5 c/cm y 11.0 p/cm
- Estructura 3: 6.5 c/cm y 11.0 p/cm

Codificación interna (Referencia):

- Estructura 1: **012**
- Estructura 2: **014**
- Estructura 3: **015**

Las tres **estructuras** con las que se han tejido las muestras citadas anteriormente son:

- **Estructura 1.** Estructura tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás cada dos pasadas de tisaje.
- **Estructura 2.** Estructura tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás en cada pasada de tisaje.
- **Estructura 3.** Estructura tubular, la cual es unida por medio de otro hilo de las mismas características que actúa formando mallas cargadas en ambas fonturas.

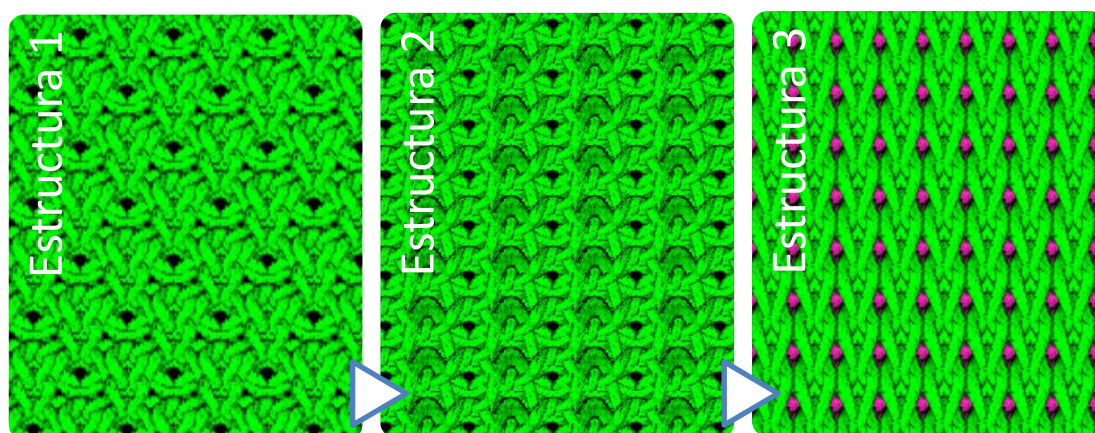
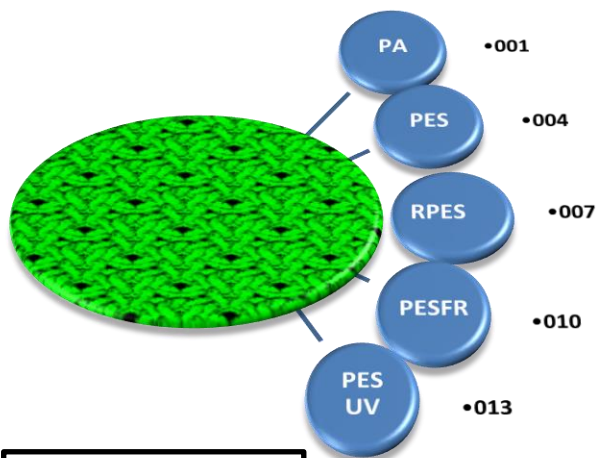
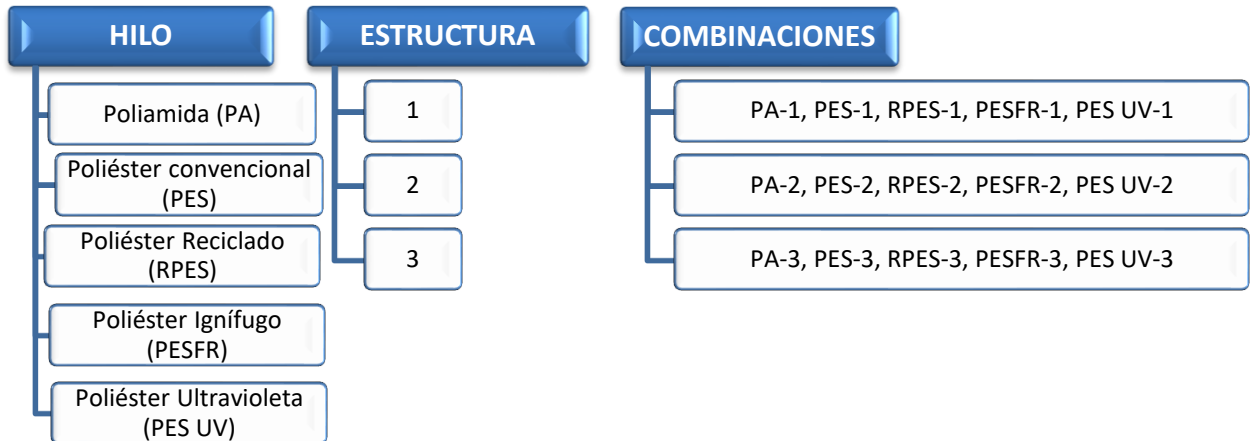
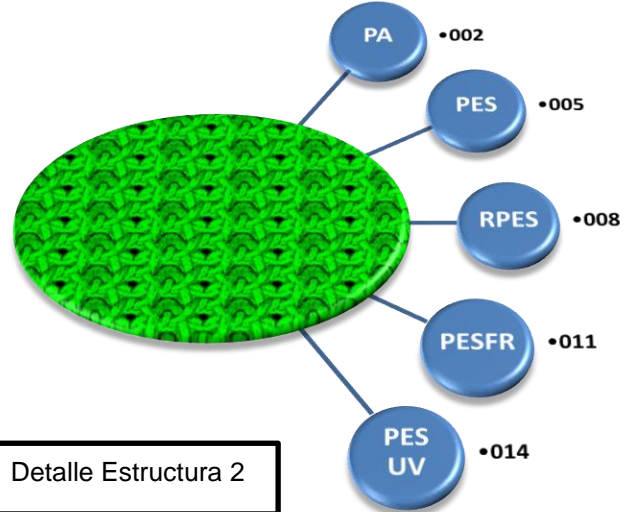


Imagen 82. Aspecto de las Estructuras 1, 2 y 3

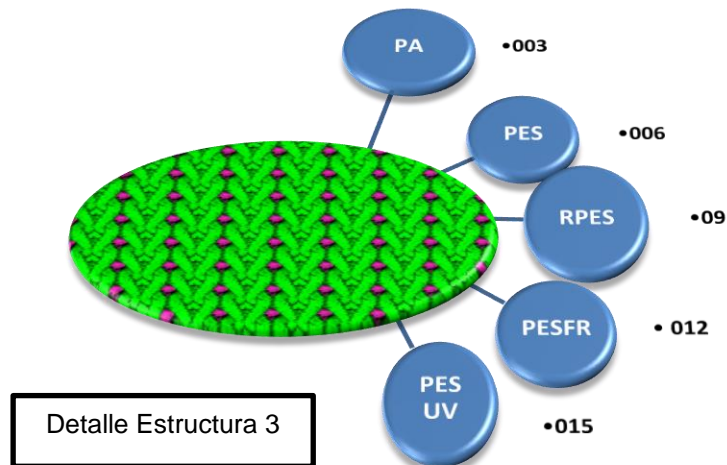
COMBINACIONES DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS



Detalle Estructura 1



Detalle Estructura 2




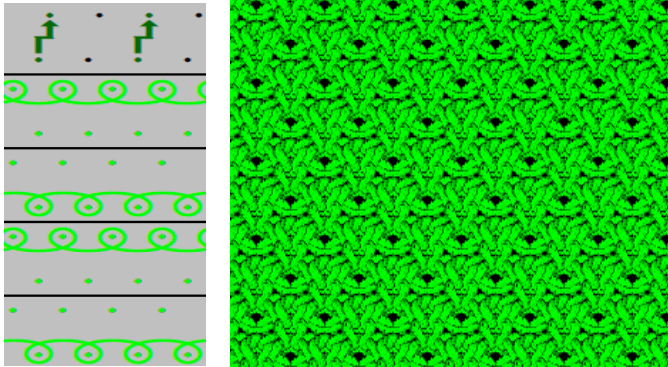







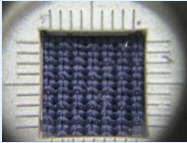
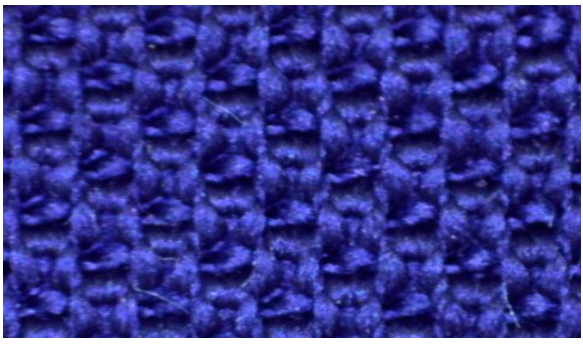

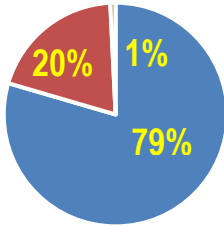


Detalle Estructura 3


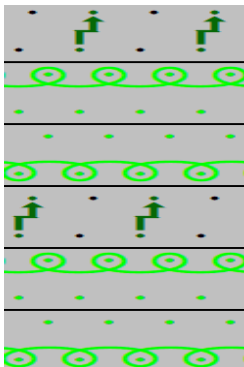
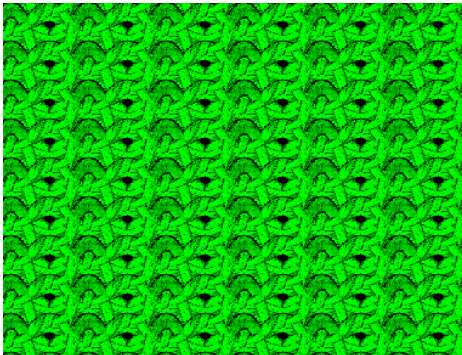



















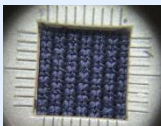
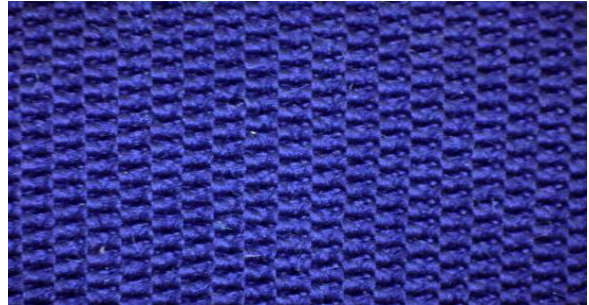




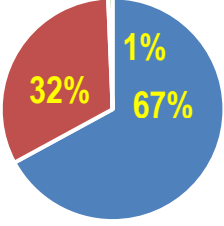
En la siguiente tabla se muestra la codificación de los Tejidos ensayados, en función de su composición y estructura:


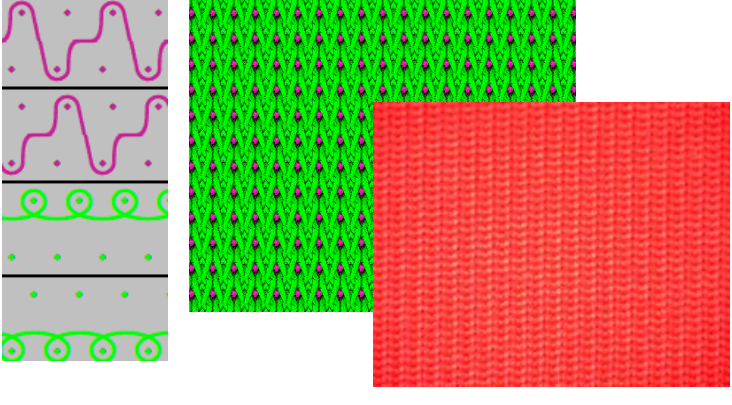

























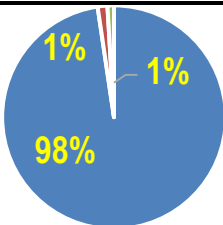



Código	Referencia	Composición	Estructura
001	TEJIDO PUNTO PA-1	100% Poliamida	Punto Trama Estructura 1
002	TEJIDO PUNTO PA-2	100% Poliamida	Punto Trama Estructura 2
003	TEJIDO PUNTO PA-3	100% Poliamida	Punto Trama Estructura 3
004	TEJIDO PUNTO PES-1	100% Poliéster convencional	Punto Trama Estructura 1
005	TEJIDO PUNTO PES-2	100% Poliéster convencional	Punto Trama Estructura 2
006	TEJIDO PUNTO PES-3	100% Poliéster convencional	Punto Trama Estructura 3
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	100% Poliéster reciclado alta tenacidad	Punto Trama Estructura 1
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	100% Poliéster reciclado alta tenacidad	Punto Trama Estructura 2
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	100% Poliéster reciclado alta tenacidad	Punto Trama Estructura 3
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	100% Poliéster Acabado ignífugo alta tenacidad	Punto Trama Estructura 1
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	100% Poliéster Acabado ignífugo alta tenacidad	Punto Trama Estructura 2
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	100% Poliéster Acabado ignífugo alta tenacidad	Punto Trama Estructura 3
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	100% Poliéster Acabado ultravioleta alta tenacidad	Punto Trama Estructura 1
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	100% Poliéster Acabado ultravioleta alta tenacidad	Punto Trama Estructura 2
015	TEJIDO PUNTO PES UV-3	100% Poliéster Acabado ultravioleta alta tenacidad	Punto Trama Estructura 3


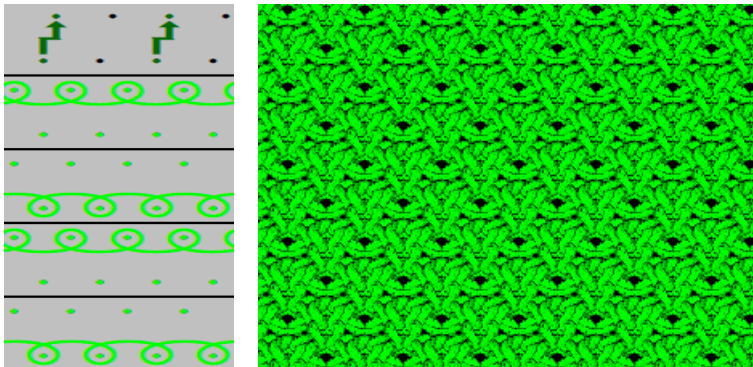


















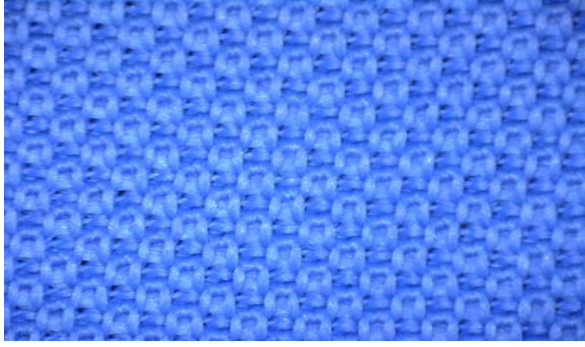






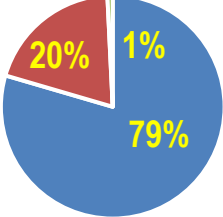
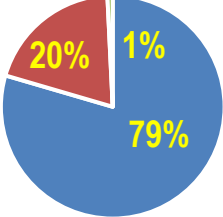



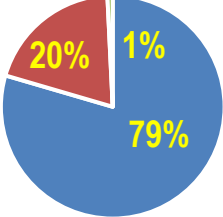
Tabla 4. Código y Referencia de las muestras ensayadas


A continuación se incluye una Ficha por cada Tejido con las principales características del hilo y de la tejeduría:

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W				
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC				
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PA-1 (001)			
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 1		PARÁMETROS		
		 Módulo CA	Si	
		 Long. malla delante	11	
		 Long. malla detrás	11	
		 Estiraje del tejido	3	
		 Velocidad de tisaje	1 m/s	
Agujas: 200		Pasadas: 400 veces el Rapport	 Tensión hilo elástico	-
HILOS		ESTRUCTURA 1		
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PA-MARINO Composición: 100% PA Título: 4x78/68/2 Tipo: Multifilamento Propiedad: - Densidad Tejido: 7c/cm y 14p/cm		 		
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
 Pasadas tisaje	831		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás cada dos pasadas de tisaje.	
 Pasadas transferencia	206			
 Pasadas en vacío	8			
Tiempo de tisaje	9 min 35 sec			

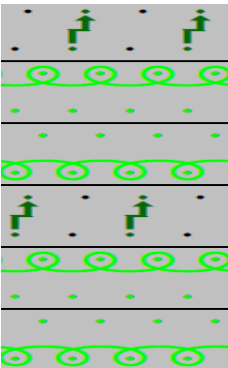
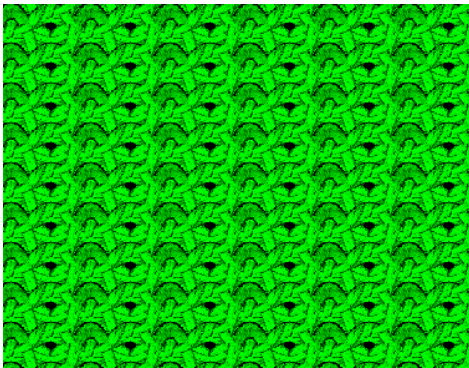






MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																				
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																				
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PA-2 (002)																			
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 2		PARÁMETROS																		
 		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td>-</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si		Long. malla delante	11		Long. malla detrás	11		Estiraje del tejido	3		Velocidad de tisaje	1 m/s		Tensión hilo elástico	-
	Módulo CA	Si																		
	Long. malla delante	11																		
	Long. malla detrás	11																		
	Estiraje del tejido	3																		
	Velocidad de tisaje	1 m/s																		
	Tensión hilo elástico	-																		
Agujas: 200	Pasadas: 400 veces el Rapport																			
HILOS		ESTRUCTURA 2																		
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PA-MARINO Composición: 100% PA Título: 4x78/68/2 Tipo: Multifilamento Propiedad: - Densidad Tejido: 7c/cm y 15p/cm		 																		
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES																	
	Pasadas tisaje	831	Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás en cada pasada de tisaje.																	
	Pasadas transferencia	400																		
	Pasadas en vacío	8																		
	Tiempo de tisaje	10 min 24 sec																		
																				


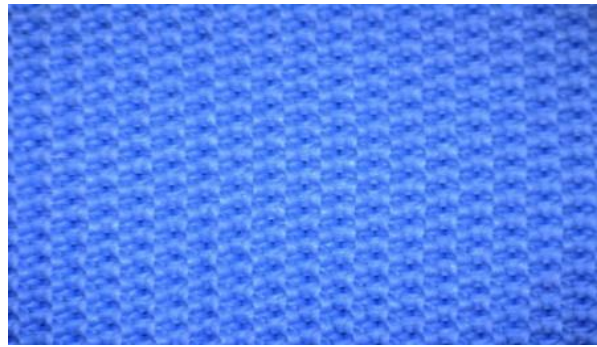
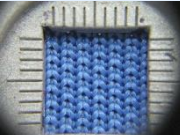
MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																											
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																											
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PA-3 (003)																										
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 3		PARÁMETROS																									
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td colspan="2">Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td colspan="2">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td colspan="2">1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td colspan="2">-</td> </tr> </table>			Módulo CA	Si			Long. malla delante	11	7		Long. malla detrás	11	7		Estiraje del tejido	3			Velocidad de tisaje	1 m/s			Tensión hilo elástico	-	
	Módulo CA	Si																									
	Long. malla delante	11	7																								
	Long. malla detrás	11	7																								
	Estiraje del tejido	3																									
	Velocidad de tisaje	1 m/s																									
	Tensión hilo elástico	-																									
Agujas: 200		Pasadas: 400 veces el Rapport																									
HILOS		HILOS																									
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PA-ROJO Composición: 100% PA Título: 4x78/68/2 Tipo: Multifilamento Propiedad: - Densidad Tejido: 8c/cm y 15p/cm		 Ref. estructura: Hilo rosa Referencia stock: PA-ROJO Composición: 100% PA Título: 4x78/68/2 Tipo: Multifilamento Propiedad: -																									
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																									
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pasadas tisaje</td> <td>833</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas transferencia</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas en vacío</td> <td>8</td> </tr> </table>			Pasadas tisaje	833		Pasadas transferencia	12		Pasadas en vacío	8																	
	Pasadas tisaje	833																									
	Pasadas transferencia	12																									
	Pasadas en vacío	8																									
		Se trata de una estructura en tubular, la cual es unida por medio de otro hilo que actúa formando mallas cargadas en ambas fonturas.																									
Tiempo de tisaje		10 min 24 sec																									

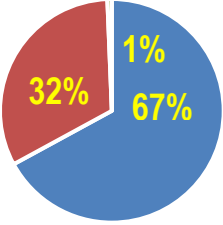
MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																	
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																	
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PES-1 (004)																
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 1		PARÁMETROS															
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si		Long. malla delante	11		Long. malla detrás	11		Estiraje del tejido	3		Velocidad de tisaje	1 m/s
	Módulo CA	Si															
	Long. malla delante	11															
	Long. malla detrás	11															
	Estiraje del tejido	3															
	Velocidad de tisaje	1 m/s															
Agujas: 200	Pasadas: 400 veces el Rapport		Tensión hilo elástico -														
HILOS		ESTRUCTURA 1															
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PES-AZUL Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: - Densidad Tejido: 7c/cm y 13p/cm		 															
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pasadas tisaje</td> <td>831</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas transferencia</td> <td>206</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas en vacío</td> <td>8</td> </tr> </table>		Pasadas tisaje	831		Pasadas transferencia	206		Pasadas en vacío	8	<table border="1"> <tr> <td> Tiempo de tisaje 9 min 35 sec </td> <td>  </td> </tr> </table>	Tiempo de tisaje 9 min 35 sec		<p>Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás cada dos pasadas de tisaje.</p>				
	Pasadas tisaje	831															
	Pasadas transferencia	206															
	Pasadas en vacío	8															
Tiempo de tisaje 9 min 35 sec																	


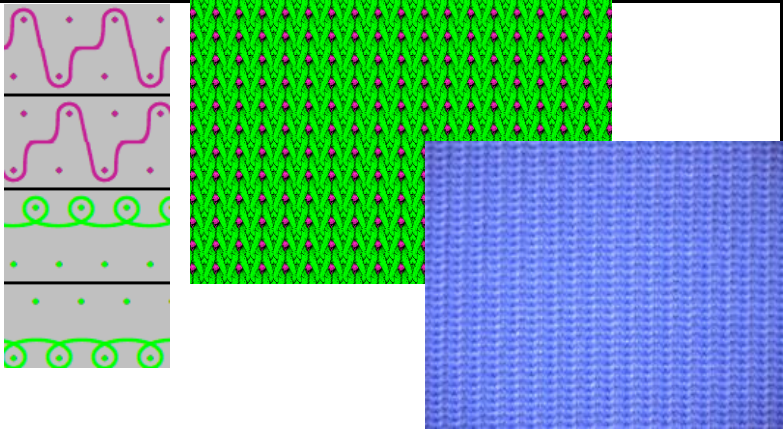



















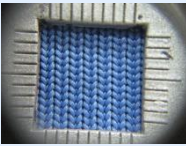

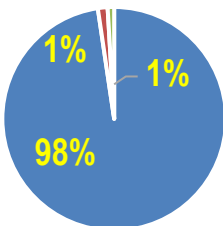
MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W	
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC	


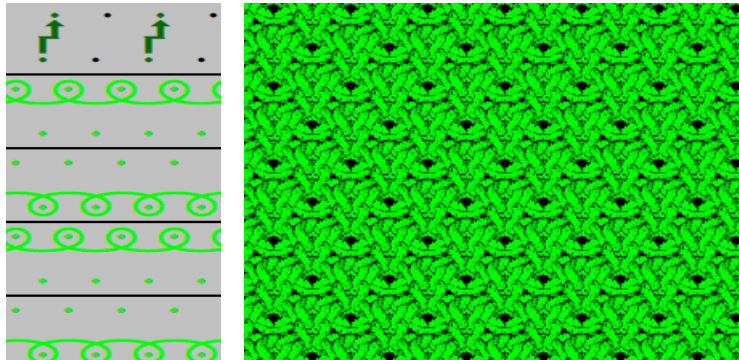


















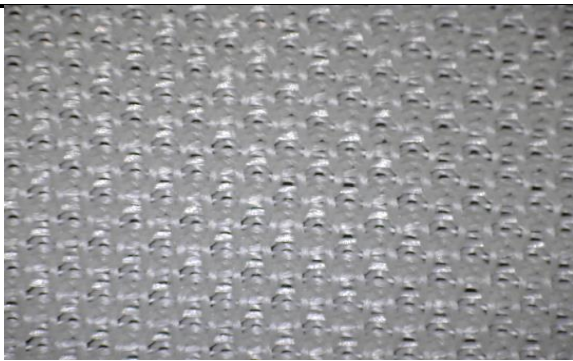

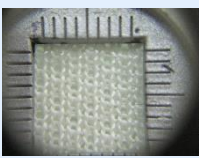
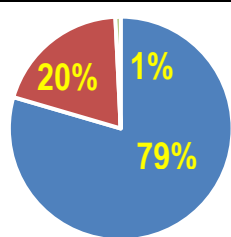
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PES-2 (005)
----------------	---------------------------------


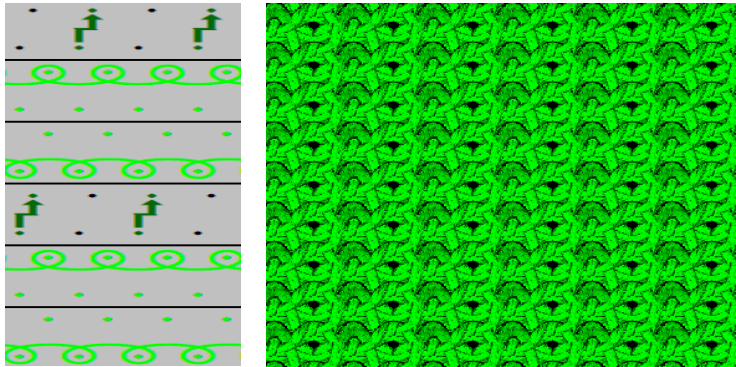


















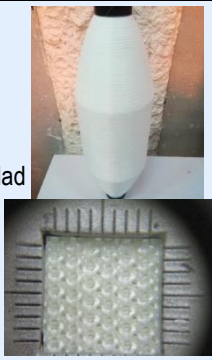
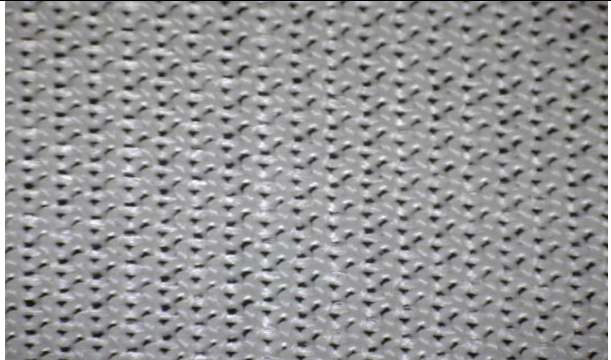






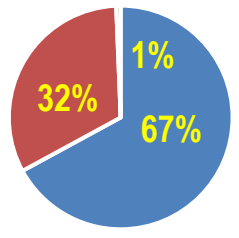



DETALLE DE LA ESTRUCTURA 2		PARÁMETROS			
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Módulo CA</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Si</td> </tr> </table>	Módulo CA	Si
Módulo CA	Si				
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Long. malla delante</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">11</td> </tr> </table>	Long. malla delante	11
Long. malla delante	11				
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Long. malla detrás</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">11</td> </tr> </table>	Long. malla detrás	11
Long. malla detrás	11				
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Estiraje del tejido</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> </tr> </table>	Estiraje del tejido	3
Estiraje del tejido	3				
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Velocidad de tisaje</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 m/s</td> </tr> </table>	Velocidad de tisaje	1 m/s
Velocidad de tisaje	1 m/s				
Agujas: 200	Pasadas: 400 veces el Rapport		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Tensión hilo elástico</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-</td> </tr> </table>	Tensión hilo elástico	-
Tensión hilo elástico	-				


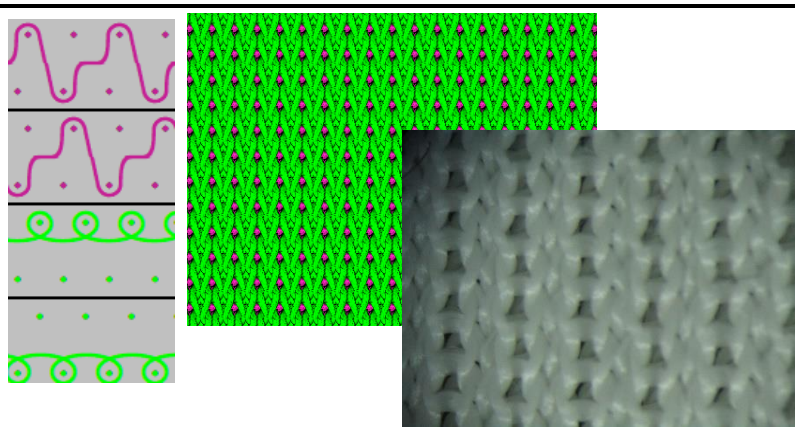


















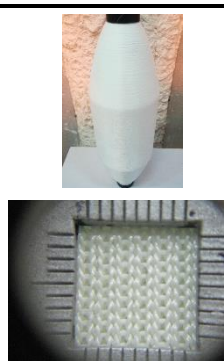

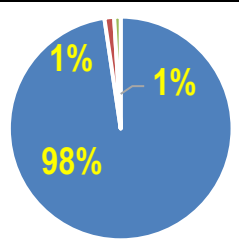
HILOS	ESTRUCTURA 2	
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PES-AZUL Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: - Densidad Tejido: 7c/cm y 14p/cm		
		


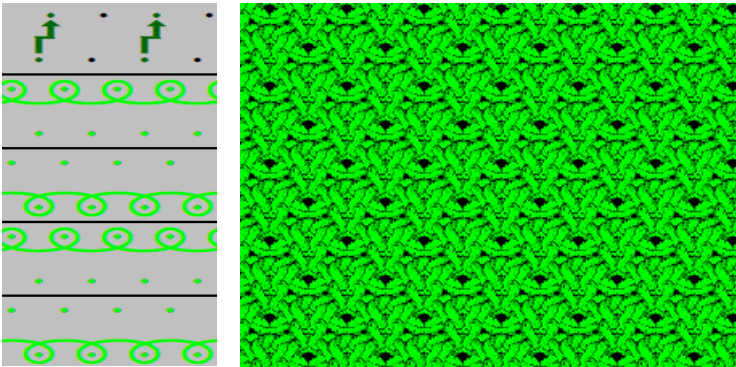
















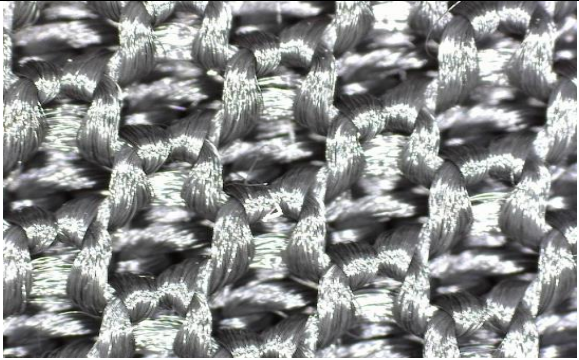






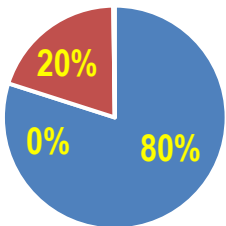



INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
Pasadas tisaje	831		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás en cada pasada de tisaje.	
Pasadas transferencia	400			
Pasadas en vacío	8			
Tiempo de tisaje	10 min 24 sec			




















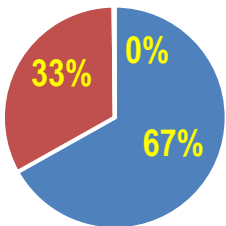
MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																										
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																										
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PES-3 (006)																									
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 3		ESTRUCTURA																								
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td colspan="2">Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td colspan="2">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td colspan="2">1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td colspan="2">-</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si			Long. malla delante	11	7		Long. malla detrás	11	7		Estiraje del tejido	3			Velocidad de tisaje	1 m/s			Tensión hilo elástico	-	
	Módulo CA	Si																								
	Long. malla delante	11	7																							
	Long. malla detrás	11	7																							
	Estiraje del tejido	3																								
	Velocidad de tisaje	1 m/s																								
	Tensión hilo elástico	-																								
Agujas: 200	Pasadas: 400 veces el Rapport																									
HILOS																										
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PES-AZUL Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: - Densidad Tejido: 7,5c/cm y 15p/cm			Ref. estructura: Hilo rosa Referencia stock: PES-AZUL Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: -																							
																										
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																								
Pasadas tisaje	833		Se trata de una estructura en tubular, la cual es unida por medio de otro hilo que actúa formando mallas cargadas en ambas fonturas.																							
Pasadas transferencia	12																									
Pasadas en vacío	8																									
Tiempo de tisaje	10 min 24 sec																									

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																				
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																				
MUESTRA	TEJIDO PUNTO RPES-1 (007)																			
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 1		PARÁMETROS																		
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td>-</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si		Long. malla delante	10.6		Long. malla detrás	10.6		Estiraje del tejido	3		Velocidad de tisaje	1 m/s		Tensión hilo elástico	-
	Módulo CA	Si																		
	Long. malla delante	10.6																		
	Long. malla detrás	10.6																		
	Estiraje del tejido	3																		
	Velocidad de tisaje	1 m/s																		
	Tensión hilo elástico	-																		
Agujas: 200	Pasadas: 400 veces el Rapport																			
HILOS		ESTRUCTURA 1																		
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: RPES-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x275/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: PES reciclado de alta tenacidad Densidad Tejido: 7c/cm y 13p/cm																				
 																				
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																		
<table border="1"> <tr> <td>Pasadas tisaje</td> <td>831</td> </tr> <tr> <td>Pasadas transferencia</td> <td>206</td> </tr> <tr> <td>Pasadas en vacío</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de tisaje</td> <td>9 min 35 sec</td> </tr> </table>	Pasadas tisaje	831	Pasadas transferencia	206	Pasadas en vacío	8	Tiempo de tisaje	9 min 35 sec		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás cada dos pasadas de tisaje.										
Pasadas tisaje	831																			
Pasadas transferencia	206																			
Pasadas en vacío	8																			
Tiempo de tisaje	9 min 35 sec																			


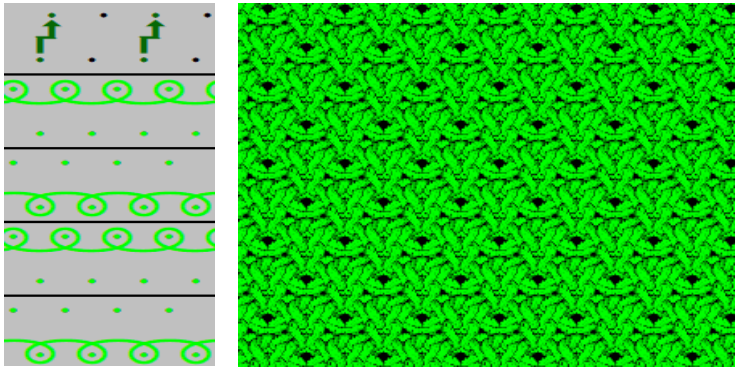
















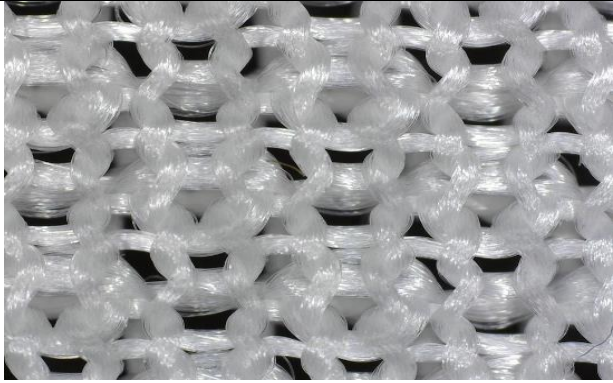






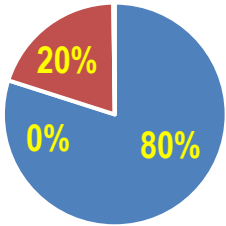



MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																					
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																					
MUESTRA	TEJIDO PUNTO RPES-2 (008)																				
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 2		PARÁMETROS																			
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td>-</td> </tr> </table>			Módulo CA	Si		Long. malla delante	10.5		Long. malla detrás	10.5		Estiraje del tejido	3		Velocidad de tisaje	1 m/s		Tensión hilo elástico	-
	Módulo CA	Si																			
	Long. malla delante	10.5																			
	Long. malla detrás	10.5																			
	Estiraje del tejido	3																			
	Velocidad de tisaje	1 m/s																			
	Tensión hilo elástico	-																			
Agujas: 200		Pasadas: 400 veces el Rapport																			
HILOS		ESTRUCTURA 2																			
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: RPES-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x275/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: PES reciclado de alta tenacidad Densidad Tejido: 6,5c/cm y 13p/cm		 																			
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																			
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pasadas tisaje</td> <td>831</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas transferencia</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas en vacío</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo de tisaje</td> <td>10 min 24 sec</td> </tr> </table>			Pasadas tisaje	831		Pasadas transferencia	400		Pasadas en vacío	8	Tiempo de tisaje		10 min 24 sec								
	Pasadas tisaje	831																			
	Pasadas transferencia	400																			
	Pasadas en vacío	8																			
Tiempo de tisaje		10 min 24 sec																			
		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás en cada pasada de tisaje.																			


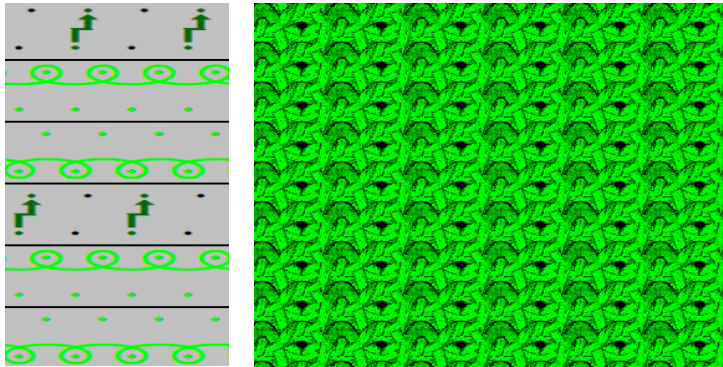


















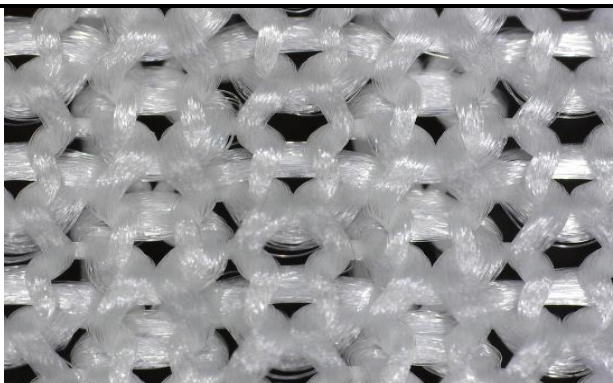

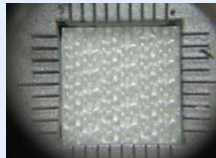
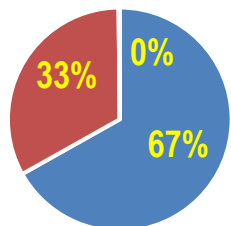
MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																											
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																											
MUESTRA	TEJIDO PUNTO RPES-3 (009)																										
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 3		PARÁMETROS																									
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td colspan="2">Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td colspan="2">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td colspan="2">1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td colspan="2">-</td> </tr> </table>			Módulo CA	Si			Long. malla delante	11	7		Long. malla detrás	11	7		Estiraje del tejido	3			Velocidad de tisaje	1 m/s			Tensión hilo elástico	-	
	Módulo CA	Si																									
	Long. malla delante	11	7																								
	Long. malla detrás	11	7																								
	Estiraje del tejido	3																									
	Velocidad de tisaje	1 m/s																									
	Tensión hilo elástico	-																									
Agujas: 200		Pasadas: 400 veces el Rapport																									
HILOS																											
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: RPES-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x275/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: PES reciclado de alta tenacidad Densidad Tejido: 7c/cm y 13p/cm		Ref. estructura: Hilo rosa Referencia stock: RPES-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x275/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: PES reciclado de alta tenacidad																									
																											
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																									
<table border="1"> <tr> <td>Pasadas tisaje</td> <td>833</td> </tr> <tr> <td>Pasadas transferencia</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Pasadas en vacío</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de tisaje</td> <td>10 min 24 sec</td> </tr> </table>		Pasadas tisaje	833	Pasadas transferencia	12	Pasadas en vacío	8	Tiempo de tisaje	10 min 24 sec																		
Pasadas tisaje	833																										
Pasadas transferencia	12																										
Pasadas en vacío	8																										
Tiempo de tisaje	10 min 24 sec																										
		<p>Se trata de una estructura en tubular, la cual es unida por medio de otro hilo que actúa formando mallas cargadas en ambas fonturas.</p>																									

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																	
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																	
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PESFR-1 (010)																
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 1		PARÁMETROS															
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si		Long. malla delante	10.5		Long. malla detrás	10.5		Estiraje del tejido	4		Velocidad de tisaje	1 m/s
	Módulo CA	Si															
	Long. malla delante	10.5															
	Long. malla detrás	10.5															
	Estiraje del tejido	4															
	Velocidad de tisaje	1 m/s															
Agujas: 300	Pasadas: 800 veces el Rapport		Tensión hilo elástico	-													
HILOS		ESTRUCTURA 1															
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PESFR-NEGRO Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Ignífugo Densidad Tejido: 7c/cm y 13p/cm																	
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pasadas tisaje</td> <td>3287</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas transferencia</td> <td>816</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas en vacío</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo de tisaje</td> <td>45 min 55 sec</td> </tr> </table>		Pasadas tisaje	3287		Pasadas transferencia	816		Pasadas en vacío	9	Tiempo de tisaje		45 min 55 sec		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás cada dos pasadas de tisaje.			
	Pasadas tisaje	3287															
	Pasadas transferencia	816															
	Pasadas en vacío	9															
Tiempo de tisaje		45 min 55 sec															

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																	
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																	
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PESFR-2 (011)																
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 2		PARÁMETROS															
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si		Long. malla delante	10.8		Long. malla detrás	10.8		Estiraje del tejido	4		Velocidad de tisaje	1 m/s
	Módulo CA	Si															
	Long. malla delante	10.8															
	Long. malla detrás	10.8															
	Estiraje del tejido	4															
	Velocidad de tisaje	1 m/s															
Agujas: 300	Pasadas: 800 veces el Rapport		Tensión hilo elástico	-													
HILOS		ESTRUCTURA 2															
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PESFR-NEGRO Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Ignífugo Densidad Tejido: 7c/cm y 9p/cm																	
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES															
<table border="1"> <tr> <td>Pasadas tisaje</td> <td>3287</td> </tr> <tr> <td>Pasadas transferencia</td> <td>1620</td> </tr> <tr> <td>Pasadas en vacío</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de tisaje</td> <td>49 min 19 sec</td> </tr> </table>	Pasadas tisaje	3287	Pasadas transferencia	1620	Pasadas en vacío	9	Tiempo de tisaje	49 min 19 sec		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás en cada pasada de tisaje.							
Pasadas tisaje	3287																
Pasadas transferencia	1620																
Pasadas en vacío	9																
Tiempo de tisaje	49 min 19 sec																

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																							
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																							
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PESFR-3 (012)																						
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 3		PARÁMETROS																					
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td colspan="2">Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td colspan="2">4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td colspan="2">1 m/s</td> </tr> </table>			Módulo CA	Si			Long. malla delante	10.5	7		Long. malla detrás	10.5	7		Estiraje del tejido	4			Velocidad de tisaje	1 m/s	
	Módulo CA	Si																					
	Long. malla delante	10.5	7																				
	Long. malla detrás	10.5	7																				
	Estiraje del tejido	4																					
	Velocidad de tisaje	1 m/s																					
Agujas: 300		Pasadas: 800 veces el Rapport																					
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td colspan="2">-</td> </tr> </table>			Tensión hilo elástico	-																	
	Tensión hilo elástico	-																					
HILOS																							
Ref. estructura: Hilo rosa Referencia stock: PESFR-NEGRO Composición: 100% PES Título: 1x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Ignífugo Densidad Tejido: 7c/cm y 17p/cm		 																					
		Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PESFR-NEGRO Composición: 100% PES Título: 4x167/68/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Ignífugo																					
																							
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																					
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pasadas tisaje</td> <td>3269</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas transferencia</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas en vacío</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo de tisaje</td> <td>42 min 54 sec</td> </tr> </table>			Pasadas tisaje	3269		Pasadas transferencia	12		Pasadas en vacío	7	Tiempo de tisaje		42 min 54 sec										
	Pasadas tisaje	3269																					
	Pasadas transferencia	12																					
	Pasadas en vacío	7																					
Tiempo de tisaje		42 min 54 sec																					
		Se trata de una estructura en tubular y es unida por medio de otro hilo que actúa formando mallas cargadas.																					

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																	
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																	
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PES UV-1 (013)																
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 1		PARÁMETROS															
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> </table>		Módulo CA	Si		Long. malla delante	10.5		Long. malla detrás	10.5		Estiraje del tejido	4		Velocidad de tisaje	1 m/s
	Módulo CA	Si															
	Long. malla delante	10.5															
	Long. malla detrás	10.5															
	Estiraje del tejido	4															
	Velocidad de tisaje	1 m/s															
Agujas: 300	Pasadas: 800 veces el Rapport		Tensión hilo elástico	-													
HILOS		ESTRUCTURA 1															
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PESUV-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x280/48/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Resistencia luz ultravioleta Densidad Tejido: 6c/cm y 13p/cm																	
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pasadas tisaje</td> <td>3287</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas transferencia</td> <td>816</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasadas en vacío</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo de tisaje</td> <td>45 min 55 sec</td> </tr> </table>			Pasadas tisaje	3287		Pasadas transferencia	816		Pasadas en vacío	9	Tiempo de tisaje		45 min 55 sec				
	Pasadas tisaje	3287															
	Pasadas transferencia	816															
	Pasadas en vacío	9															
Tiempo de tisaje		45 min 55 sec															
		<p>Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás cada dos pasadas de tisaje.</p>															

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W																					
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC																					
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PES UV-2 (014)																				
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 2		PARÁMETROS																			
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Módulo CA</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla delante</td> <td>10.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Long. malla detrás</td> <td>10.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Estiraje del tejido</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocidad de tisaje</td> <td>1 m/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tensión hilo elástico</td> <td>-</td> </tr> </table>			Módulo CA	Si		Long. malla delante	10.7		Long. malla detrás	10.7		Estiraje del tejido	4		Velocidad de tisaje	1 m/s		Tensión hilo elástico	-
	Módulo CA	Si																			
	Long. malla delante	10.7																			
	Long. malla detrás	10.7																			
	Estiraje del tejido	4																			
	Velocidad de tisaje	1 m/s																			
	Tensión hilo elástico	-																			
Agujas: 300		Pasadas: 800 veces el Rapport																			
HILOS		ESTRUCTURA 2																			
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PESUV-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x280/48/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Resistencia luz ultravioleta Densidad Tejido: 6,5c/cm y 11p/cm																					
 																					
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																			
<table border="1"> <tr> <td>Pasadas tisaje</td> <td>3287</td> </tr> <tr> <td>Pasadas transferencia</td> <td>1620</td> </tr> <tr> <td>Pasadas en vacío</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de tisaje</td> <td>49 min 19 sec</td> </tr> </table>		Pasadas tisaje	3287	Pasadas transferencia	1620	Pasadas en vacío	9	Tiempo de tisaje	49 min 19 sec												
Pasadas tisaje	3287																				
Pasadas transferencia	1620																				
Pasadas en vacío	9																				
Tiempo de tisaje	49 min 19 sec																				
		Se trata de una estructura en tubular en la que se realiza una transferencia de malla de la fontura de delante a la de atrás en cada pasada de tisaje.																			

MODELO DE MÁQUINA: Stoll ADF 530 16 W											
Ancho Máximo: 50" / 127 cm Fonturas: 2/700 agujas Galga: Multigalga [7.2-14] agujas/pulgada Agujas: Galga 10 Sistema hilos elástico: EFS Sistema monofilamento: Alimentador de carrete Sistema de estiraje: Peine Software de la máquina: EKC											
MUESTRA	TEJIDO PUNTO PES UV-3 (015)										
DETALLE DE LA ESTRUCTURA 3		PARÁMETROS									
		 Módulo CA	Si								
		 Long. malla delante	10.7 / 7								
		 Long. malla detrás	10.7 / 7								
		 Estiraje del tejido	4								
		 Velocidad de tisaje	1 m/s								
Agujas: 300	Pasadas: 800 veces el Rapport	 Tensión hilo elástico	-								
HILOS											
Ref. estructura: Hilo verde Referencia stock: PESUV-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x280/48/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Resistencia luz ultravioleta Densidad Tejido: 6,5c/cm y 11p/cm	 	Ref. estructura: Hilo rosa Referencia stock: PESUV-CRUDO Composición: 100% PES Título: 2x280/48/1 Tipo: Multifilamento Propiedad: Resistencia luz ultravioleta									
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES									
<table border="1"> <tr> <td>Pasadas tisaje</td> <td>3269</td> </tr> <tr> <td>Pasadas transferencia</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Pasadas en vacío</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de tisaje</td> <td>42 min 54 sec</td> </tr> </table>	Pasadas tisaje	3269	Pasadas transferencia	12	Pasadas en vacío	7	Tiempo de tisaje	42 min 54 sec		Se trata de una estructura en tubular y es unida por medio de otro hilo que actúa formando mallas cargadas.	
Pasadas tisaje	3269										
Pasadas transferencia	12										
Pasadas en vacío	7										
Tiempo de tisaje	42 min 54 sec										

5.2. MATERIAL, APARATOS Y DISPOSITIVOS EMPLEADOS

HILOS

- Hilo 100% Poliamida – Proveedor FILPAR (Mataró – Barcelona)
- Hilo 100% Poliéster convencional – Proveedor FILPAR (Mataró – Barcelona)
- Hilo 100% Poliéster Reciclado de alta tenacidad – Proveedor THE FILAMENT FACTORY (Bad Hersfeld, Germany)
- Hilo 100% Poliéster con acabado FR – Proveedor THE FILAMENT FACTORY (Bad Hersfeld, Germany)
- Hilo 100% Poliéster con acabado UV – Proveedor THE FILAMENT FACTORY (Bad Hersfeld, Germany)

EQUIPOS DE LABORATORIO PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS

- Permeabilmetro de Aire Textest Instruments Modelo FX 3300
- Abrasimetro Martindale James H. Heal
- Equipo de luz Xenon Weather-Ometer CI 3000
- Espectrocólorímetro 45/0 CM-2500 Konica Minolta
- Reflectómetro REFO 60
- Dinamómetro Instron Modelo 5965
- Cámara de combustión ATLAS
- Crockmeter SDL ATLAS
- Head-Space (espacio de cabeza) acoplado a un Cromatógrafo de gases (GC) y Detector FID
- Estufa con circulación de aire Thermo Scientific Heratherm
- Equipo Fogging. Baño termostático de aceite. Haake
- Espectrofotómetro UV-Visible Thermo Scientific Evolution 201
- Banco alargamientos JBA
- Lavadora Wascator FOM71 CLS James Heal
- Cabina de Luces Gretagmacbeth Spectralight III (Luz diurna D65). Neurtek
- Balanza analítica Mettler Toledo XS 205
- pH mV/ORP Mettler Toledo
- Aspirador portátil TRISTAR KR-2156 Dust Buster
- Cámara de fotos Canon IXUS 185

MATERIAL LABORATORIO

- Probeta graduada
- Pipeta y Micropipeta
- Matraz aforado
- Vaso de precipitados
- Placas de vidrio
- Papel de Filtro
- Masa 5 kg
- Botes de cristal volumen 1L con junta neutralizada de olor y tapa
- Regla inox graduada 500mm
- Agitador P Selecta Multimatic 5S
- Lavavajillas Miele Professional G 7883

CONSUMIBLES

- Ensuciante Grasa WFK 09 Z-2 Normalizada PV 3356
- Jabón neutro Normalizado PV 3356
- Hook fastener Klettostar, referencia 15147-00, color negro, ancho 50mm y 100% PA
- Filtro de Lana Normalizado ISO 12947-1
- Espuma Normalizada ISO 12947-1
- Tejido abrasivo 100% Lana Normalizado ISO 12947-1
- Tejido de Algodón Normalizado ISO 105-X12
- Tejido de Algodón EMPA N° 221
- Tejido pilling externo 70% Viscosa y 30% lino Normalizado PV 3928
- Bayeta microfibra
- Agua desalinizada
- Agua desionizada

TELAR PARA LA CONFECCIÓN DE TEJIDOS

- Tricotosa Rectilínea STOLL Modelo ADF 530 16W propiedad de AITEX

Las siguientes fotografías fueron tomadas durante el proceso de tejeduría con la Máquina Rectilínea que dispone el Instituto Tecnológico Textil AITEX:



Imagen 83. Almacén de hilos



Imagen 84. Fileta



Imagen 85. Prealimentador



Imagen 86. Alimentador

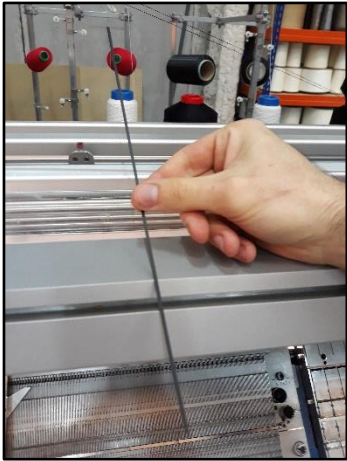


Imagen 87. Pasador de hilos

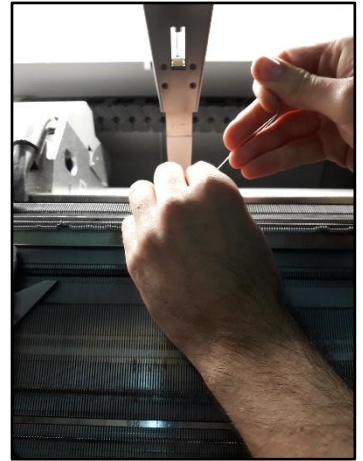
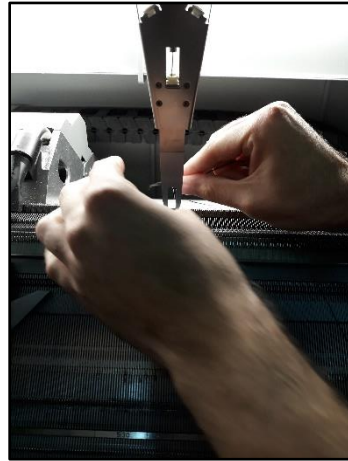
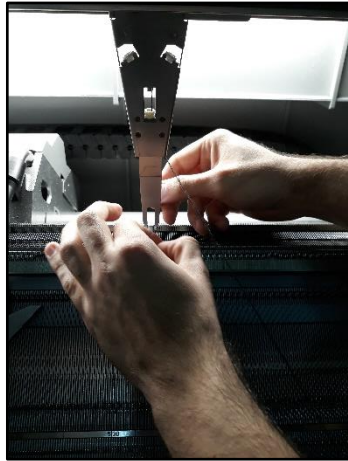


Imagen 88, 89 y 90. Enhebrado del Guíahilos

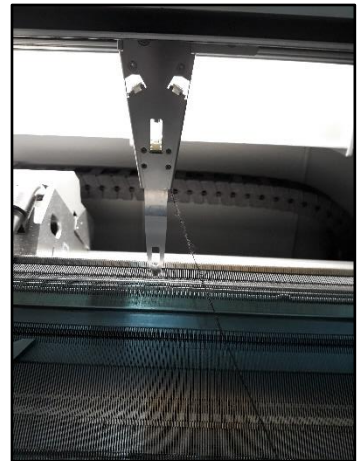
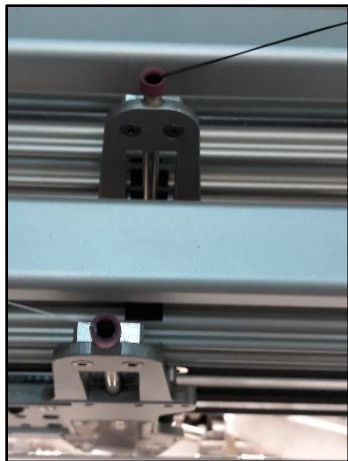
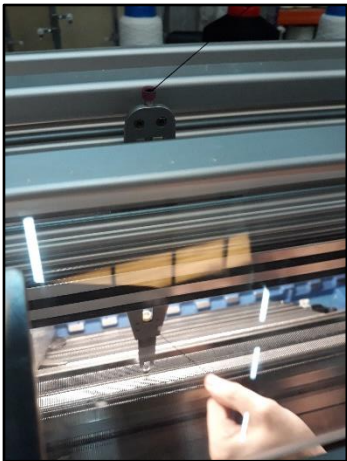


Imagen 91, 92, 93 y 94. Reunido de 4 hilos en el Guíahilos

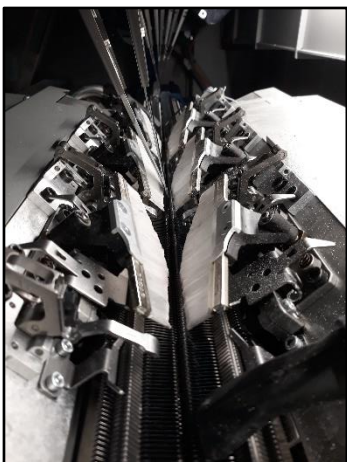


Imagen 95. Carro Levas

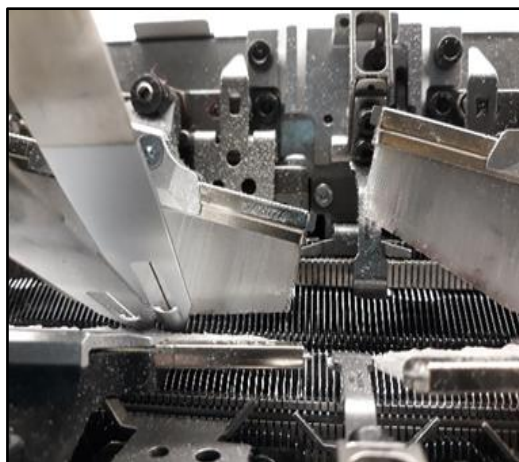


Imagen 96. Fonturas



Imagen 97. Agujas

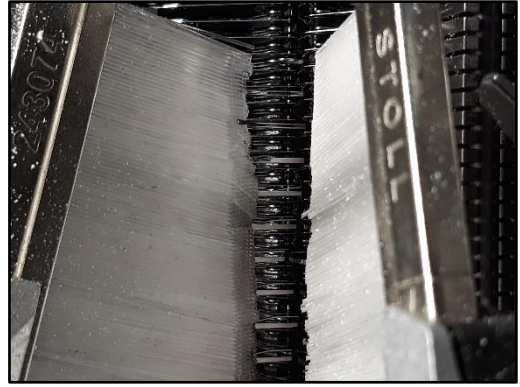
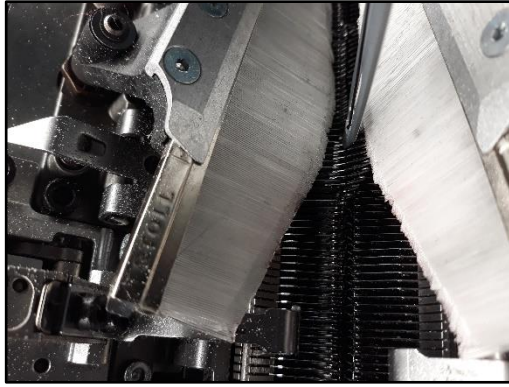


Imagen 98 y 99. Agujas haciendo transferencia de manera intercalada

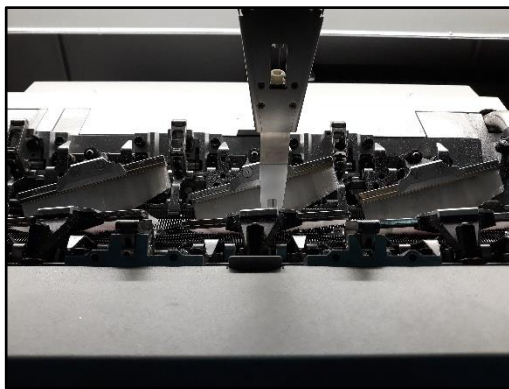


Imagen 100. Tejeduría

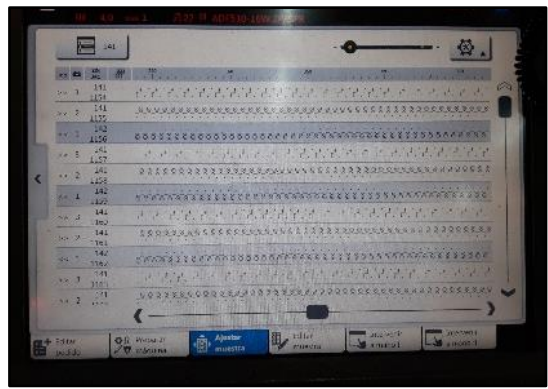


Imagen 101. Programación Estructura 2

5.3. METODOLOGÍA UTILIZADA

En el Sector Automoción, cada constructor de vehículos (OEM'S) dispone de Normativas propias tanto de Ensayos como de Requisitos, que aplican a cada uno de los componentes que forman un vehículo.

Para la realización del trabajo, se ha seleccionado la Norma de Tapicerías del Grupo Volkswagen **VW 50105:2018**, por ser de las más exhaustivas y que contempla el siguiente listado de Ensayos:

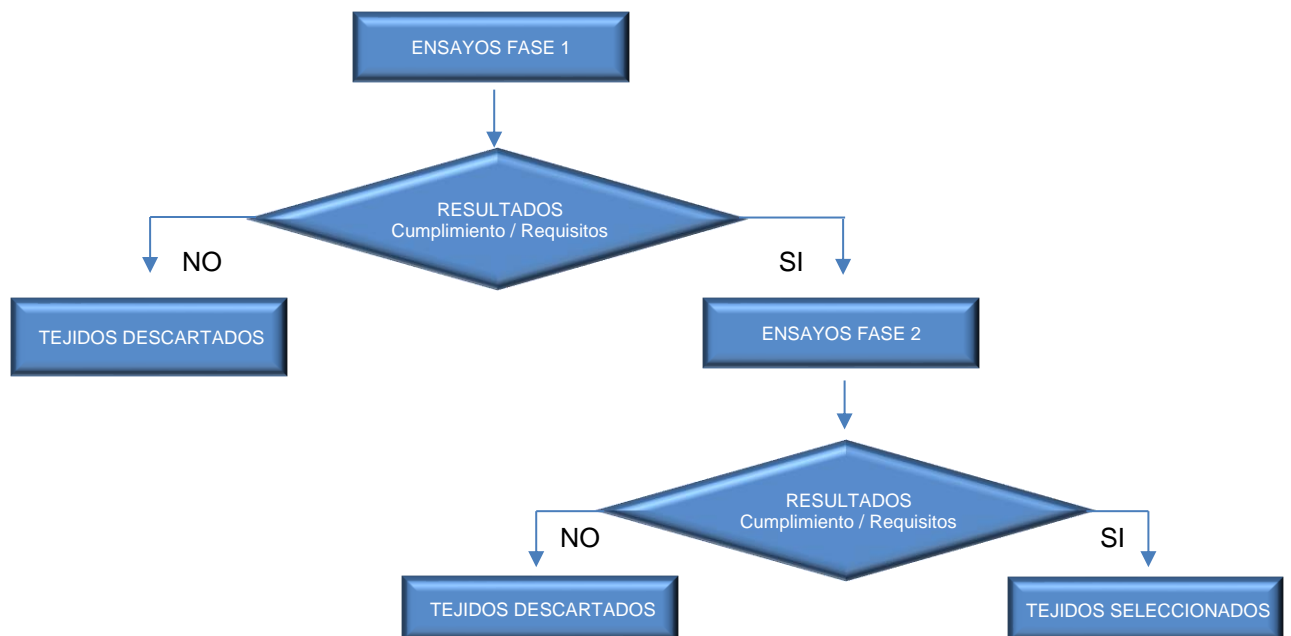
Nº	Propiedades	Unidad	Versiones			
			Tejido	Género de punto de urdimbre	Tejido raschel	Género de punto circular
1	Fuerza máxima de tracción ²⁾					
1.1	Estado inicial ensayo DIN EN ISO 13934-1, DIN EN 12127 y apartado 10.2					
1.1.1	Longitud	N	≥ 600	≥ 500 ³⁾	≥ 350	≥ 350
1.1.1	Anchura	N	≥ 600	≥ 500 ³⁾	≥ 350	≥ 350
1.2	Después del almacenamiento en agua ⁴⁾					
1.2.1	Longitud	N	≥ 400	-	-	-
1.2.2	Anchura	N	≥ 400	-	-	-
1.3	Después de exposición luminica en caliente ⁵⁾ ensayo 3 periodos PV 1303					
1.3.1	Longitud	N	≥ 500	≥ 350	≥ 350	≥ 350
1.3.2	Anchura	N	≥ 500	≥ 350	≥ 350	≥ 350
2	Comportamiento de costura					
2.1	Resistencia de la costura ensayo según PV 3946 longitud o anchura	N	≥ 350 ⁶⁾	≥ 300	≥ 300	≥ 300
2.2	Resistencia al deslizamiento de la costura (sólo para tejidos) ensayo según PV 3955					
2.2.1	Distensión de la costura con carga	mm	≤ 6,0	-	-	-
2.2.2	Distensión permanente de la costura	mm	≤ 0,5 ⁷⁾	-	-	-
3	Fuerza de separación ensayo según DIN 53357 y apartado 10.3					
3.1	Espuma y material superior					
3.1.1	Longitud	N	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4
3.1.2	Anchura	N	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4
3.2	Espuma y material inferior					
3.2.1	Longitud	N	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4
3.2.1	Anchura	N	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4	10 ± 4
4	Alargamiento de la estructura total ensayo según PV 3909 fuerza suspendida	N	125	25	25	25
4.1	Alargamiento estático ⁸⁾					
4.1.1	Longitud	%	Véase punto 9	9 ± 3	9 ± 3	22 ± 3 ⁹⁾
4.1.2	Anchura	%		9 ± 3	10 ± 3	21 ± 5 ⁹⁾
4.2	Alargamiento permanente					
4.2.1	Longitud	%	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
4.2.2	Anchura	%	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3
4.3	Alargamiento dinámico ensayo DIN EN ISO 13934-1					
4.3.1	Longitud y anchura, con fuerza de 50 N			Conforme a la aprobación		
4.3.2	Longitud y anchura, con fuerza de 125 N			Conforme a la aprobación		
5	Comportamiento frente al pilling externo ¹⁰⁾ ensayo según PV 3928, aparato Martindale con suplemento ¹¹⁾	Nota	≥ 4	≥ 4	≥ 4	≥ 4
5.1	Con cierre de velcro, ensayo según PV 3361, aparato Martindale con suplemento (sólo para VW y Skoda)	Nota	≥ 3 - 4	≥ 3 - 4	≥ 3 - 4	≥ 3 - 4
6	Comportamiento de desgaste ^{12) 13)}					
6.1	Ensayo de abrasión Schopper ensayo según PV 3908 fuerza de apriete 10 N 1000 revoluciones de fricción					
6.1.1	Pérdida de peso	g	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,10

6.1.2	Cuadro de desgaste ensayo según DIN EN 20105-A02 contraste conforme a la nota de solidez a la luz		≥ 3	≥ 3	≥ 4	≥ 3
6.2	Ensayo de abrasión Martindale ^{10) 14)} ensayo DIN EN ISO 12947-1					
6.2.1	Cuadro de desgaste de	Banda central del asiento apoyabrazos	Ningún punto defectuoso hasta 35 000 revoluciones de fricción ¹³⁾			
		Parte lateral del asiento	Ningún punto defectuoso hasta 50 000 revoluciones de fricción ¹³⁾			
		Reposacabezas revestimiento de la puerta	Ningún punto defectuoso hasta 25 000 revoluciones de fricción ¹³⁾			
6.2.2	Contraste conforme a la nota de solidez a la luz		≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3
6.3.	Ensayo de cierre de velcro, ensayo según PV 3961, 50 revoluciones de abrasión (sólo para Audi y Seat)					
	Parte lateral del asiento, banda central del asiento, apoyabrazos	Nota	≥ 4	≥ 4	≥ 4	≥ 4
	Reposacabezas, revestimiento de la puerta	Nota	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3
7	Comportamiento frente a la luz caliente Ensayo 3: periodos PV 1303		Solidez a la luz según escala de grises ≥ 4, no se admite cambio de matiz de color			

Part designation and material	Emission limit (E ₁) as per PV 3341 (µg C/g)	Fogging limit (K) as per PV 3015 (mg)	Odor test as per PV 3900 Limit (grade)		Max. formaldehyde emission as per PV 3925 (mg/kg)
			Variant 2	Variant 3	
Seat belt webbing	50	2	—	3,5	—
Seat heater element	30	2	3	3,5	5

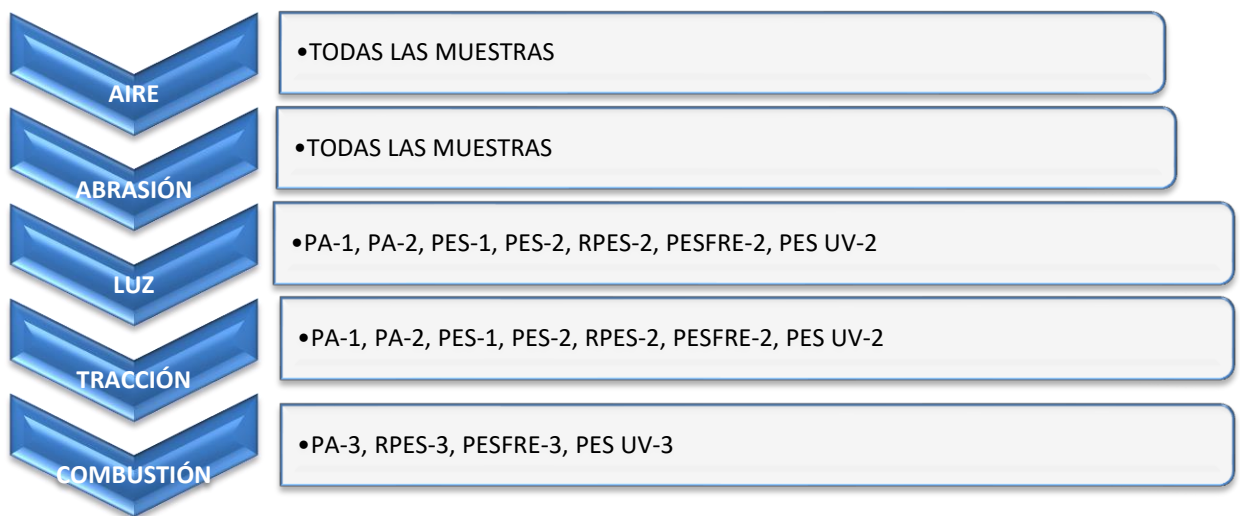
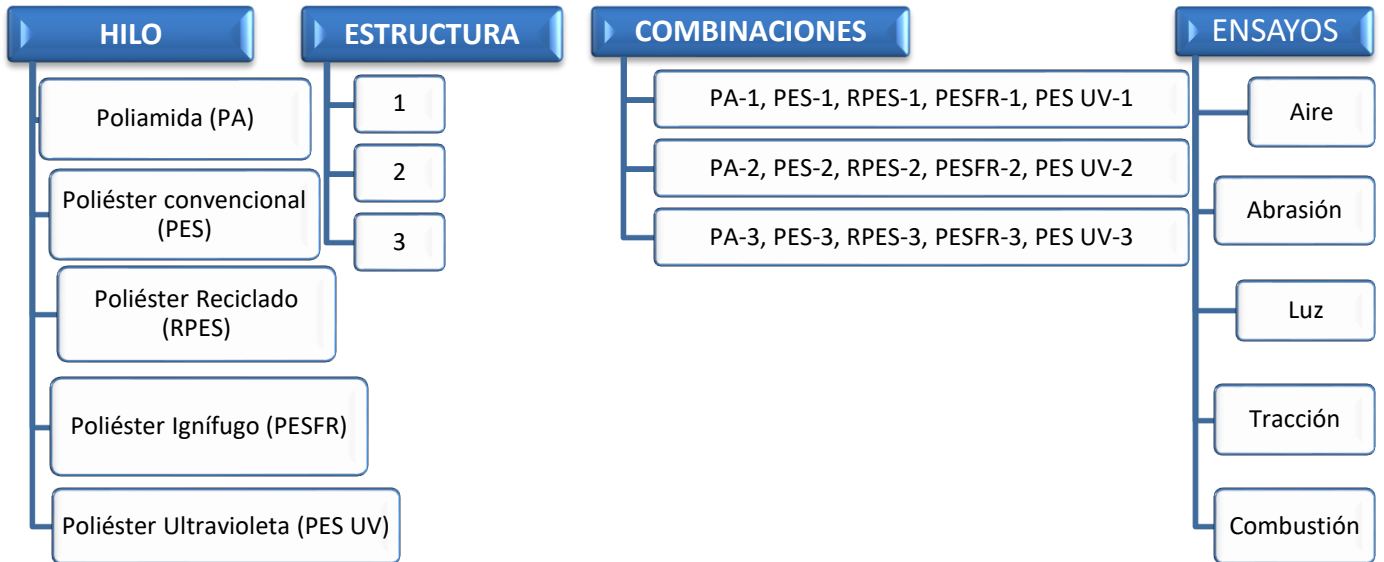
Tabla 5. Ensayos incluidos en la Norma de Tapicería del grupo Volkswagen VW 50105:2018

Para realizar la DISCRIMINACIÓN de los tejidos se realizaron los Ensayos contemplados en la Norma del grupo Volkswagen, VW 50105:2018, en DOS FASES, empezando por los que se consideraron más críticos en la FASE 1, y continuando con la FASE 2, solo con aquellas muestras que superaron la primera fase.



MUESTRAS ENSAYADAS FASE 1:

Las muestras ensayadas para la Fase 1 y sus combinaciones en cuanto a las tres estructuras se muestran a continuación:



ENSAYOS REALIZADOS FASE 1:

Los ensayos que se realizaron en la primera fase fueron los siguientes:

- **Permeabilidad al Aire**

Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 9; DIN EN ISO 9237

Se realizó sobre todos los Tejidos, pues este ensayo influye tanto en la Composición del hilo como en su Estructura.

- **Resistencia a la Abrasión**

Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 6.2; DIN EN ISO 12947-1

Se realizó sobre todos los Tejidos, pues este ensayo influye tanto en la Composición del hilo como en su Estructura.

Tras alcanzar los 50.000 ciclos de la abrasión, se descartaron los Tejidos que por su estructura o tipo de fibra no los superaron.

- **Solidez a la Luz**

Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 7; PV 1303

Se realizó sobre Tejidos con distintas composiciones, pues la estructura no es un parámetro que afecte a este ensayo.

Tras alcanzar los 3 periodos de luz, se descartaron los Tejidos que por su composición y tintura no los superaron.

- **Resistencia a la Tracción y Alargamiento**

Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 1; DIN EN ISO 13934-1, DIN EN 12127

Se comprobó la Resistencia que tenían los tejidos con distinta composición, tanto en estado original como tras los 3 periodos de luz, para conocer si cumplían los requisitos mínimos indicados en la Norma. Además, se valoró la pérdida de resistencia que sufren las muestras tras su envejecimiento.

- **Combustibilidad**

Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 13; TL 1010

Se aseguró que los tejidos con distinta composición cumplían con la exigencia del comportamiento frente al fuego en cuanto a su velocidad de combustión en horizontal.

En la siguiente tabla se han marcado con “x” los ensayos realizados a cada una de las muestras en la Fase 1.

Aquellos ensayos en los que los resultados se ven influenciados tanto por el tipo de hilo como por su estructura se han realizado sobre todas las combinaciones, y sería el caso de la Permeabilidad al aire y de la Resistencia a la Abrasión.

Mientras que los ensayos de Solidez a la Luz y su posterior Resistencia a la Tracción y el Ensayo de Combustión, a los que afecta principalmente la composición de hilo, se han realizado únicamente sobre una estructura, eligiéndose la más desfavorable:

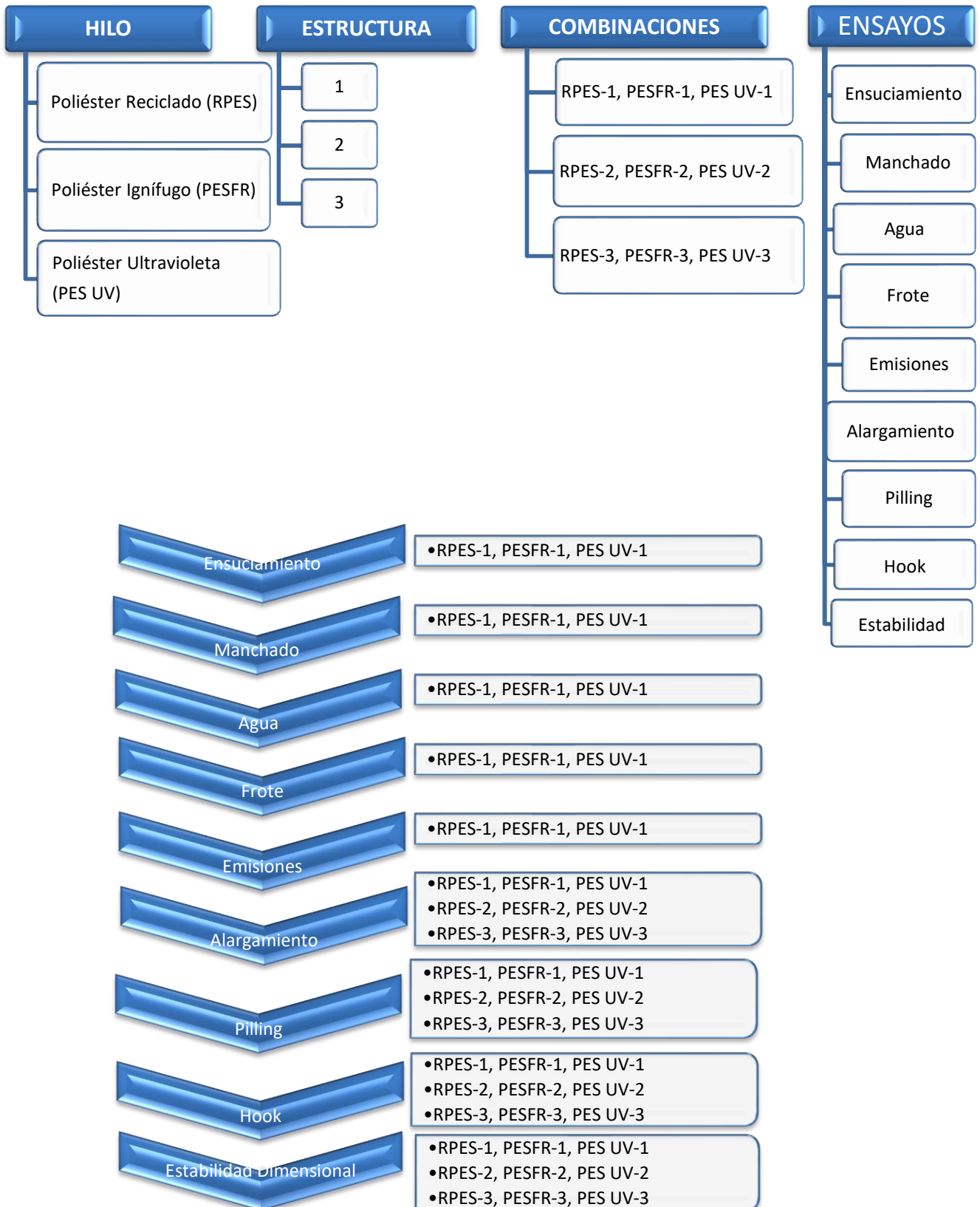
- Estructura de menor gramaje (Estructura 2) para los Ensayos de Luz y Tracción
- Estructura de mayor gramaje (Estructura 3) para la Combustión

FASE 1					
Código	ENSAYOS				
	Aire ISO 9237	Abrasión ISO 12947-1	Luz PV 1303	Tracción ISO 13934-1	Combustión TL 1010
001	X	X			
002	X	X	X	X	
003	X	X			X
004	X	X			
005	X	X	X	X	
006	X	X			X
007	X	X			
008	X	X	X	X	
009	X	X			X
010	X	X			
011	X	X	X	X	
012	X	X			X
013	X	X			
014	X	X	X	X	
015	X	X			X

Tabla 6. Ensayos realizados en la Fase 1

MUESTRAS ENSAYADAS FASE 2:

Las muestras ensayadas para la Fase 2 y sus combinaciones en cuanto a las tres estructuras se muestran a continuación:



ENSAYOS REALIZADOS FASE 2:

En esta segunda fase se realizaron el resto de los ensayos contemplados en la Norma VW 50105:2018 que aplican a los tejidos de punto, pero únicamente sobre las Muestras seleccionadas tras finalizar los ensayos de la Fase 1:

- **Ensuciamiento y Limpieza**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.2; PV 3356
Este ensayo afecta al tipo de Hilo, no a su estructura.

- **Test de manchado al agua**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.4 y 10.9
Este ensayo afecta al tipo de Hilo, no a su estructura.

- **Solidez de las tinturas al agua**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 8.1 y Punto 10.5
Este ensayo afecta al tipo de Hilo, no a su estructura.

- **Solidez de las tinturas al frote**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 8.2 y Punto 10.5; DIN EN ISO 105-X12
Este ensayo afecta al tipo de Hilo, no a su estructura.

- **Emisiones (COV'S, Fogging, Olor y Formaldehido)**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.5; VW 50180
Este ensayo afecta al tipo de Hilo, no a su estructura.

- **Alargamiento estático y permanente**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 1
Los tejidos de punto debían mantener la propiedad de ser ligeramente deformables bajo carga, pero recuperar su dimensión inicial para evitar deformaciones y arrugas en los asientos. Aplica tanto al tipo de fibra como a su estructura.

- **Tendencia a la formación de Pilling Externo**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 5; PV 3928
Los tejidos no deberán presentar pils o bolas tras ser sometidos a un número de frotaciones. Aplica tanto al tipo de fibra como a su estructura.

- **Resistencia al gancho (Hook)**
Norma VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 6.3; PV 3961
Los tejidos no deberán presentar excesivos enganchones tras someterlos al frote contra un gancho de los sistemas de autocierre (hook). Aplica tanto al tipo de fibra como a su estructura.

Como último ensayo, se comprobó la Estabilidad dimensional de las muestras tras 30 ciclos de lavado en lavadora a 40°C y secado al aire, con el fin de garantizar que las Tapicerías pueden ser desmontadas para su limpieza mediante lavados domésticos y que mantienen sus dimensiones a lo largo de su vida útil.

En la siguiente tabla se han marcado con “x” los ensayos realizados a cada una de las muestras durante la Fase 2.

Aquellos ensayos en los que la estructura no afecta se seleccionaron una de ellas por composición de hilo, mientras que los Ensayos de Alargamiento estático y permanente, Resistencia al Pilling, Resistencia al gancho (Hook) y Estabilidad Dimensional se realizaron sobre todas las combinaciones entre los Hilos de distinta composición y las Estructuras de los Tejidos.

FASE 2												
Código	ENSAYOS											
	Ensuciam PV 3356	Manchado VW 50105	Agua VW 50105	Frote ISO 105-X12	Fogging PV 3015	COV'S PV 3341	Olor PV 3900	Formaldeh PV 3925	Alargam VW 50105	Pilling PV 3928	Hook PV 3961	Estab ISO 3759 ISO 6330
007	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
008									x	x	x	x
009									x	x	x	x
010	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
011									x	x	x	x
012									x	x	x	x
013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
014									x	x	x	x
015									x	x	x	x

Tabla 7. Ensayos realizados en la Fase 2

DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS FASE 1

❖ PERMEABILIDAD AL AIRE

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.6 N°9; DIN EN ISO 9237

Área de ensayo: 20 cm²

Presión: 200 Pa

Resultados: l/(minx100cm²)

Requisito: Tejidos de calada ≥ 50 Tejidos de punto ≥ 75

Equipo: Air Permeability Tester. Textest Instruments Modelo FX 3300

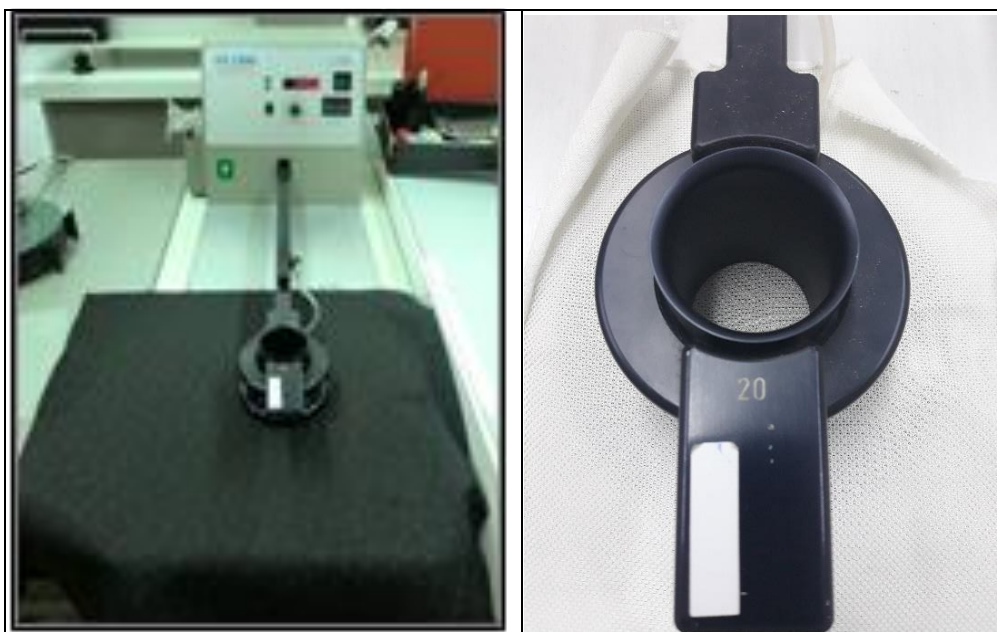


Imagen 102. Permeabilímetro de Aire Textest FX 3300

OBJETO

Método para la determinación de la permeabilidad al aire de los tejidos.

Se mide el caudal de flujo de aire que pasa perpendicularmente a través de la superficie de ensayo de una probeta de tejido, con una diferencia de presión definida y durante un tiempo determinado.

❖ RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.6 N°6.2; DIN EN ISO 12947-1
Carga: 795 g
Resultados: ciclos
Requisito: >50.000 ciclos y cambio de color ≥ 3 Escala Grises

Equipo: Abrasímetro Martindale. James H. Heal



Imagen 103. Abrasímetro Martindale James H. Heal

OBJETO

Método para la determinación de la rotura de probeta (punto final del ensayo) mediante la inspección a intervalos fijos.

La probeta circular, fijada en un porta-probetas y sometida a una carga definida, se somete a la acción de frotamiento de un medio abrasivo (tejido normalizado) según un movimiento de traslación que forma una curva de Lissajous, girando el porta-probetas libremente alrededor de su propio eje, perpendicularmente al plano de la probeta. La evaluación de la resistencia a la abrasión del tejido se determina a partir del intervalo de inspección antes de la rotura de las probetas.

El cambio de color se valora por comparación con una Escala de grises mates constituida por 5 pares de placas o bandas patrón. Cada par de grises presenta una diferencia visual de color o contraste que corresponde a los índices de solidez 5, 4, 3, 2 y 1. Esta escala de grises básica puede completarse mediante placas patrón análogas que ilustren los contrastes correspondientes a los índices intermedios 4-5, 3-4, 2-3 y 1-2. Esta última gama se denomina escala de 9 grados. El primer componente de cada par es de color gris neutro, y el segundo componente que ilustra un índice de solidez 5, es idéntico al primero. Los segundos componentes de los pares restantes son de claridad creciente, de modo que cada par ilustra un aumento de contraste que se percibe como diferencia de color colorimétricamente definida. Las especificaciones colorimétricas se indican a continuación:

Grado o índice de solidez	Diferencia de color CIELAB	Tolerancia
5	0	0,2
(4-5)	0,8	± 0,2
4	1,7	± 0,3
(3-4)	2,5	± 0,35
3	3,4	± 0,4
(2-3)	4,8	± 0,5
2	6,8	± 0,6
(1-2)	9,6	± 0,7
1	13,6	± 1,0

Tabla 8. Interpretación colorimétrica Escala de Grises ISO 105-A02

SIGNIFICADO DE LOS ÍNDICES DE SOLIDEZ VALORADOS CON ESCALA DE GRISES

VALOR VALUE	DEGRADACIONES CHANGE IN COLOUR
5	MUY BUENA - EXCELENTE VERY GOOD - EXCELLENT
4	BUENA GOOD
3	MEDIANA - REGULAR FAIR
2	MALA - DEFICIENTE POOR
1	MUY DEFICIENTE VERY POOR

Tabla 9. Interpretación grados Escala de Grises para evaluar la Degradación ISO 105-A02

❖ SOLIDEZ DE LAS TINTURAS A LA LUZ

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°7; PV 1303
Nº ciclos:	3
Resultados:	Grado escala de grises
Requisito:	Cambio de color ≥ 3
Equipo:	Wheatherometer CI 3000



Imagen 104. Equipo Xenotest CI 3000

OBJETO

Método para determinar el efecto en el color en los textiles a la acción de una luz artificial representativa de la luz natural de día (D65).

Las probetas se exponen a la luz artificial (arco de xenón filtrada) en las condiciones controladas junto a una escala de referencia. La solidez del color se evalúa por comparación entre la degradación del color de la probeta con respecto a la escala patrón, empleando la Escala de Grises según Norma ISO 105-A02 (**Tabla 9**).

También se estudia la pérdida de resistencia de las muestras tras la exposición a la radiación.

❖ RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ALARGAMIENTO ORIGINAL Y TRAS LUZ

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°1.1 y 1.3; DIN EN ISO 13934-1
Velocidad:	100 mm/min
Distancia:	100 mm
Resultados:	Newtons (N)
Requisito Original:	Tejidos de punto ≥ 500
Requisito Tras luz:	Tejidos de punto ≥ 350
Pérdida de resistencia:	$< 30\%$

Equipo: Dinamómetro Instron Modelo 5965

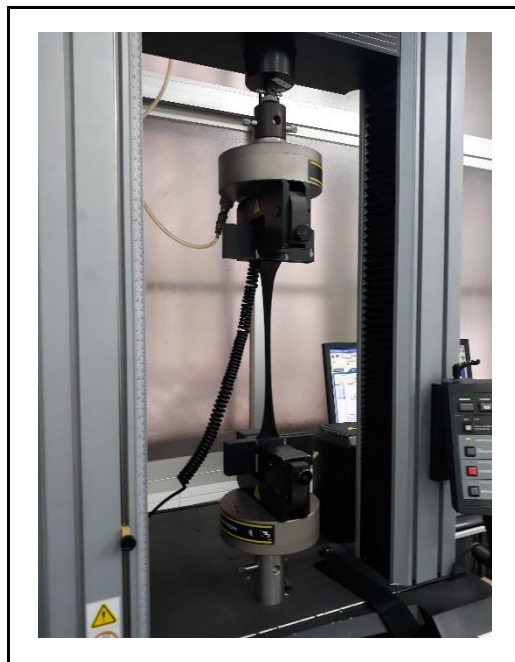


Imagen 105. Equipo dinamómetro Instron 5965

OBJETO

Método para determinar la fuerza máxima y el alargamiento a la fuerza máxima de los tejidos por el método de la tira.

Las probetas de tejido de dimensiones especificadas se estiran a velocidad constante hasta la rotura.

❖ COMBUSTIBILIDAD

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°13; TL 1010
Resultados:	mm/min
Requisito:	< 100 mm/min
Equipo:	Cámara de combustión ATLAS



Imagen 106. Equipo cámara de combustión

OBJETO

Método para determinar la velocidad de combustión horizontal de los materiales utilizados en el compartimento de los ocupantes de un vehículo.

Este método permite ensayar los materiales con espesor máximo de 13 mm.

Una muestra se mantiene horizontalmente en un soporte en forma de U y se expone a la acción de una llama definida de baja energía durante 15 segundos en una cámara de combustión. La llama actúa en el extremo libre de la muestra. La prueba determina si la llama se apaga (autoextinguible) o el tiempo en que la llama recorre una distancia determinada (velocidad de propagación de la llama).

DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS FASE 2

❖ ENSUCIAMIENTO Y LIMPIEZA

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.2; PV 3356
Ensuciante:	Grasa normalizada
Resultados:	Escala de grises
Requisito:	Según valor Luminosidad (L) de los tejidos

Requisito Tras ensuciar

Valor de luminosidad L > 50 (colores claros)	Valor de luminosidad L 50 a 30 (colores intermedios)	Valor de luminosidad L < 30 (colores oscuros)
Escala de grises nota 1-2	Escala de grises nota 2	Ensayo no necesario

Tabla 10. Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.1

Requisito Tras limpiar

Valor de luminosidad L > 50 (colores claros)	Valor de luminosidad L 50 a 30 (colores intermedios)	Valor de luminosidad L < 30 (colores oscuros)
Escala de grises nota 2-3 o bien diferencia de color $\Delta E \leq 5,5$	Escala de grises nota 3-4 o bien diferencia de color $\Delta E \leq 3$	Ensayo no necesario

Tabla 11. Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.2

Equipo: Abrasímetro Martindale. James H. Heal



Imagen 107. Abrasímetro Martindale James H. Heal

OBJETO

Esta especificación se utiliza para la simulación realista del comportamiento de suciedad y limpieza de los textiles en vehículos de motor, como tejidos, tejidos de punto, laminados y cuero.

Los materiales se ensucian de acuerdo con el procedimiento de abrasión Martindale. En este proceso, una cantidad definida de suciedad sintética normalizada se aplica sobre la muestra a través de un tamiz y luego se frota bajo una presión definida y contra un tejido de algodón estándar, durante un número de ciclos determinados.

Después, la muestra ensuciada se somete a diferentes procesos de limpieza.

Los cambios de superficie se evalúan en comparación con una escala de grises (**Tabla 9**).

❖ TEST DE MANCHADO AL AGUA

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.4 y 10.9
Agentes:	Agua desalinizada (10 ml)
Resultados:	Grado Escala de grises
Requisito:	Sin mancha
Equipo:	Recipiente para el agua de base estanca

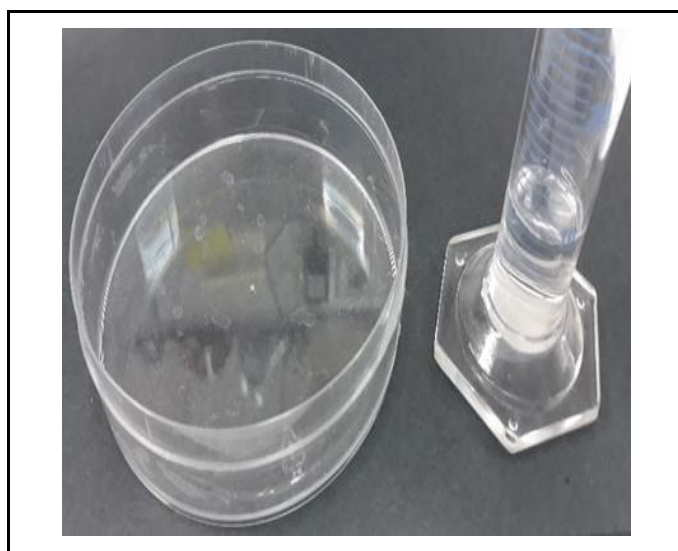


Imagen 108. Material laboratorio para ensayo Manchado al agua

OBJETO

Las muestras no deberán presentar machado tras entrar en contacto con el agua. Se valorará el cambio de color, así como el manchado, por comparación con la Escala de Grises (**Tabla 9**).

La muestra se coloca encima de una base estanca al agua. En el centro de la muestra se vierten 10 ml de agua desalinizada de agua desalinizada desde la altura más baja posible con la suficiente lentitud como para que no pueda derramarse por encima de la parte superior de la muestra, sino que sea absorbida.

Las muestras humedecidas de esta forma se dejan secar a una temperatura ambiente de 18 a 25°C.

Tras el secado completo de las muestras, proceso que puede controlarse antes y después del tratamiento mediante la determinación del peso, se valora la modificación del color o del fenómeno cromático respecto a la superficie sin humedecer con ayuda de una escala de grises. En el caso de tejidos de color claro es preciso utilizar para la evaluación de la modificación de color la Escala de Grises según DIN EN 20105-A03, en el caso de colores oscuros, la escala según DIN EN 20105-A02 (**Tabla 9**).

❖ SOLIDEZ DE LAS TINTURAS AL AGUA

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N° 8.1 y Punto 10.5
Agentes:	Agua desionizada (2 ml)
Resultados:	Grado Escala de grises
Requisito:	Grado $\geq 4-5$
Material:	Placas de vidrio, papel de filtro y Masa 5 kg



Imagen 109. Material laboratorio para ensayo Solidez al agua

OBJETO

Las probetas de ensayo con una superficie de aproximadamente 25 cm², se humedecen con 2 ml de agua desionizada, colocadas entre el papel de filtro y dos placas de vidrio y se les aplica durante una hora un peso de 5 kg. Se examina el papel de filtro para ver si se ha producido alguna descarga de color, utilizando la escala de grises

DIN EN 20105-A03 (**Tabla 9**)

❖ SOLIDEZ DE LAS TINTURAS AL FROTE

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°8.2 y Punto 10.5; DIN EN ISO 105-X12 y 10.9
Nº ciclos:	10 ciclos en seco y 10 ciclos en húmedo
Resultados:	Grado Escala de grises
Requisito:	≥4-5
Equipo:	Crockmeter SDL Atlas

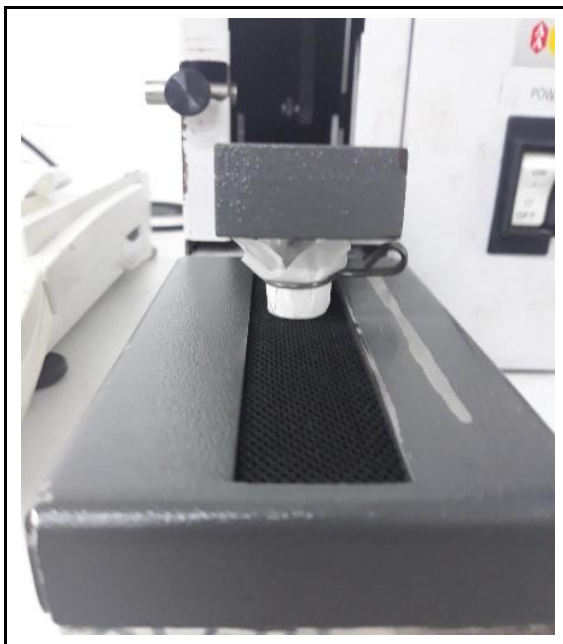


Imagen 110. Equipo Crockmeter SDL Atlas

OBJETO

Método para determinar la resistencia del color en los textiles frotando contra un Tejido de algodón ECE normalizado tanto en seco como en húmedo (previamente a remojo en agua destilada para asegurar una impregnación del 100%).

Cada condición (seco y húmedo), se frota a una velocidad de un ciclo por segundo, con un movimiento de vaivén en línea recta 20 veces, 10 veces en un sentido y 10 veces en el otro (10 ciclos), sobre la muestra a ensayar, a lo largo de su longitud y ejerciendo una fuerza de 9 Newtons.

Se evalúa el tejido para ver si se ha producido alguna degradación de color o descarga sobre el tejido de algodón, utilizando la escala de grises DIN EN 20105-A03 (**Tabla 9**).

❖ EMISIONES

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.5; VW 50180:2019 Punto 5.5.3

OBJETO

Valoración para el uso de materiales y componentes que entran en contacto con el aire que circula por el habitáculo.

El habitáculo comprende todos los elementos, componentes y materiales que se montan a partir de la superficie exterior metálica de la cabina de pasajeros o del maletero.

Métodos de ensayos a utilizar:

- Emisiones de compuestos orgánicos según PV 3341
- Componentes condensables (Fogging) según PV 3015
- Ensayo de olor según PV 3900
- Contenido en formaldehído según PV 3925

Requisitos:

Denominación de la pieza y material	Valor límite de emisiones (E _c) según PV 3341 (µg C/g)	Valor límite de empañamiento (fogging) (K) según PV 3015 (mg)	Ensayo de olores según PV 3900		Emisión máxima de formaldehído según PV 3925 (mg/kg)
			Valor límite (Nota)		
			Variante 2	Variante 3	
Tapicería con espuma recortada de PUR	20	2	3	3,5	5
Valores límite generales para todos los componentes/materiales, que no están recogidos en esta tabla.	50	2	3	3,5	5

Tabla 12. Requisitos de la Norma Emisiones VW 50180:2019 Punto 5.5.3

○ **EMISIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS**

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.5; VW 50180; PV 3341

Resultados: $\mu\text{g C/g}$

Requisito: ≥ 50

Equipo: Head-Space (espacio de cabeza) acoplado a un Cromatógrafo de gases (GC) y FID como detector

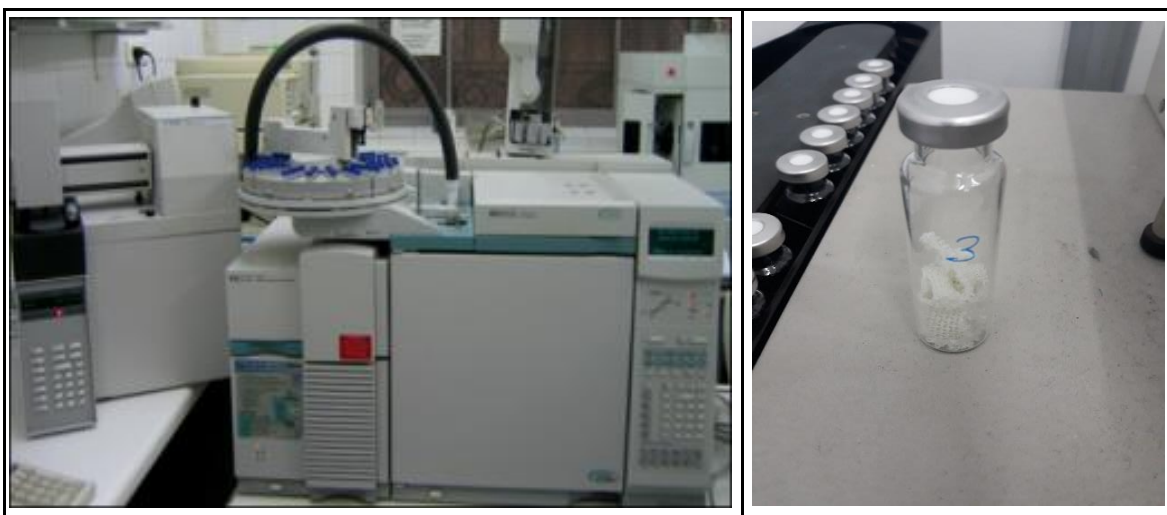


Imagen 111. Equipo Head-Space

OBJETO

Método para determinar la emisión de compuestos orgánicos a partir de materiales no metálicos, que están dentro del área de influencia directa o indirecta con la célula de ocupantes del automóvil.

La suma de todos los valores, que dan las sustancias emitidas después de una separación gascromatográfica y detección con un detector de ionización de llama, da la medida para el potencial de emisiones de un material.

La comprobación de la probeta se efectuará mediante análisis en cámara de vapor (técnica Head-Space) después de un acondicionamiento a 120°C.

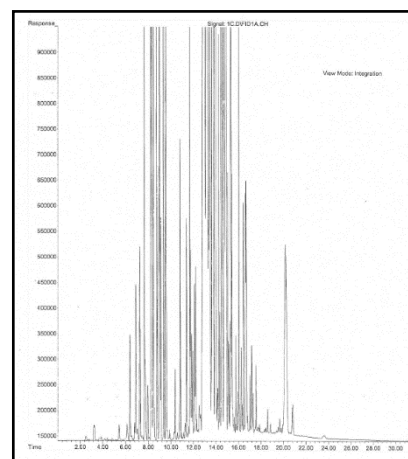


Imagen 112. Ejemplo resultado COV'S

○ **COMPONENTES CONDENSABLES (FOGGING)**

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.5; VW 50180; PV 3015
Resultados: mg
Requisito: ≤ 2
Equipo: Baño termostático de aceite Haake

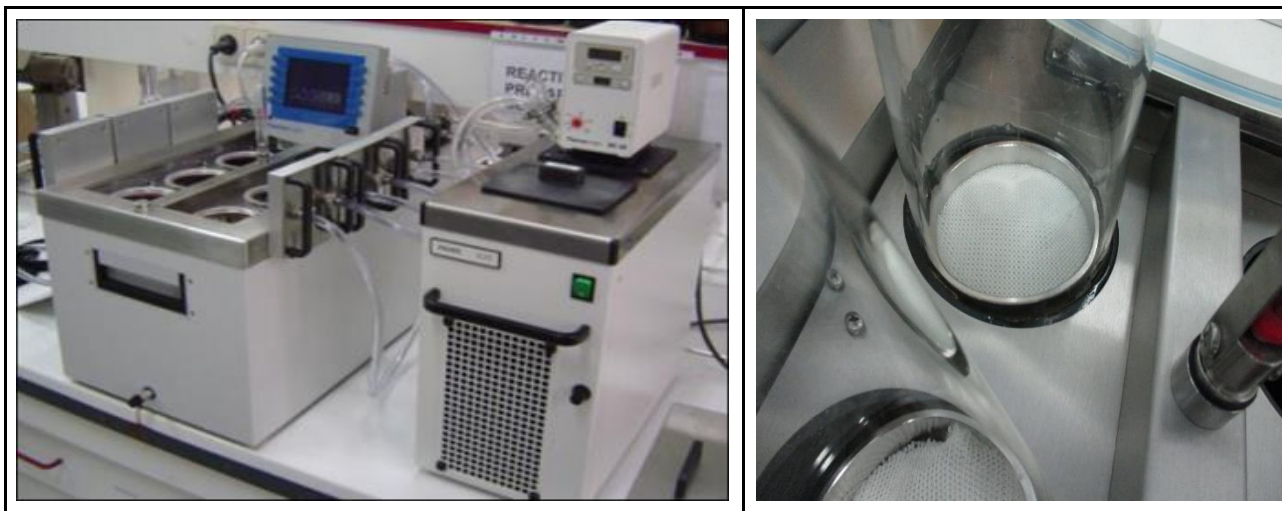


Imagen 113. Equipo Fogging Haake

OBJETO

Por Fogging se entiende el empañamiento de los cristales del vehículo por la condensación de plastificantes y otros productos volátiles, ocasionando un efecto denominado Fogging (vaho), causado por los cambios bruscos de temperatura y humedad.

Este método de ensayo determina el valor de condensación de Fogging de los materiales de equipamiento interior de automóviles.

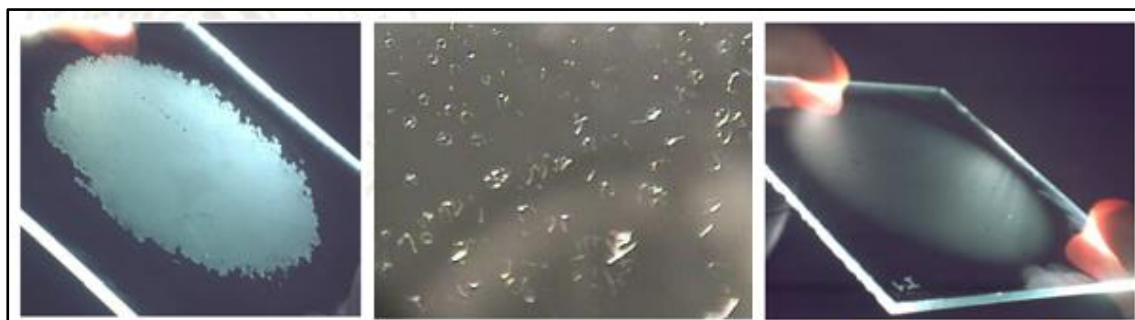


Imagen 114. Ejemplos de cristales tras ensayo

Existen dos tipos de procedimientos de ensayo:

- Método gravimétrico

Utiliza unas láminas de aluminio especiales, que se pesan al inicio y al final del ensayo. Este aluminio se coloca en la parte superior del recipiente en el que va incluida la muestra.

Por diferencia de peso del aluminio, se obtiene la cantidad de partículas en mg que desprende el material ensayado.



Imagen 115. Láminas de aluminio

- Método reflectométrico

Utiliza unos cristales especiales en los que se mide el porcentaje de luz que pasa a través de ellos, antes y después del ensayo. Estos cristales se colocan en contacto con la muestra y dentro del recipiente.

Por diferencia de medida se obtiene el % de Fogging que desprende un material.



Imagen 116. Cristales

La Norma VW 50105:2018 exige únicamente el método gravimétrico.

La muestra a ensayar se expone a una temperatura ambiente de 100°C en una copa de vidrio, durante 16 horas en un termostato de baño. Se cubre la copa con una junta y con una lámina de aluminio previamente pesada. Sobre la lámina de aluminio se coloca una placa de vidrio limpia y un papel de filtro redondo (para evitar que se ensucie la placa de vidrio). Se coloca encima el grupo refrigerador. Se debe evitar que se mueva toda la estructura superior.

Se debe regular la temperatura del agua refrigerante hasta 21°C. La determinación de los componentes condensables se efectúa mediante nueva pesada de la lámina de aluminio con deposición de Fogging (deposición de vaho).

○ **EMISIONES DE OLOR**

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.5; VW 50180; PV 3900
Resultados: Grado
Requisito: Variante 2: grado mínimo 3
Variante 3: grado mínimo 3,5
Equipo: Estufa y Botes Olor



Imagen 117. Botes Olor

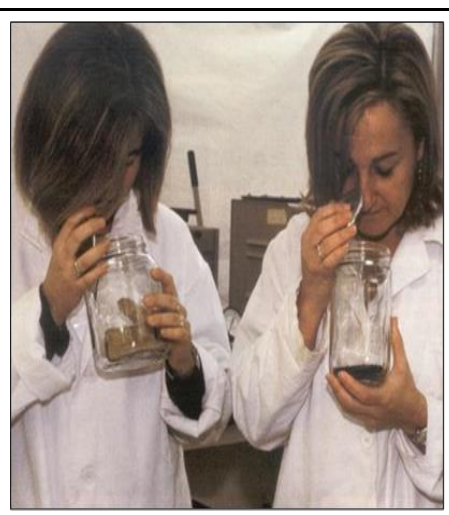


Imagen 118. Valoración subjetiva del ensayo

OBJETO

El presente método de ensayo presenta una posibilidad de averiguar la impresión del olor que ofrece un material introducido en el ambiente interior del vehículo y en piezas que están en contacto con la corriente de aire.

Se valora el comportamiento del olor al efecto de la temperatura y clima.

Bajo comportamiento de olor se entiende la tendencia de materiales a desprender tras un almacenamiento de clima y temperatura de una determinada duración, partículas volátiles que muestran un olor perceptible.

ESCALA DE VALORACIÓN

1.-OLOR NO PERCEPTIBLE
2.-OLOR PERCEPTIBLE, NO PERTURBADOR
3.-OLOR CLARAMENTE PERCEPTIBLE PERO NO PERTURBADOR
4.-OLOR PERTURBADOR
5.-OLOR FUERTEMENTE PERTURBADOR
6.-OLOR INSOPORTABLE

Tabla 13. Escala de valoración del Ensayo Olor

○ **CONTENIDO EN FORMALDEHIDO**

Norma: VW 50105:2018 Punto 8.5; VW 50180; PV 3925
Resultados: mg/kg
Requisito: ≤ 5
Equipo: Balanza, Estufa, Espectrofotómetro UV-Visible



Imagen 119. Espectrofotómetro UV-Visible

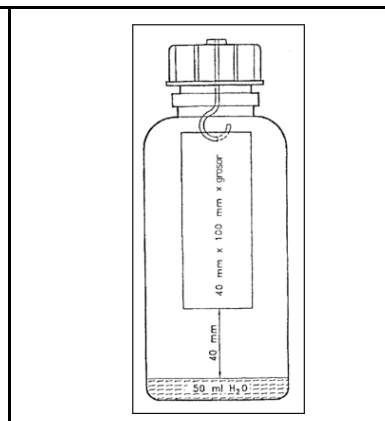


Imagen 120. Preparación de la probeta

OBJETO

En la presente norma de ensayo se describe la medición de la emisión de formaldehído por materiales y componentes poliméricos, que se encuentran en contacto directo o indirecto con el habitáculo del vehículo. El procedimiento se aplica principalmente para la comprobación de la uniformidad de la producción de piezas moldeadas. También puede utilizarse para el desarrollo de materiales y el control de entrada.

Se entiende por “emisión de formaldehído” la propensión de determinados grupos de materiales poliméricos a liberar formaldehído durante un almacenamiento en determinado clima y temperatura.

Durante el ensayo se sujetan las probetas de una determinada masa y dimensión con agua destilada en botellas de polietileno de 1 L y se almacenan a temperatura constante durante un tiempo definido. A continuación, se refrigeran las botellas y se determina en el agua destilada el formaldehído absorbido con ayuda de un procedimiento de análisis espectrofotométrico. La cantidad de formaldehído medida se refiere a masa seca de pieza moldeada (mg/kg en estado de desecación absoluta).



Imagen 121. Ejemplos agua destilada tras ensayo Formaldehido

❖ ALARGAMIENTO ESTÁTICO Y PERMANENTE

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°4; PV 3909
Carga:	25 Newtons para Tejidos de punto
Resultados:	% alargamiento
Requisito alargamiento estático:	Tejidos de punto < 9%
Requisito alargamiento permanente:	Tejidos de punto < 2%
Equipo	Bastidor con dispositivo de sujeción de probetas y pesos (JBA)



Imagen 122. Equipo alargamiento estático

OBJETO

Método de ensayo del alargamiento estático y permanente de textiles, láminas, cueros sintéticos y materiales aislantes bajo condiciones definidas.

El **alargamiento estático** es la diferencia entre la longitud de medida bajo esfuerzo de tracción en reposo (constante) en función del tiempo y la longitud de medida inicial de la probeta (antes de colgar la carga).

El **alargamiento permanente** es la diferencia entre la longitud de medida según tiempo prescrito en estado no cargado y la longitud de medida original de la probeta.

❖ TENDENCIA A LA FORMACIÓN DE PILLING EXTERNO

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°5; PV 3928
Nº ciclos:	125, 500, 1000 y 2000
Tejido abrasivo:	70% viscosa / 30% lino
Resultados:	Grado de pilling
Requisito:	Grado ≥ 4
Equipo	Abrasímetro Martindale Hames J. Heal



Imagen 123. Portamuestras posición Pilling



Imagen 124. Ejemplo probeta pilling

OBJETO

Método para determinar la resistencia a la formación de las bolitas y la modificación superficial de los tejidos, utilizando el método de Martindale modificado.

Las bolitas se forman cuando las fibras de la superficie de un tejido se enderezan y se enmarañan durante el uso. Generalmente se trata de un deterioro indeseable de la superficie. El nivel de formación de bolitas se determina por la velocidad a la que se producen simultáneamente los siguientes procesos:

- El enmarañamiento de las fibras que conduce a la formación de bolitas
- El desarrollo de más fibras en la superficie
- Descarga de las fibras y de las bolitas

La velocidad de estos procesos depende de las propiedades de las fibras, de los hilos y del tejido. Se pueden encontrar ejemplos de situaciones extremas en los tejidos compuestos por fibras de resistencia elevada y en los compuestos por fibras de resistencia débil. Las fibras resistentes producen una velocidad de formación de bolitas superior a la velocidad de eliminación de las mismas. Como consecuencia, se produce un aumento de la formación de bolitas y del desgaste. En el caso de fibras de débil resistencia, la velocidad de formación de las bolitas está próxima a la velocidad de su eliminación por desgaste, lo que supone una fluctuación de la formación de bolitas en función del aumento del grado de desgaste. Hay otras construcciones en las que la eliminación de las fibras se produce antes de la formación de las bolitas. Cada uno de estos ejemplos demuestra la complejidad de la evaluación del cambio superficial sobre diferentes tipos de tejido.

El ensayo de laboratorio ideal consistiría en acelerar los procesos a), b) y c) exactamente en la misma cuantía y que fuera aplicable de forma universal a todos los tipos de fibras, hilos y

tejidos. Hasta ahora no se ha desarrollado ningún ensayo de este tipo. Sin embargo, se ha establecido un método de ensayo que permite clasificar los tejidos en el mismo orden de propensión a la formación de pelusilla y de bolitas que es probable ocurra en condiciones normales de uso.

Las probetas circulares sobre una superficie de frotamiento formada por el mismo tejido o, si es necesario, de un tejido abrasivo de lana, se somete a una fuerza definida describiendo una curva de Lissajous con la probeta, capaz de girar fácilmente alrededor de un eje que pasa por su centro, perpendicular al plano de la probeta. La formación de pelusilla y de bolitas es evaluada visualmente después de las etapas definidas en el ensayo.

INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PILLING

CLASE	DESCRIPCIÓN
5	Ningún cambio
4	Ligera formación de pelusilla en la superficie y/o formación parcial de bolitas
3	Formación de pelusilla moderada en la superficie y/o formación de bolitas. Bolitas de varios tamaños y densidades que cubren parcialmente la superficie de la probeta
2	Formación de pelusilla acentuada en la superficie y/o marcada formación de bolitas. Bolitas de varios tamaños y densidades que cubren una gran parte de la superficie de la probeta
1	Formación de pelusilla densa en la superficie y/o formación de bolitas severa. Bolitas de varios tamaños y densidades que cubren la totalidad de la superficie de la probeta.

Tabla 14. Grados de Pilling

❖ RESISTENCIA AL GANCHO (HOOK)

Norma:	VW 50105:2018 Punto 8.6 N°6.3; PV 3961
Nº ciclos:	224
Resultados:	Grado
Requisito:	≥4
Equipo:	Abrasímetro Martindale Hames J. Heal

OBJETO

Esta norma describe un procedimiento práctico para determinar la sensibilidad de los tejidos frente al desgaste causado por un gancho o hook (velcro).

El ensayo se realiza de acuerdo con la Norma DIN EN ISO 12947-1 en el Abrasímetro Martindale.

Al finalizar el ensayo, las probetas son valoradas visualmente y comparadas con las fotografías patrones que incluye la Norma:

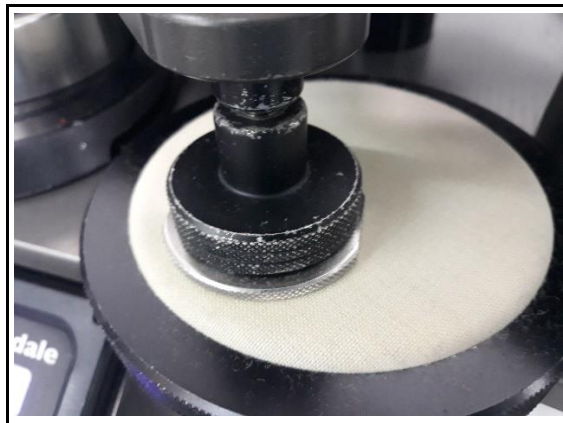


Imagen 125. Abrasímetro Martindale






				
Grado 5. Sin cambios superficiales	Grado 4. Ligeramente enganchado, pocos filamentos rotos	Grado 3. Muchos filamentos rotos, superficie reconocible	Grado 2. Superficie enganchada, no nítida	Grado 1. Superficie irreconocible

Tabla 15. Fotografías patrones Norma PV 3961

❖ **ESTABILIDAD DIMENSIONAL TRAS 30 CICLOS DE LAVADO/SECADO**

Norma:	Marcado	UNE EN ISO 3759:2011
	Lavado/Secado	UNE EN ISO 6330:2012
Temperatura de lavado: 40°C. Tipo 4N		
Secado:	Al aire en horizontal. Tipo C	
Resultados:	%	
Requisito:	≤ 2%	
Equipo:	Lavadora Wascator FOM71 CLS James Heal	



Imagen 126. Lavadora Wascator FOM71 CLS James Heal

OBJETO

Esta Norma especifica un método para la preparación, marcado y medición de los tejidos, prendas y conjuntos de tejidos utilizados en los ensayos efectuados para la valoración dimensional después de un tratamiento especificado, por ejemplo, lavado, limpieza en seco, inmersión en agua o vaporizado. Aplica a tejidos de calada y de punto, y a artículos textiles confeccionados.

Se seleccionan probetas de ensayo representativas de la partida del textil a examinar. Se marcan pares de puntos de referencia sobre cada probeta y se miden las distancias entre los puntos de referencia antes y después de los tratamientos especificados.

5.4.RESULTADOS

5.4.1. ENSAYOS FASE 1

- **PERMEABILIDAD AL AIRE**
Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6, N° 9; DIN EN ISO 9237
Requisito: ≥ 50 (l/dm²/min)

INFORMES AITEX: 2020IP0020, 2020IP0034, 2020IP0038, 2020IP0039

Código	Referencia	Permeabilidad al aire (l/dm ² /min)	Requisito
001	TEJIDO PUNTO PA-1	522	CUMPLE
002	TEJIDO PUNTO PA-2	249	CUMPLE
004	TEJIDO PUNTO PES-1	1074	CUMPLE
005	TEJIDO PUNTO PES-2	552	CUMPLE
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	2035	CUMPLE
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	2200	CUMPLE
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	628	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	1247	CUMPLE
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	730	CUMPLE
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	641	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	2457	CUMPLE
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	2263	CUMPLE
015	TEJIDO PUNTO PES UV-3	1363	CUMPLE

Tabla 16. Resultados Ensayo Permeabilidad al aire

- **RESISTENCIA A LA ABRASIÓN**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6, N° 6.2; DIN EN ISO 12647-1

Requisito: >50.000 ciclos

INFORMES AITEX: 2020IP0020, 2020IP0024, 2020IP0034, 2020IP0038,
2020IP0039

Código	Referencia	Nº de ciclos hasta fin de ensayo	Cambio de matiz ISO 105-A02 Tabla 9	Requisito
001	TEJIDO PUNTO PA-1	>50000	4-5	CUMPLE
002	TEJIDO PUNTO PA-2	>50000	4	CUMPLE
003	TEJIDO PUNTO PA-3	>50000	4-5	CUMPLE
004	TEJIDO PUNTO PES-1	<50000	3	NO CUMPLE
005	TEJIDO PUNTO PES-2	<50000	3-4	NO CUMPLE
006	TEJIDO PUNTO PES-3	<50000	4	NO CUMPLE
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	>50000	4-5	CUMPLE
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	>50000	4-5	CUMPLE
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	>50000	4-5	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	>50000	4-5	CUMPLE
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	>50000	4-5	CUMPLE
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	>50000	4-5	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	>50000	4-5	CUMPLE
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	>50000	4-5	CUMPLE
015	TEJIDO PUNTO PES UV-3	>50000	4-5	CUMPLE

Tabla 17. Resultados Ensayo Resistencia a la Abrasión

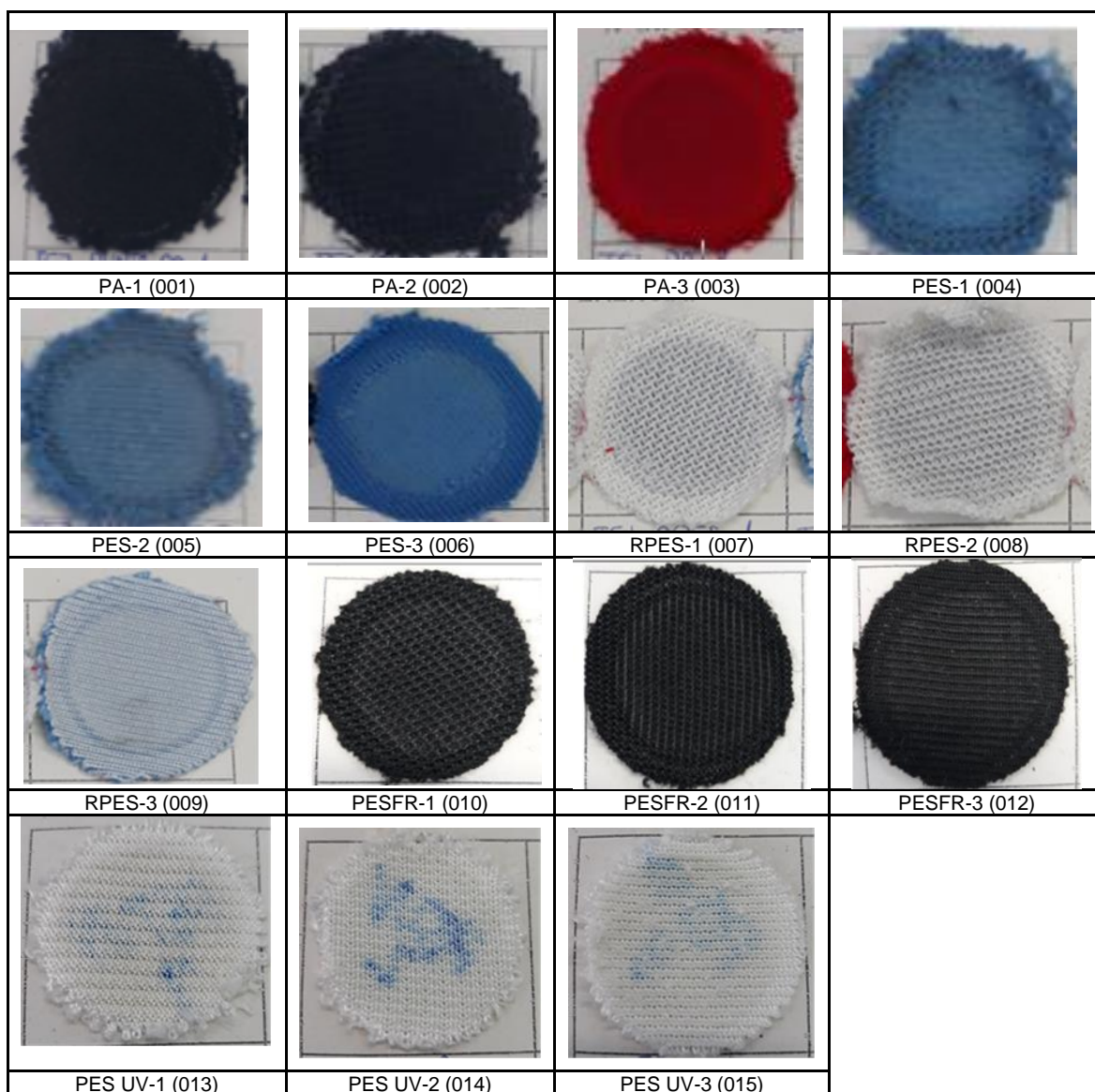


Imagen 127. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Abrasión

En las imágenes 004, 005 y 006, que se corresponden con los Tejidos de Poliéster convencional en las tres estructuras, se aprecia como el hilo que teje en la fontura de delante ha desaparecido al llegar a los 50.000 ciclos abrasión, no superando, por tanto, el Requisito de la Norma de Tapicería VW 50105:2018.

- **SOLIDEZ DE LAS TINTURAS FRENTE A LA LUZ**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6, N° 7; PV 1303

Requisito: ≥ 4 Escala Grises

INFORMES AITEX: 2020IP0020, 2020IP0034, 2020IP0038, 2020IP0039

Código	Referencia	Cambio de color (E.G) Tabla 9	Requisito
002	TEJIDO PUNTO PA-2	1	NO CUMPLE
005	TEJIDO PUNTO PES-2	2	NO CUMPLE
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	3-4	NO CUMPLE
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	5	CUMPLE
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	4-5	CUMPLE

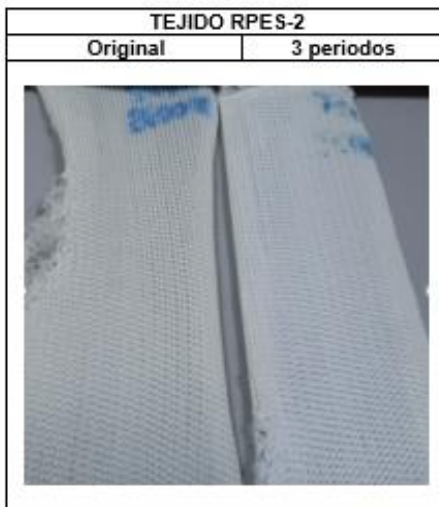
Tabla 18. Resultados Ensayo Solidez de las tinturas a la luz



Código 002



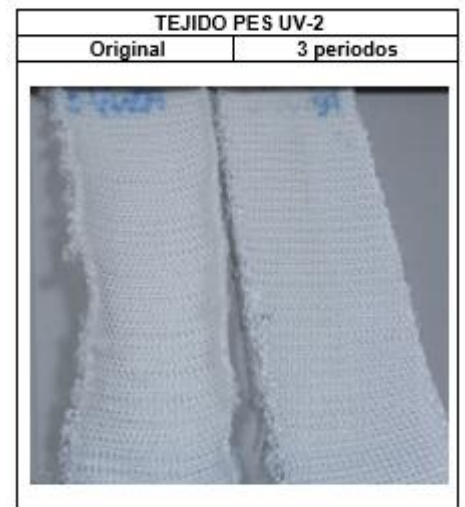
Código 005



Código 008



Código 011



Código 014

Imagen 128. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Luz

En las imágenes 002 y 005, que se corresponden con los Tejidos de Poliamida y Poliéster convencional se aprecia un acusado blanqueamiento de la tintura al llegar a los 3 ciclos de Luz, no superando, por tanto, el Requisito de la Norma de Tapicería VW 50105:2018. El envejecimiento a la luz, en la muestra 008 que se corresponde con el Tejido de Poliéster reciclado de alta tenacidad, ejerce un efecto contrario, mejorando el grado de blanco del hilo, por lo que tampoco cumple con la especificación de la Norma.

- **RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ALARGAMIENTO EN ORIGINAL Y TRAS LUZ**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6, N° 1; DIN EN ISO 13934-1, DIN EN 12127

Requisito Original: ≥500 Newtons

Requisito Tras luz: ≥350 Newtons

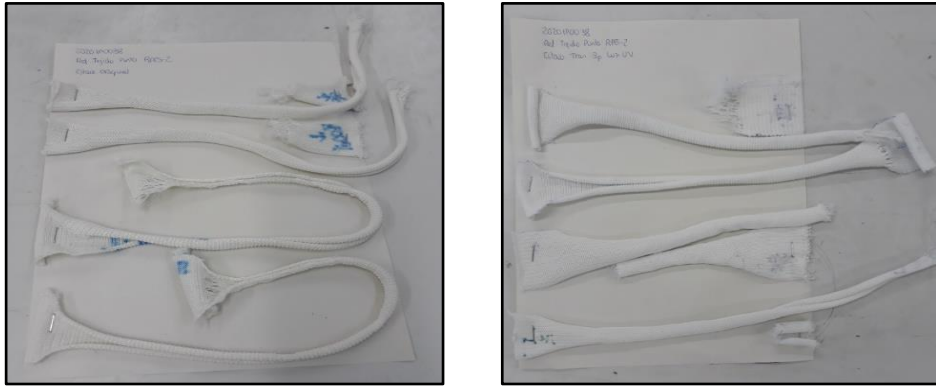
Pérdida de resistencia: < 30%

INFORMES AITEX: 2020IP0020, 2020IP0034, 2020IP0038, 2020IP0039

Código	Referencia	Estado	Resistencia (N/5cm)	Alargamiento (%)	% Pérdida resistencia respecto inicial	Requisito Resistencia	Requisito Pérdida resistencia
002	TEJIDO PUNTO PA-2	Original	1445	210	---	CUMPLE	NO CUMPLE
		Tras 3p Luz	970	146	-33	CUMPLE	
005	TEJIDO PUNTO PES-2	Original	1220	129	---	CUMPLE	CUMPLE
		Tras 3p Luz	920	119	-25	CUMPLE	
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	Original Long	655	70	---	CUMPLE	CUMPLE
		Original Trans	795	91	---	CUMPLE	
		Tras 3p Luz Longitudinal	730	78	+11	CUMPLE	
		Tras 3p Luz Transversal	855	75	+8	CUMPLE	
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	Original Long	520	83	---	CUMPLE	CUMPLE
		Original Trans	1450	91	---	CUMPLE	
		Tras 3p Luz Longitudinal	950	141	+82.7	CUMPLE	
		Tras 3p Luz Transversal	1600	87	+10.3	CUMPLE	
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	Original Long	895	89	---	CUMPLE	CUMPLE
		Original Trans	810	99	---	CUMPLE	
		Tras 3p Luz Longitudinal	970	91	+8	CUMPLE	
		Tras 3p Luz Transversal	840	101	+4	CUMPLE	

Tabla 19. Resultados Ensayo Resistencia a la Tracción y Alargamiento

TEJIDO RPES-2 (008)



TEJIDO PESFR-2 (011)



TEJIDO PES UV-2 (014)

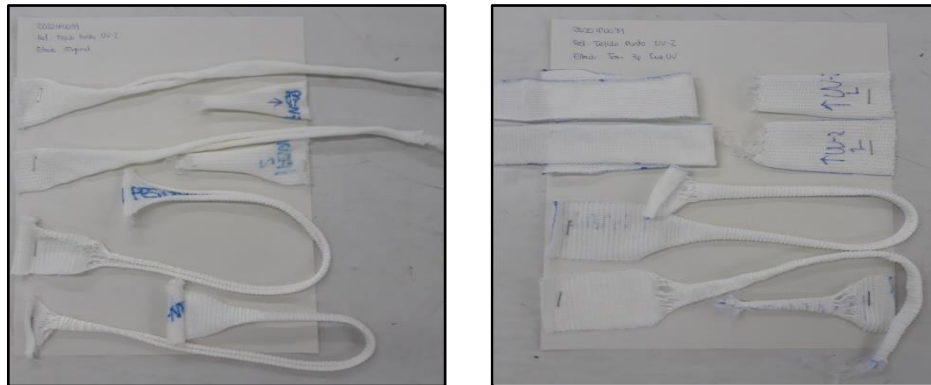


Imagen 129. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Tracción y Alargamiento

En las imágenes se aprecian las probetas ensayadas de Tracción tanto en Original como tras Envejecimiento a la luz de los tejidos referenciados 008, 011 y 014.

De los resultados se desprende que la Fibra de Poliamida es sensible a la luz ultravioleta, no superando las exigencias de la Norma VW 50105:2018, que la Fibra de Poliéster convencional está en el límite, mientras que el Poliéster reciclado, con acabado FR y con acabado UV son fibras que aumentan ligeramente sus propiedades tras el efecto de la luz.

- **COMBUSTIÓN**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6, N° 13; TL 1010

Requisito: < 100 mm/min

INFORMES AITEX: 2020IP0027, 2020AU0044

Código	Referencia	Resultados					Requisito
		A	B	C	D	Valoración	
003	TEJIDO PUNTO PA-3	0	0.00	---	---	Autoextinguible	CUMPLE
006	TEJIDO PUNTO PES-3	0	0.00	---	---	Autoextinguible	CUMPLE
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	0	0.00	---	---	Autoextinguible	CUMPLE
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	0	0.00	---	---	Autoextinguible	CUMPLE
015	TEJIDO PUNTO PESUV-3	0	0.00	---	---	Autoextinguible	CUMPLE

Tabla 20. Resultados Ensayo Combustión

Significado de los resultados:

A) Longitud destruida por el frente de la llama desde la primera marca (mm)

B) Duración de la inflamabilidad (s)

C) Velocidad de propagación (mm/min)

D) Clasificación

TEJIDO PUNTO PA-3 (003)



TEJIDO PUNTO RPES-3 (009)



TEJIDO PUNTO PESFR-3 (012)



TEJIDO PUNTO PES UV-3 (015)



Imagen 130. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Combustión

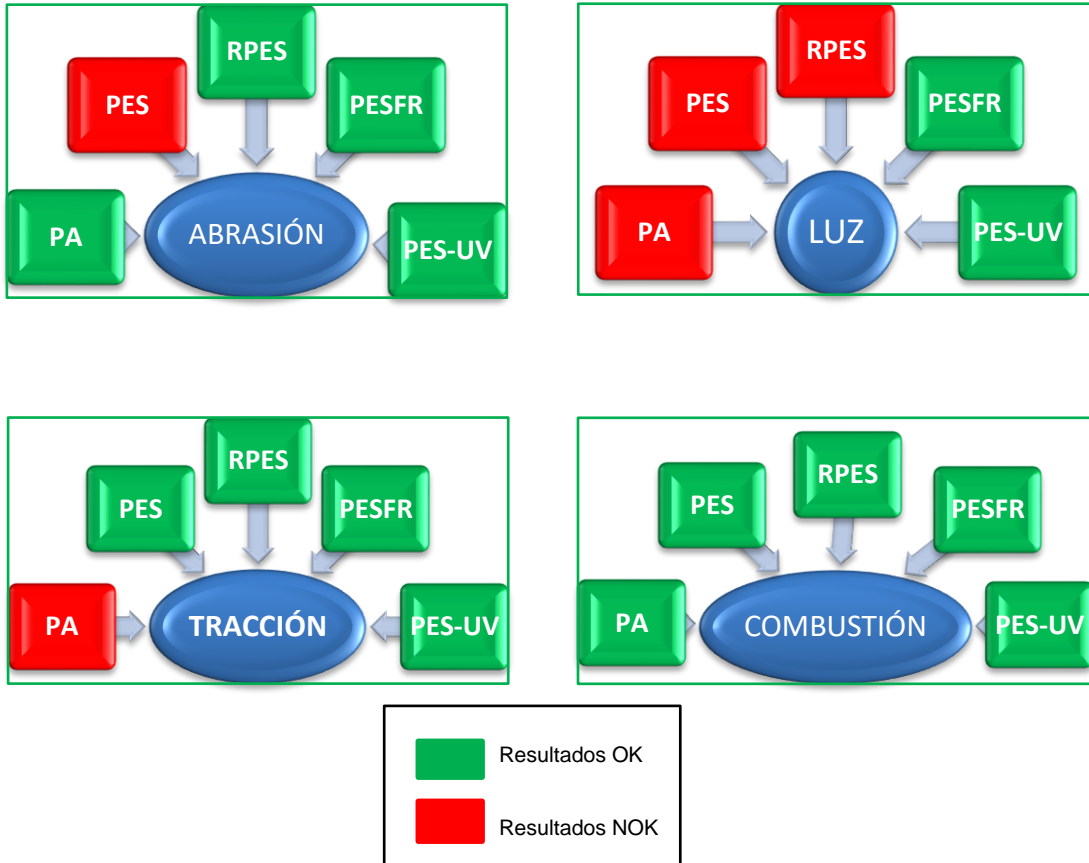
En las imágenes se puede apreciar como todas las muestras tienen un comportamiento frente al fuego autoextinguible, no alcanzando la propagación de la llama la primera marca a partir de la cual se mide la velocidad de combustión en mm/min.

5.4.1.1. DISCUSIÓN FASE 1

En la siguiente Tabla se muestran los resultados que obtuvieron los tejidos tras cada uno de los Ensayos seleccionados para la Fase 1, indicando si cumplen o no con respecto a las exigencias de la Norma de Tapicerías del grupo Volkswagen VW 50105:2018.

Código	ENSAYOS				
	Aire ISO 9237	Abrasión ISO 12947-1	Luz PV 1303	Tracción ISO 13934-1	Combustión TL 1010
001	CUMPLE	CUMPLE	---	---	---
002	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	---
003	CUMPLE	CUMPLE	---	---	CUMPLE
004	CUMPLE	NO CUMPLE	---	---	---
005	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	---
006	CUMPLE	NO CUMPLE	---	---	CUMPLE
007	CUMPLE	CUMPLE	---	---	---
008	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	---
009	CUMPLE	CUMPLE	---	---	CUMPLE
010	CUMPLE	CUMPLE	---	---	---
011	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	---
012	CUMPLE	CUMPLE	---	---	CUMPLE
013	CUMPLE	CUMPLE	---	---	---
014	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	---
015	CUMPLE	CUMPLE	---	---	CUMPLE

Tabla 21. Resumen Ensayos Fase 1



De lo expuesto anteriormente se concluye **DESCARTAR** el empleo de Fibra de **Poliamida (PA)** en sus tres estructuras, puesto que el efecto de la **Luz** daña tanto su solidez como su resistencia mecánica (Códigos **001, 002 y 003**).

Así mismo se **DESCARTA** el empleo de Fibra de **Poliéster convencional (PES)**, en las tres estructuras, para confeccionar Tejidos de punto por trama, pues no cumple ni la **Abrasión** ni la **Luz** (Códigos **004, 005 y 006**).

Hilo Poliamida (PA)

Códigos 001, 002, 003

- Por ser una fibra susceptible de degradación tras la exposición prolongada a la luz UV.

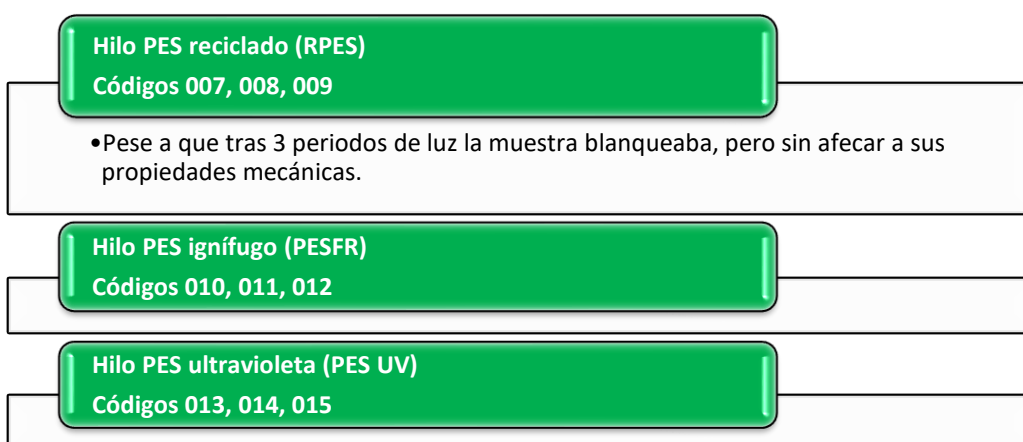
Hilo Poliéster convencional (PES)

Códigos 004, 005, 006

- Por ser una fibra susceptible de degradación tras la exposición prolongada a la luz UV.

Pese a que el Hilo de **Poliéster Reciclado de alta tenacidad (RPES)** no ha superado el Ensayo de Solidez a la Luz pues la fibra se blanquea tras la exposición a los rayos ultravioletas, se considera **SEGUIR** con los ensayos de la Fase 2, ya que el efecto de la luz no daña su resistencia mecánica y el resto de los ensayos de la Fase 1 son satisfactorios (Códigos **007, 008 y 009**).

También se **SELECCIONAN** los Tejidos confeccionados con **Hilos de Poliéster con acabado Ignífugo (FR Flame Retardant) y con acabado Ultravioleta (UV)** en sus tres estructuras, por alcanzar los Requisitos mínimos de la Norma VW 50105:2018 en los Ensayos seleccionados para la Fase 1 (Códigos **010, 011, 012, 013, 014 y 015**).



5.4.2. ENSAYOS FASE 2

- **ENSUCIAMIENTO Y LIMPIEZA**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.2, PV 3356

INFORMES AITEX: 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Valor de luminosidad L > 50 (colores claros)	Valor de luminosidad L 50 a 30 (colores intermedios)	Valor de luminosidad L < 30 (colores oscuros)
Escala de grises nota 1-2	Escala de grises nota 2	Ensayo no necesario

Tabla 22. Requisitos tras Ensuciar Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.1

Valor de luminosidad L > 50 (colores claros)	Valor de luminosidad L 50 a 30 (colores intermedios)	Valor de luminosidad L < 30 (colores oscuros)
Escala de grises nota 2-3 o bien diferencia de color $\Delta E \leq 5,5$	Escala de grises nota 3-4 o bien diferencia de color $\Delta E \leq 3$	Ensayo no necesario

Tabla 23. Requisitos tras Limpiar Norma VW 50105:2018 Punto 8.2.2

Código	Referencia	Tras Ensuciamiento (E.G) Tabla 9	Tras Limpieza (E.G) Tabla 9	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	1-2	4	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	4-5	5	CUMPLE
013	TEJIDO PES UV-1	1-2	4-5	CUMPLE

Tabla 24. Resultados Ensayo Ensuciamiento y Limpieza



Imagen 131. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Ensuciamiento y Limpieza

En la zona izquierda de cada probeta se aprecia el grado de ensuciamiento que tienen los tejidos, siendo los colores claros más susceptibles de mancharse. La zona derecha de cada la probeta muestra el grado de limpieza. Los colores claros, permiten ser limpiados alcanzado los requisitos establecidos por la Norma VW 50105:2018. Los colores oscuros no se ven afectados.

- **MANCHADO AL AGUA**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.4 y Punto 10.9

Requisito: Sin mancha

INFORMES AITEX: 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Degradación (E.G.) Tabla 9	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	5	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	5	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	5	CUMPLE

Tabla 25. Resultados Ensayo Manchado al agua

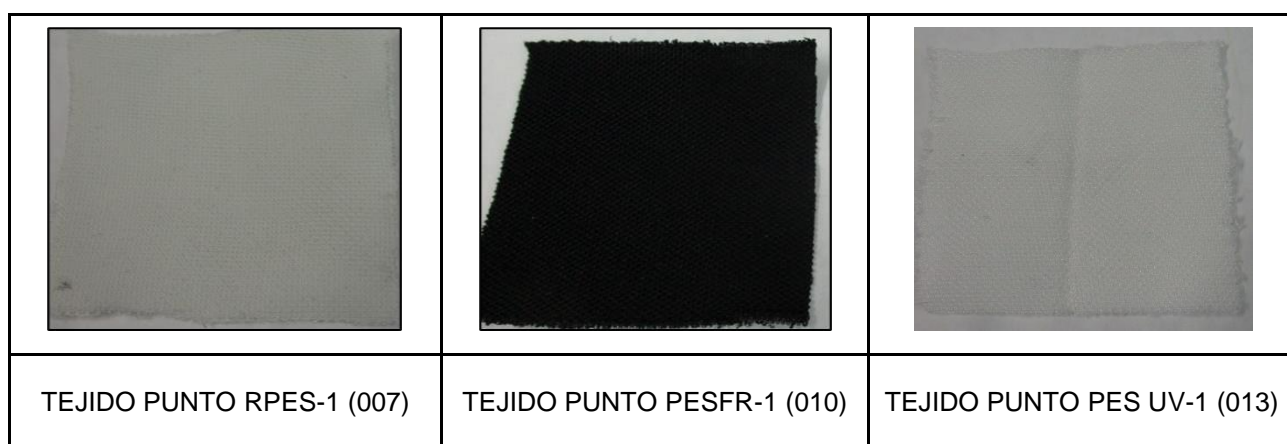


Imagen 132. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Manchado al agua

En las imágenes se puede apreciar como el manchado al agua sobre los Tejidos ensayados no deja cerco en las probetas, sin afectar ni a los colores claros ni a los oscuros.

- **SOLIDEZ DE LAS TINTURAS AL AGUA**
Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N°8.1 y Punto 10.5
Requisito: $\geq 4-5$

INFORMES AITEX: 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Descarga sobre papel de filtro (E.G.) Tabla 9	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	5	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	5	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	5	CUMPLE

Tabla 26. Resultados Ensayo Solidez de las tinturas al agua

		
TEJIDO PUNTO RPES-1 (007)	TEJIDO PUNTO PESFR-1 (010)	TEJIDO PUNTO PES UV-1 (013)

Imagen 133. Fotografías de las probetas ensayadas tras Ensayo de Solidez de las Tinturas al Agua

Las imágenes muestran el aspecto de las probetas tras el ensayo de Solidez de las tinturas al agua, no presentando cambios ni descarga de color sobre los tejidos testigo, ni los colores claros ni los oscuros.

- **SOLIDEZ DE LAS TINTURAS AL FROTE**
Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 8.2 y Punto 10.5; DIN EN ISO 105-X12
Requisito: $\geq 4-5$

INFORMES AITEX: 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Descarga en seco (E.G) Tabla 9	Descarga en mojado (E.G) Tabla 9	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	5	5	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	4-5	4-5	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	5	5	CUMPLE

Tabla 27. Resultados Ensayo Solidez de las Tinturas al Frote



Imagen 134. Fotografías de las probetas ensayadas tras Ensayo de Solidez de las Tinturas al Frote

Las imágenes muestran el aspecto de las probetas tras el ensayo de Solidez de las tinturas al agua, no presentando cambios ni descarga de color sobre los tejidos testigo, ni los colores claros ni los oscuros.

- **EMISIONES. COV'S**
Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 8.5; VW 50180; PV 3341
Requisito: $\geq 50 \mu\text{g C/g}$

INFORMES AITEX: 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Emisión de C total COV ($\mu\text{gC/g}$)	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	23	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	19.7	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	5.6	CUMPLE

Tabla 28. Resultados Ensayo Emisión de COV'S



Imagen 135. Preparación probetas para ensayo



Imagen 136. Probetas en viales para ensayo



Imagen 137. Probetas colocadas en equipo para ensayar

En las imágenes se aprecia la preparación de las probetas para el Ensayo de COV'S, que requiere desmenuzar el tejido en trozos de un peso de más de 10 mg y menos de 25 mg, realizan tres réplicas por muestra.

- **EMISIONES. FOGGING**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 8.5; VW 50180; PV 3015

Requisito: $\leq 2\text{mg}$

INFORMES AITEX: 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Componentes condensables (mg)	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	2.2	NO CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	2.7	NO CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	0.6	CUMPLE

Tabla 29. Resultados Ensayo Emisión de Fogging



Imagen 138. Probetas en desecador para acondicionar



Imagen 139. Equipo Fogging

		
TEJIDO PUNTO RPES-1 (007)	TEJIDO PUNTO PESFR-1 (010)	TEJIDO PUNTO PES UV-1 (013)

Tabla 30. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Fogging

Las imágenes muestran las probetas ensayadas y los papeles de aluminio que se colocan para la realización de la prueba y que serán los que, por diferencia de peso, determinen si las muestras emiten o no fogging. Los tejidos 007 y 010 no superaron el ensayo, pues los condensables adheridos al papel de aluminio superaron los 2 mg máximos permitidos.

- **EMISIONES. OLOR**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 8.5; VW 50180; PV 3900

Requisito: Variante 2: grado mínimo 3

Variante 3: grado mínimo 3,5

INFORMES AITEX 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Grado de Olor (Variante 2)	Grado de Olor (Variante 3)	Requisito
		Tabla 13	Tabla 13	
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	1-2	3	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	2	3-4	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	2	3-4	CUMPLE

Tabla 31. Resultados Ensayo Emisión de Olor



Imagen 140. Fotografías de las probetas durante el Ensayo de Olor

Las imágenes muestran los botes normalizados para el Ensayo de Olor y en su interior las probetas suspendidas desde la tapa, sin que toquen las paredes. Tras someterlas a la temperatura y tiempo indicado por la Norma, las probetas son valoradas por tres analistas.

- **EMISIONES. FORMALDEHIDO**
Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 8.5; VW 50180; PV 3925
Requisito: ≤ 5 mg/kg

INFORMES AITEX 2020IP0046, 2020IP0047, 2020IP0048

Código	Referencia	Emisión de formaldehido (mg/kg)	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	2.2	CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	0.9	CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	0.9	CUMPLE

Tabla 32. Resultados Ensayo Emisión de Formaldehido



Imagen 141. Fotografía de las probetas tras Ensayo Formaldehido

En la imagen se aprecian los tubos de ensayo tras la Emisión de Formaldehido. Una coloración amarilla como la que presenta el Patrón de la fotografía, indicaría que la muestra no cumple con las exigencias de la Norma VW 50105:2018.

- **ALARGAMIENTO ESTÁTICO Y PERMANENTE**
 Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 8.5; VW 50180; PV 3925
 Requisito alargamiento estático: < 9%
 Requisito alargamiento permanente: < 2%

INFORMES AITEX 2020IP0053, 2020IP0054, 2020IP0055

Código	Referencia	Alargamiento estático (%)	Alargamiento permanente (%)	Requisito	
				Estático	Permanente
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	Long: 70.5 / Trans: 44.4	Long: 1.9 / Trans: 0.7	NOK	OK
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	Long: 39.6 / Trans: 39.8	Long: 0.0 / Trans: 0.3	NOK	OK
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	Long: 26.8 / Trans: 72.1	Long: 0.1 / Trans: 2.6	NOK	NOK
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	Long: 35.4 / Trans: 24.3	Long: 0.0 / Trans: 0.0	NOK	OK
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	Long: 38.7 / Trans: 27.4	Long: 0.2 / Trans: 0.0	NOK	OK
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	Long: 25.7 / Trans: 32.5	Long: 0.0 / Trans: 0.0	NOK	OK
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	Long: 55.2 / Trans: 27.4	Long: 1.2 / Trans: 0.4	NOK	OK
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	Long: 36.4 / Trans: 32.4	Long: 0.3 / Trans: 0.5	NOK	OK
015	TEJIDO PUNTO PES UV-3	Long: 40.8 / Trans: 40.0	Long: 0.9 / Trans: 0.8	NOK	OK

Tabla 33. Resultados estático y permanente



Imagen 142. Probeta sometida a Alargamiento estático

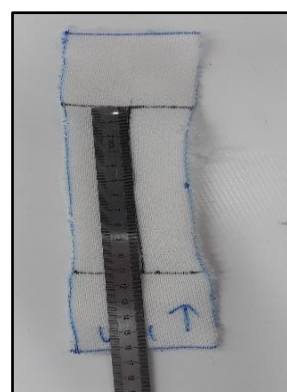


Imagen 143. Probeta tras Alargamiento permanente

En la imagen de la izquierda se muestra la probeta durante el alargamiento estático bajo carga, y en la imagen de la derecha la medida de la probeta tras su recuperación al eliminar la carga.

- **TENDENCIA A LA FORMACIÓN DE PILLING EXTERNO**

Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 5; PV 3928

Requisito: \geq Grado 4

INFORMES AITEX 2020IP0053, 2020IP0054, 2020IP0055

Código	Referencia	Grado Pilling Tabla 14	Requisito
014	TEJIDO PUNTO RPES-1	5	CUMPLE
015	TEJIDO PUNTO RPES-2	5	CUMPLE
016	TEJIDO PUNTO RPES-3	5	CUMPLE
017	TEJIDO PUNTO PESFR-1	5	CUMPLE
018	TEJIDO PUNTO PESFR-2	5	CUMPLE
019	TEJIDO PUNTO PESFR-3	5	CUMPLE
020	TEJIDO PUNTO PES UV-1	5	CUMPLE
021	TEJIDO PUNTO PES UV-2	5	CUMPLE
022	TEJIDO PUNTO PES UV-3	5	CUMPLE

Tabla 34. Resultados Ensayo Resistencia a la formación de Pilling







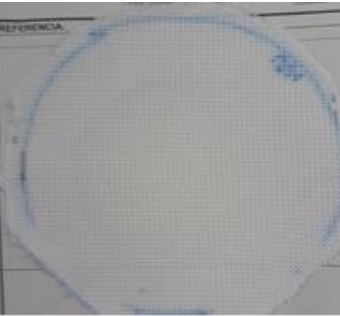
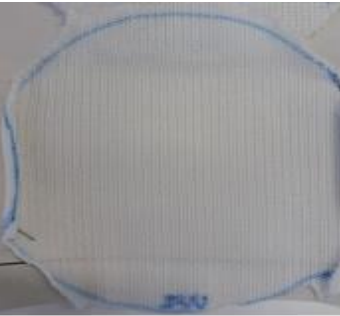

		
TEJIDO PUNTO RPES-1 (014)	TEJIDO PUNTO RPES-2 (015)	TEJIDO PUNTO RPES-3 (016)
		
TEJIDO PUNTO PESFR-1 (017)	TEJIDO PUNTO PESFR-2 (018)	TEJIDO PUNTO PESFR-3 (019)
		
TEJIDO PUNTO PES UV-1 (020)	TEJIDO PUNTO PES UV-2 (021)	TEJIDO PUNTO PES UV-3 (022)

Imagen 144. Fotografías de las probetas tras Ensayo de Pilling

En las imágenes se puede apreciar el excelente comportamiento que tuvieron todos los tejidos frente al Pilling externo, no presentando ningún cambio de aspecto como formación de vellosidad superficial o bolas.

- **RESISTENCIA AL GANCHO (HOOK)**
Norma VW 50105:2018 Pto. 8.6 N° 6.3; PV 3961
Requisito: ≥ Grado 4

INFORMES AITEX: 2020IP0053, 2020IP0054, 2020IP0055

Código	Referencia	Grado Tabla 15	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	2	NO CUMPLE
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	2	NO CUMPLE
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	2-3	NO CUMPLE
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	1	NO CUMPLE
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	2-3	NO CUMPLE
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	2	NO CUMPLE
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	1-2	NO CUMPLE
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	3	NO CUMPLE
015	TEJIDO PUNTO PES UV-3	1	NO CUMPLE

Tabla 35. Resultados Ensayo Resistencia al Gancho (Hook)

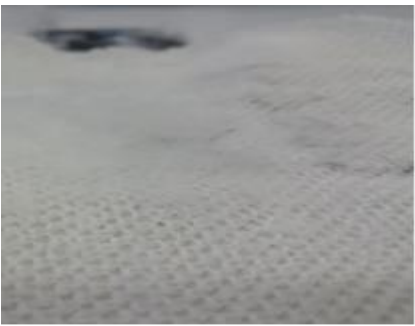








		
TEJIDO PUNTO RPES-1 (014)	TEJIDO PUNTO RPES-2 (015)	TEJIDO PUNTO RPES-3 (016)
		
TEJIDO PUNTO PESFR-1 (017)	TEJIDO PUNTO PESFR-2 (018)	TEJIDO PUNTO PESFR-3 (019)
		
TEJIDO PUNTO PES UV-1 (020)	TEJIDO PUNTO PES UV-2 (021)	TEJIDO PUNTO PES UV-3 (022)

Imagen 145. Fotografías de las probetas tras Ensayo Resistencia al Gancho (Hook)

Las imágenes muestran el aspecto de las probetas tras el Ensayo de Resistencia al gancho. Ninguno de los tejidos, bien por el tipo de hilo o por su estructura, superaron la exigencia de la Norma VW 50105:2018, Grado ≥ 4 . El peor comportamiento lo tuvieron las muestras 010 y 015 con Grado 1, mientras que la muestra 014 fue la que mejor resultado obtuvo con Grado 3.

- **ESTABILIDAD DIMENSIONAL**

Norma ISO 3759 & ISO 6330

Requisito: $\leq 2\%$

INFORME AITEX 2020IP0056

Código	Referencia	Sentido	Variación dimensional (%)	Requisito
007	TEJIDO PUNTO RPES-1	Longitudinal	-1.80	NO CUMPLE
		Transversal	-7.75	
008	TEJIDO PUNTO RPES-2	Longitudinal	-5.23	NO CUMPLE
		Transversal	-7.09	
009	TEJIDO PUNTO RPES-3	Longitudinal	-0.44	NO CUMPLE
		Transversal	-5.42	
010	TEJIDO PUNTO PESFR-1	Longitudinal	-2.83	NO CUMPLE
		Transversal	-8.11	
011	TEJIDO PUNTO PESFR-2	Longitudinal	-4.33	NO CUMPLE
		Transversal	-7.89	
012	TEJIDO PUNTO PESFR-3	Longitudinal	-1.05	NO CUMPLE
		Transversal	-4.48	
013	TEJIDO PUNTO PES UV-1	Longitudinal	-4.64	NO CUMPLE
		Transversal	-6.93	
014	TEJIDO PUNTO PES UV-2	Longitudinal	-4.75	NO CUMPLE
		Transversal	-5.25	
015	TEJIDO PUNTO PES UV-3	Longitudinal	-3.29	NO CUMPLE
		Transversal	-3.03	

Tabla 36. Resultados Ensayo Estabilidad Dimensional

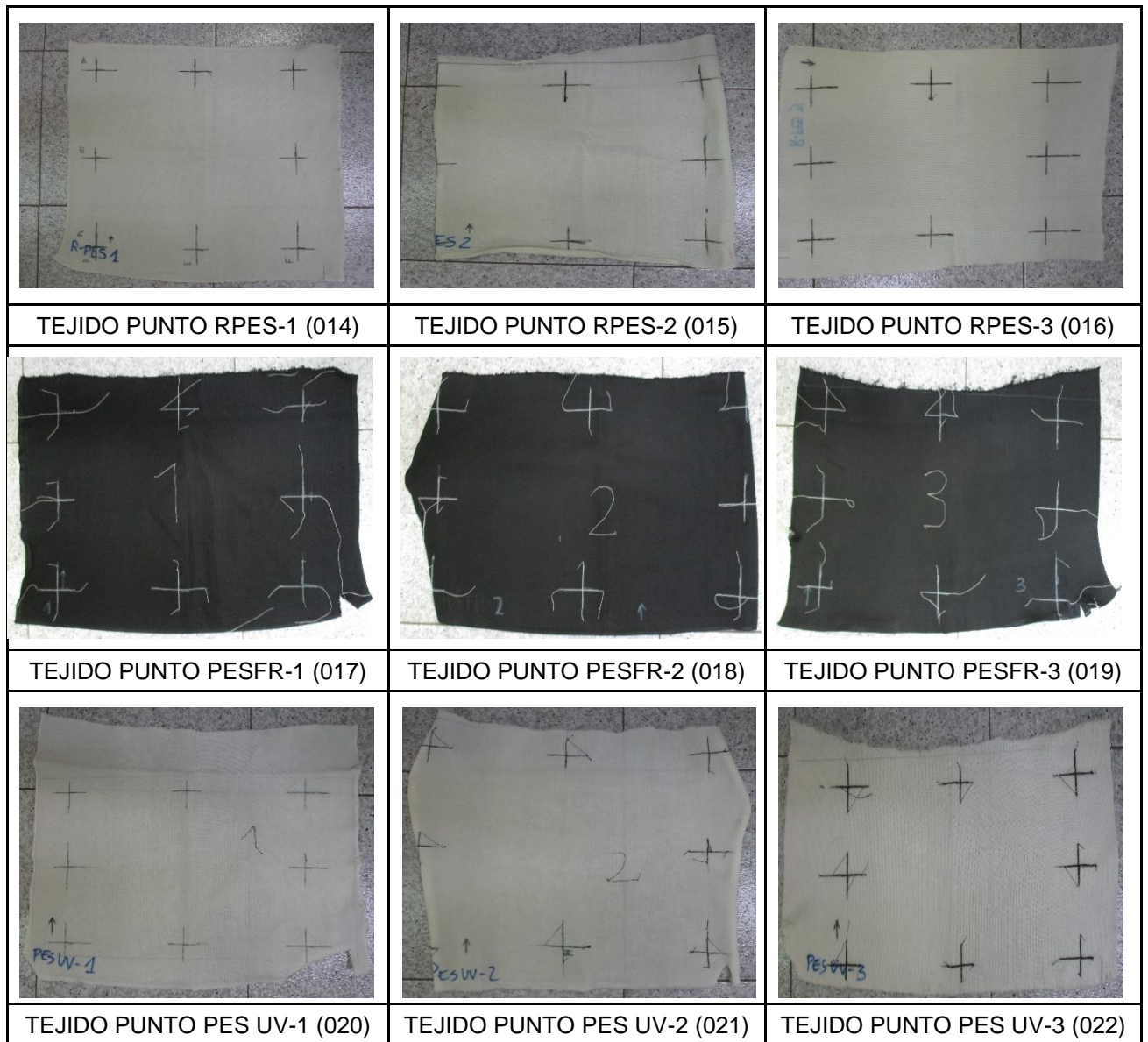


Imagen 146. Fotografías de las probetas tras Ensayo Estabilidad Dimensional

Las imágenes muestran la preparación de las probetas para el Ensayo que consistió en el marcado y posterior cosido de las cruces que sirvieron de marcas para medir la Estabilidad dimensional antes y después de 30 ciclos de lavado a 40°C.

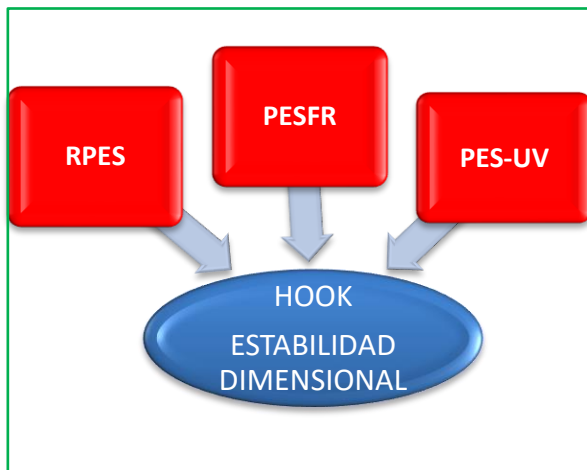
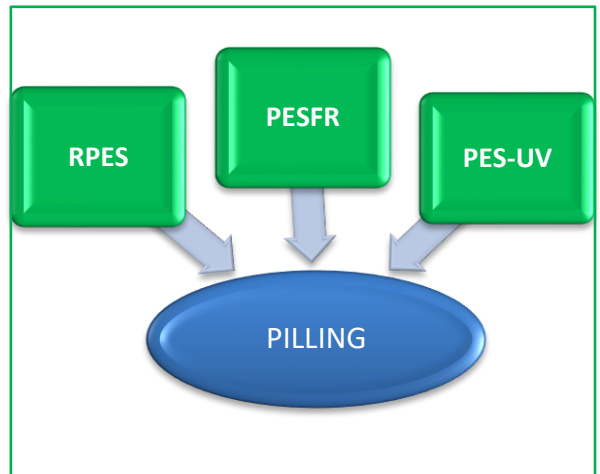
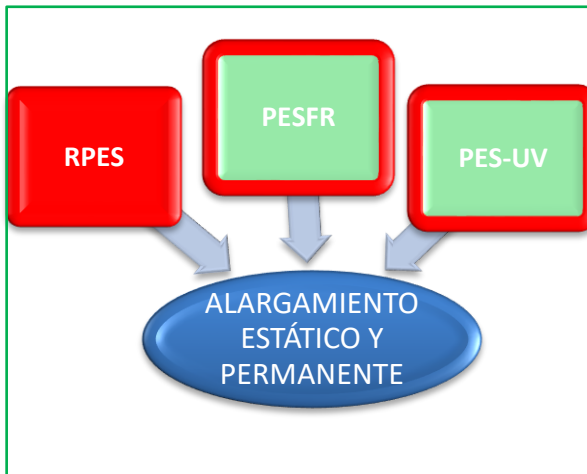
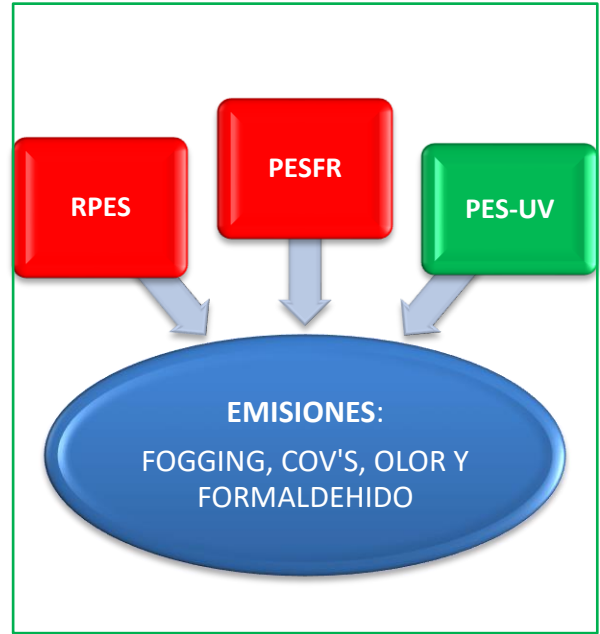
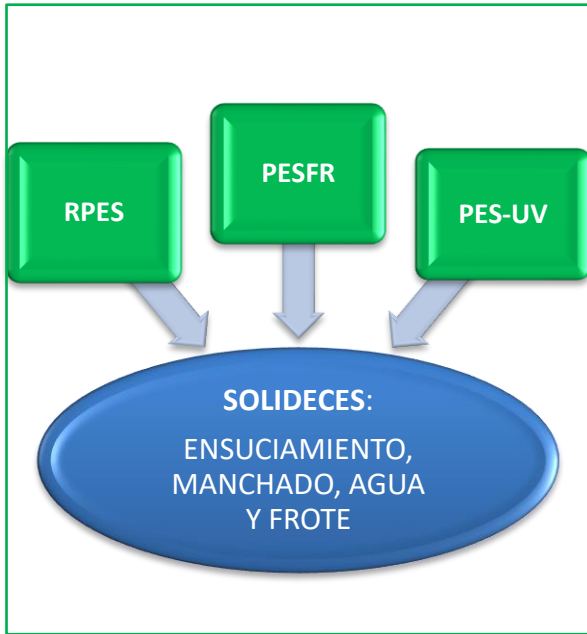
Ninguna de las muestras alcanzó la exigencia, encogimiento o deformación inferior al 2%, dando resultados un tanto elevados, salvo la muestra 015 que encogió poco más del 3% en ambas direcciones del tejido.

5.4.2.1 DISCUSIÓN FASE 2

En la siguiente Tabla se muestran los resultados de los tejidos, indicando si cumplen o no, con respecto a las exigencias de la Norma VW 50105:2018 de los Ensayos seleccionados para la Fase 2.

Código	ENSAYOS												
	Ensuciam PV 3356	Manchado VW 50105	Agua VW 50105	Frote ISO 105- X12	Fogging PV 3015	COV'S PV 3341	Olor PV 3900	Formaldeh PV 3925	Alargam VW 50105		Pilling PV 3928	Hook PV 3361	Estab ISO 3759 ISO 6330
007	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
008	---	---	---	---	---	---	---	---	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
009	---	---	---	---	---	---	---	---	NO	NO	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
010	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
011	---	---	---	---	---	---	---	---	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
012	---	---	---	---	---	---	---	---	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
013	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
014	---	---	---	---	---	---	---	---	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
015	---	---	---	---	---	---	---	---	NO	CUMP	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Tabla 37. Resumen Ensayos Fase 2



De lo expuesto anteriormente se concluye **DESCARTAR** el empleo de **Hilos de Poliéster Reciclado (RPES)** por los siguientes motivos:

- Emisión de **Fogging**, por encima del valor permitido por la Norma VW 50105. Su procedencia de un proceso de reciclado hace difícil el control de sus emisiones.
- Resistencia al **enganchón** (Hook), ninguna de las tres estructuras cumple con los requisitos.
- Resistencia al **alargamiento estático y permanente**. Las tres estructuras se deforman más de lo permitido cuando se someten a una carga, pero recuperan sus medidas iniciales al eliminarla, salvo la estructura 3 que en la dirección transversal supera en un 0.6% el límite permitido.
- **Estabilidad Dimensional**. Pues las 3 estructuras tienen un encogimiento elevado, principalmente en la dirección transversal, tras realizar 30 ciclos de lavado a 40°C.

Códigos: **007, 008, 009**

Del mismo modo se **DESCARTA** el empleo de **Hilos de Poliéster con acabado FR** por los siguientes motivos:

- Cabe pensar que el acabado Flame Retardant, por el efecto de la temperatura en el baño de aceite, emite partículas en forma de vaho no cumpliendo el Ensayo de **Fogging**.
- Tiene una baja resistencia frente al **enganchón** (Hook),
- El **Alargamiento** bajo carga (**estático**) en las tres estructuras supera el límite permitido, sin embargo, tienen una excelente recuperación (alargamiento permanente)
- Elevado **encogimiento** tras 30 ciclos de lavado en cualquiera de las 3 estructuras.

Códigos: **010, 011, 012**

Hilo PES reciclado (RPES)

Códigos 007, 008, 009

- Por emitir Fogging. Tampoco cumplen con el Alargamiento estático bajo carga, Resistencia al gancho (Hook) y Estabilidad Dimensional.

Hilo PES ignífugo (PES FR)

Códigos 010, 011, 012

- Por emitir Fogging. Tampoco cumplen con el Alargamiento estático bajo carga, Resistencia al gancho (Hook) y Estabilidad Dimensional.

Se **SELECCIONAN** los Tejidos confeccionados con **Hilos de Poliéster con acabado Ultravioleta (UV)** en sus tres estructuras, por alcanzar los Requisitos mínimos de la Norma VW 50105 en todos los Ensayos salvo:

- **Alargamiento estático**, pues el género de punto por trama en las estructuras que se han seleccionado tiende a deformarse cuando se somete a una carga, sin embargo, recupera prácticamente sus medidas iniciales al eliminarla (Alargamiento permanente).
- Resistencia al **enganchón** (Hook), pues las estructuras 1, 2 y 3 permiten que el gancho de la cinta autocierre (“Velcro”) arrastre las fibras induciendo a su levantamiento y desorientación, lo que provoca un aspecto no deseable.
- En cuanto a su **Estabilidad Dimensional**, pese a que ninguna de las tres estructuras cumple con los Requisitos establecidos para dicho ensayo (encogimiento o deformación no superior al 2%), se considera que la Estructura 3 (Código **022**) presenta mejores propiedades al encoger poco más del 3% en ambas direcciones.

En cuanto a su gramaje, los Tejidos PES UV-1, UV-2 y UV-3, en comparativa con el resto de muestras analizadas, son los más livianos y ligeramente de menor densidad. Con título de hilo más grueso, aportando resistencia, pero con aspecto voluminoso característico de los hilos multifilamento.

Códigos: **013, 014, 015**

Hilo PES ultravioleta (PES UV)

Códigos 013, 014, 015

- Pese a no cumplir los Ensayos Alargamiento estatico bajo carga, pero sí su recuperación, ni la Resistencia al gancho (Hook), ni la Estabilidad Dimenisonal.

A continuación, comparamos los resultados obtenidos por las 3 Estructuras en los Tejidos elegidos, fabricados con **Hilo de Poliéster con acabado Ultravioleta (UV)**, para seleccionar la estructura más idónea para la confección de Fundas de Tapicería para asientos de automóvil:

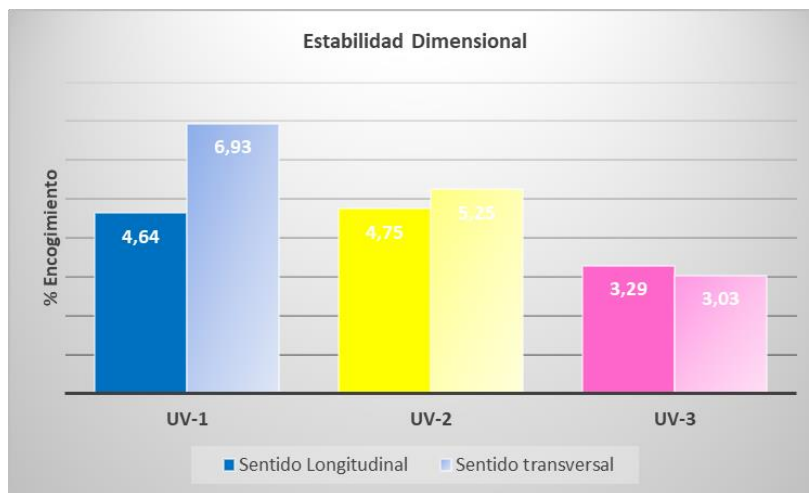
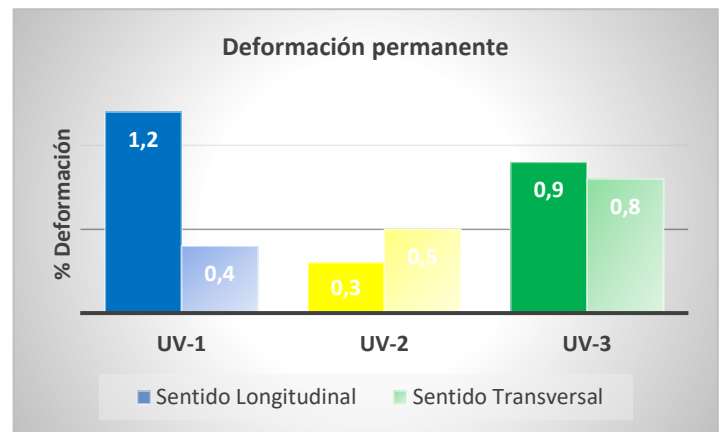
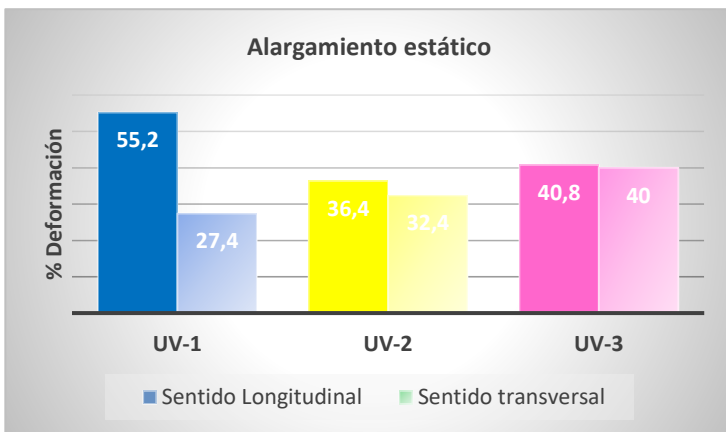
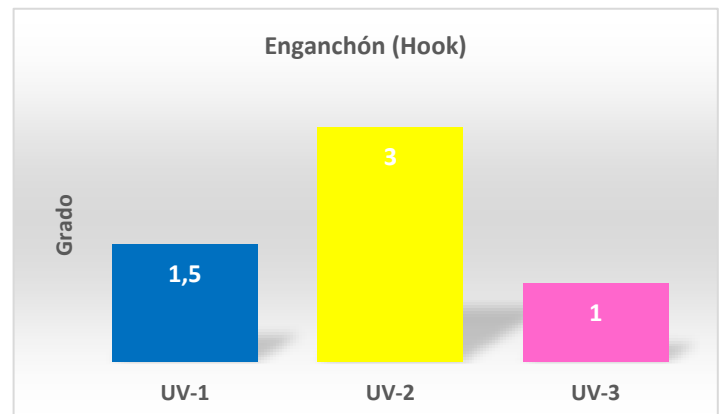
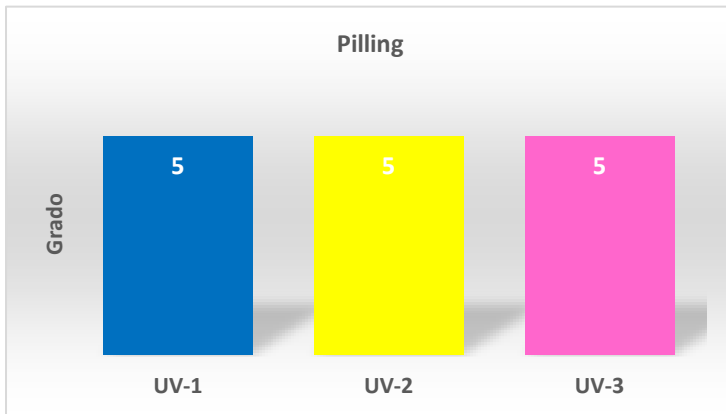
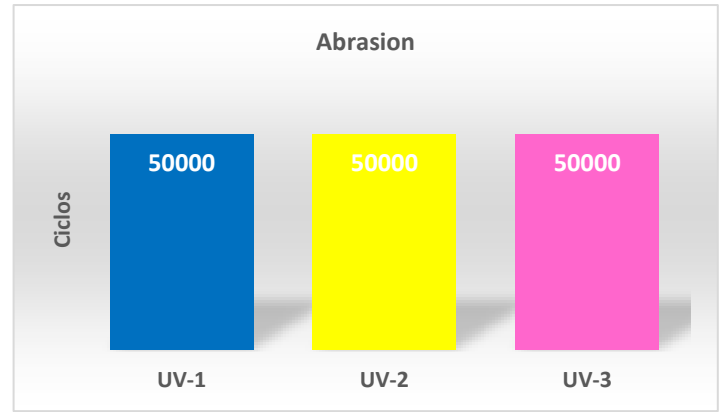
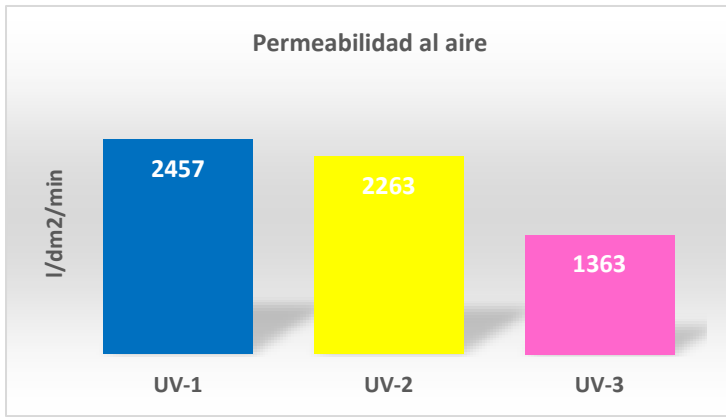


Imagen 147. Gráficos comparativos resultados Estructuras 1, 2 y 3 de los Tejidos PES UV

En la siguiente Tabla se muestra con un signo “+”, la estructura con mejor resultado tras cada uno de los ensayos que obtuvieron los Tejidos PES UV-1 (codigo 013), PES UV-2 (código 014) y PES UV-3 (código 015):

ENSAYO	ESTRUCTURA 1	ESTRUCTURA 2	ESTRUCTURA 3
Permeabilidad al Aire	+		
Resistencia a la Abrasion	+	+	+
Resistencia al Piling	+	+	+
Resistencia al gancho (Hook)		+	
Alargamiento estático		+	
Deformación permanente		+	
Estabilidad Dimensional			+

Tabla 38. Resultados según Estructuras

Se concluye con la selección del Hilo de Poliéster con acabado Ultravioleta y Estructura 2 (PES UV-2) (**código 014**) para su empleo como TAPICERÍA DESMONTABLE para su limpieza, mediante lavados domésticos o por renovación de la misma, para el SECTOR AUTOMOCIÓN, por ser el Tejido con mejores resultados y de Estructura más liviana.

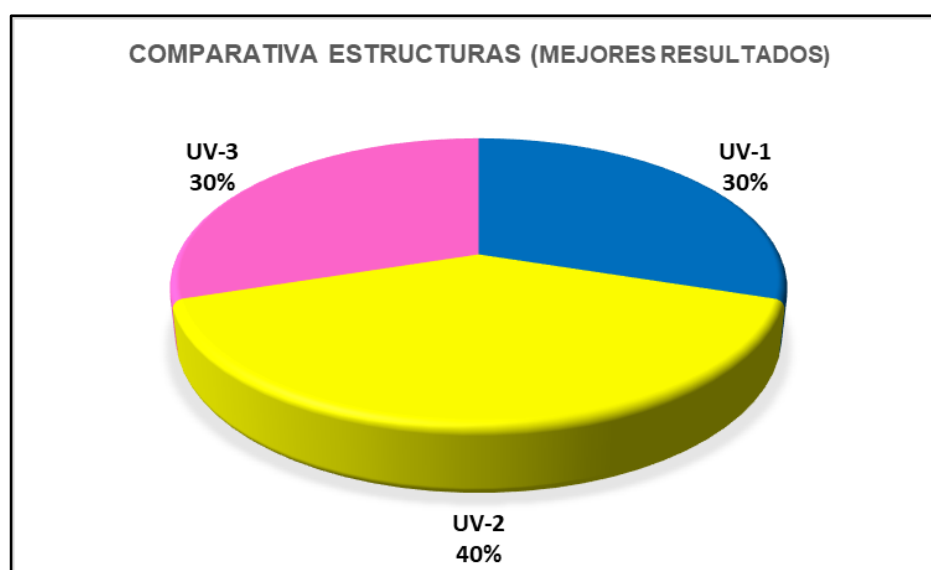


Imagen 148. Gráfico comparativo resultados Estructuras 1, 2 y 3 de los Tejidos PES UV

6. CONCLUSIONES

Tras la realización de los Ensayos contemplados en la Norma genérica de Tapicerías del grupo Volkswagen, VW 50105:2018, en las Fases 1 y 2 sobre los Tejidos objeto de estudio (Poliamida, Poliéster convencional, Poliéster reciclado de alta tenacidad, Poliéster acabado FR de alta tenacidad y Poliéster acabado UV de alta tenacidad), todos ellos confeccionados en tres Estructuras (1, 2 y 3), se desestimaron:

- Tejidos 100% Poliamida, debido a que la radiación solar merma las propiedades mecánicas de la fibra.
- Tejidos 100% Poliéster convencional, debido a que la tintura se degrada por el efecto de la luz.
- Tejidos 100% Poliéster reciclado de alta tenacidad, pues emitieron Fogging.
- Tejidos 100% Poliéster con acabado Retardante de Llama (FR) de alta tenacidad, porque también emitió Fogging por encima del límite establecido en la Norma VW 50105:2018.

Los tejidos que mejores resultados presentaron fueron:

- Tejido 100% Poliéster con acabado Ultravioleta (UV) de alta tenacidad

Una vez seleccionados los tejidos, a nivel de Composición química del Hilo, con mejores prestaciones, se compararon los valores obtenidos por las tres Estructuras, presentado la Estructura 2 los mejores resultados.

Por lo que se **concluye** que con Hilos **100% Poliéster acabado UV** de alta tenacidad se pueden confeccionar Tejidos de punto por trama con **Estructura 2** en Telares Tricotosas Rectilíneas y obtener **Tapicerías 3D** hechas en una única pieza y **sin costuras**, con aplicación en el Sector Automoción, que pueden ser **fácilmente desmontables** para su limpieza y lavado doméstico o simplemente sustituirlas por temporada o moda.

El **confort** que presenta el Tejido de punto por trama Poliéster UV alta tenacidad junto con la tupidez que aporta la Estructura 2 con la que se ha fabricado, admite la eliminación de la espuma, que actualmente llevan adherida las tapicerías de calada mediante la técnica del laminado a la llama. Al **eliminar la espuma** se consigue:

- Un producto **amigable con el medioambiente**, pues se **prescinde del proceso de foamizado a la llama**, altamente **contaminante** por la emisión de gases tóxicos (HCN, CO y CO₂ entre otros) durante la quema de la espuma.
- Obtener **tejidos monocapa**, 100% Poliéster, que permiten su **reciclado**, mientras que las tapicerías actuales no pueden reutilizarse debido a que el laminado a la llama no consigue la separación entre capas, sin que queden adheridos restos de espuma de poliuretano en el Tejido de poliéster.

7. ACCIONES FUTURAS

El sector automoción ejerce un efecto tractor sobre el resto de los sectores por su capacidad para imponer nuevas tendencias y hábitos de consumo.

Se posiciona a la vanguardia mundial incrementando la eficiencia y flexibilidad, buscando aspectos diferenciados a través de la Calidad y de la Innovación en tecnología tanto en productos como en procesos.

La presión del mercado ha requerido la adopción de sinergias vinculadas al desarrollo tecnológico, como son, sistemas de seguridad, comunicación y medioambiente, principalmente, reflejando la estrecha colaboración entre fabricantes de coches y de componentes, convirtiéndose éstos últimos en destacados “jugadores” en el campo del mercado de la Industria Automovilística.

Se fomenta el impulso de Centros de Innovación para profundizar en nuevas iniciativas, así como la transferencia del valor añadido a través de un fuerte proceso de desarrollo tecnológico, incorporando retos importantes Industriales y Sociales.

Como acciones futuras al trabajo cabe mejorar las Estructuras de los Tejidos de punto con Hilo de Poliéster acabado Ultravioleta frente a:

- Mejorar alargamiento bajo carga, para evitar que los tejidos permitan deformaciones tan elevadas cuando se someten a una carga.
- Mejorar la resistencia al enganchón (Hook), a través de algún tipo de acabo que no permita a la fibra su levantamiento provocado por la acción de fricción del gancho (Hook) de la cinta autocierre (“Velcro”).

En cuanto al Hilo de Poliéster reciclado, sería una muy buena alternativa frente al Poliéster utilizado actualmente, pero se deberá trabajar en:

- Mejorar la Solidez a la luz, mediante la adición de un acabado UV.
- Minimizar la Emisión de fogging, mediante algún tratamiento intermedio con temperatura que provoque la emisión previa a su confección.

Se abre una puerta para trabajar los Tejidos de punto por trama con Hilos biodegradables procedentes de fibras naturales, para los que se tendrá que mejorar las resistencias que, hoy día, presentan estas fibras para ser empleadas en un sector tan exigente como es el Mercado Automoción.

La tecnología de punto 3D permite el uso de textiles con potencial para conectividad integrada, y que responda a funciones tales como, asientos autocalefactables, control de puertas y ventanas, carga inalámbrica de teléfono y sensores para controlar la salud del conductor.

Los telares Tricotosas Rectilíneas abren un amplio abanico de posibilidades en cuanto a sus Estructuras y Diseños personalizados para cada modelo de vehículos.

8. BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS

[1] SINGHA, Kunal. A review on coating & lamination in textiles: processes and applications. American Journal of Polymer Science, 2012, vol. 2, no 3, p. 39-49.

[2] Máster Textil UPV. Asignatura Aprestos y acabados
Jaime Gisbert

[3] ORZEL, R. A., et al. Flexible polyurethane foam: a literature review of thermal decomposition products and toxicity. Journal of the American College of Toxicology, 1989, vol. 8, no 6, p. 1139-1175.

[4] Fern, N., Alam, P., Touaiti, F., and Toivakka, M., 2012, Fatigue life predictions of porous composite paper coating., International Journal of Fatigue, 38, 181-187.

[5] <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-81967>
DIRECTIVA 2000/53/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 18 DE SEPTIEMBRE DE 2000, RELATIVA A LOS VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL.

[6] BRUER, Shanna M.; POWELL, Nancy; SMITH, Gary. Three-dimensionally knit spacer fabrics: a review of production techniques and applications. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 2005, vol. 4, no 4, p. 1-31.

[7] X. Ye, R. Fanguero, H. Hu & M. de Araújo (2007) Application of warp-knitted spacer fabrics in car seats, The Journal of The Textile Institute, 98:4, 337-344, DOI: [10.1080/00405000701489677](https://doi.org/10.1080/00405000701489677)

[8] GLOMBIKOVA, Viera, et al. Approach to evaluation of car seats fabrics performance. Industria Textila, 2018, vol. 69, no 2, p. 96-103.

[9] EL-DESSOUKY, H. M., et al. Design, weaving and manufacture of a large 3d composite structure for automotive applications. En 7th World Conference 3D Fabrics and their Applications. 3D Fabrics and their Applications. 2016.

[10] www.media.ford.com
3D-KNITTED CAR SEAT COVERS COULD OFFER INFINITE PERSONALISATION – AND EVEN CHARGE YOUR PHONE
(Visto Junio 2020)

[11] www.autorevista.com
FORD REVOLUCIONA EL DISEÑO DE VEHÍCULOS CON LA IMPRESIÓN DE TEJIDOS EN 3D
(Visto Junio 2020)

[12] www.imat.-uve.de
TREVIRA AND IMAT-UYE REINTRODUCE 3D FLAT KNITTING TECHNOLOGY FOR AUTOMOTIVE INTERIORS
(Visto Junio 2020)

[13] La Industria Textil y control de Calidad. IV Tejeduría. Bulletin PLATT. Volume 11 Number 9
Autor Fidel Eduardo Lockuán Lavado
Noviembre 2012

[14] EASON, J. M. New product development in automotive upholstery. En New Product Development in Textiles. Woodhead Publishing, 2012. p. 80-108.

PATENTES

[15] Milliken's Yes Essentials®

[16] CN106626656A

Flame-retardant automobile trim fabric composite and application thereof

<https://patents.google.com/patent/CN106626656A/en?q=foam&q=fire&q=textile&q=automotive&oq=foam+fire+textile+automotive>

[17] US20170145178A1

Composition and process for making flame laminated polyurethane foams

<https://patents.google.com/patent/US20170145178A1/en?q=US20170145178A1>

[18] DE10319416B3

Flat textile material for use inside automobiles comprises a flame coated plastic foam layer sandwiched between two textile layers

<https://patents.google.com/patent/DE10319416B3/en>

9. ANEXOS

- Norma VW 50105 :2018
- Norma ISO 14001 :2015
- Informe AITEX 2020AU0020
- Informe AITEX 2020AU0027
- Informe AITEX 2020AU0034
- Informe AITEX 2020AU0038
- Informe AITEX 2020AU0039
- Informe AITEX 2020AU0044
- Informe AITEX 2020AU0046
- Informe AITEX 2020AU0047
- Informe AITEX 2020AU0048
- Informe AITEX 2020AU0053
- Informe AITEX 2020AU0054
- Informe AITEX 2020AU0055
- Informe AITEX 2020AU0056