

Índice de contenidos.

I. INTRODUCCIÓN	7
1. TEXTILES TÉCNICOS EN SECTOR AUTOMOCIÓN	9
1.1. Textiles técnicos en sector automoción.....	9
1.2. Laminados textiles en el sector automoción.....	17
1.2.1. Laminados textiles a la llama.....	17
1.2.2. Laminados textiles “Hot-Melt”.....	18
1.3. Consumo de materiales plásticos.....	19
2. TECNOLOGÍA DE ADHESIÓN EN MATERIALES	22
2.1. Introducción a la teoría de la adhesión por adhesivos.....	22
2.2. Tipos de adhesivos.....	25
2.3. Adhesivos reactivos.....	27
2.4. Métodos de adhesión.....	29
2.5. Modificación de superficies de materiales plásticos.....	33
3. TECNOLOGÍA DE SUPERFICIES PARA APLICACIONES TÉCNICAS	35
3.1. Introducción.....	35
3.2. Tecnología de recubrimientos.....	35
3.3. Tecnología de laminados.....	36
3.3.1. Procesos industriales de laminación.....	36
3.3.2. Tipos de laminados.....	44
3.3.3. Principales aplicaciones de los laminados textiles.....	46
4. MODIFICACIÓN DE PROPIEDADES SUPERFICIALES	48
4.1. Modificación de las propiedades de films poliméricos.....	48
4.2. Introducción al tratamiento de plasma.....	50
4.3. Principios básicos de la tecnología del plasma.....	52
4.4. Tipos de generación de plasma.....	54
4.4.1. Plasma a baja presión – Descarga luminiscente (Glow Discharge).....	55
4.4.2. Plasma atmosférico – Plasma por Descarga Corona.....	57
4.5. Efectos generales de los tratamientos por plasma.....	63

4.6.	Situación actual de los tratamientos con plasma.....	67
4.7.	Necesidad de la tecnología del plasma en el Sector Textil.	68
4.8.	Ventajas que aportan los tratamientos con plasma.	70
5.	EL POLIETILENO.....	72
5.1.	Estructura del PE.....	72
5.1.1.	Estructura química del PE.....	73
5.1.2.	Estructura física del sólido.	73
5.2.	Tipos de PE.	74
5.2.1.	Polietileno de baja densidad - LDPE.....	75
5.2.2.	Polietileno de alta densidad - HDPE.	76
5.2.3.	Polietileno lineal de baja densidad - LLDPE.	77
5.2.4.	Polietileno de media densidad - MDPE.....	78
5.2.5.	Polietileno de ultra alto peso molecular - UHMWPE.....	79
5.2.6.	Polietileno entrecruzado - XLPE.	80
5.3.	Usos y aplicaciones del PE.	81
5.4.	Consumo y utilización del PE.	82
5.5.	Espumas Poliméricas.	85
5.5.1.	Espumas de PE.....	87
II.	OBJETIVOS	91
1.	OBJETIVOS.....	93
2.	PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	95
2.1.	Estudio de la influencia de la potencia del plasma corona en la mejora de la humectabilidad en la superficie de los films poliméricos.	95
2.1.1.	Puesta punto de los equipos para el tratamiento del plasma corona.	95
2.1.2.	Caracterización de los cambios de humectabilidad a través del tratamiento con plasma corona.	96
2.1.3.	Caracterización de la activación superficial.	96
2.1.4.	Caracterización de los cambios en la topografía de la superficie del film de LDPE con tratamiento plasma corona.	97

2.2. Homogeneidad del tratamiento con plasma corona en función de la amplitud y del tiempo (reproducibilidad).....	97
2.2.1. Cuantificación de la homogeneidad en la amplitud.....	98
2.2.2. Cuantificación de la homogeneidad en el tiempo.	98
2.3. Estudio del proceso de envejecimiento de los efectos del plasma en diferentes condiciones.....	98
2.3.1. Envejecimiento en aire.....	99
2.3.2. Envejecimiento en cámara de acondicionamiento.....	99
2.3.3. Envejecimiento en cámara climática.....	100
2.3.4. Estudio comparativo de los efectos del envejecimiento.....	101
2.4. Influencia de la velocidad de paso para las potencias de trabajo optimizadas.	101
2.4.1. Influencia de la velocidad de paso del film polimérico en la humectabilidad y energía superficial, durante el tratamiento de plasma corona.....	101
2.4.2. Influencia de la velocidad de paso del film polimérico sobre la pérdida de peso con el tratamiento de plasma corona.....	102
2.5. Estudio de uniones adhesivas de laminados film LDPE – espuma de polietileno reticulado.....	102
2.5.1. Influencia del tiempo de curado del adhesivo.....	102
2.5.2. Caracterización mecánica de laminados film LDPE – espuma de polietileno reticulado en función de la velocidad de paso del film polimérico durante el tratamiento de plasma corona.....	103
2.6. Estudio del proceso de envejecimiento “aging” de laminados LDPE - espuma de polietileno reticulado.....	103

III. EXPERIMENTAL..... 107

1. MATERIALES.....	109
1.1. Film de polietileno de baja densidad (LDPE).....	109
1.2. Espuma de polietileno reticulado (LDPE).....	109
1.3. Adhesivo de poliuretano reactivo (PUR).....	110
2. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	111
2.1. Tratamiento con plasma por descarga corona.....	111
2.1.1. Propiedades y características del equipo.....	112
2.2. Laminadora “Hot-Melt”.....	115
2.3. Envejecimiento en aire, cámara de acondicionamiento y cámara climática..	116

2.4.	Medición de ángulos de contacto estáticos.....	117
2.5.	Cálculo de energías superficiales (SSE).....	121
3.	TÉCNICAS EXPERIMENTALES.....	123
3.1.	Técnicas espectroscópicas.....	123
3.1.1.	Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X (XPS).....	123
3.1.2.	Espectroscopía de infrarrojos por transformada de Fourier con Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR).....	125
3.2.	Técnicas microscópicas.....	128
3.2.1.	Microscopía electrónica de barrido (SEM).....	128
3.2.2.	Microscopía de fuerza atómica (AFM).....	130
3.3.	Otras técnicas de ensayo.....	132
3.3.1.	Determinación de la pérdida de peso por arranque de material.....	132
3.3.2.	Ensayos de caracterización de uniones adhesivas.....	133
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	137
1.	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA POTENCIA DEL PLASMA CORONA EN LA MEJORA DE LA HUMECTABILIDAD EN LA SUPERFICIE DE LOS FILMS POLIMÉRICOS.....	139
1.1.	Caracterización de los cambios de humectabilidad a través del tratamiento con plasma corona.....	139
1.2.	Caracterización de la actividad superficial.....	145
1.2.1.	Caracterización mediante FTIR-ATR de la superficie del film de LDPE.....	145
1.2.2.	Caracterización mediante XPS de la superficie del film de LDPE.....	148
1.3.	Caracterización de los cambios en la topografía de la superficie del film de LDPE con tratamiento plasma corona.....	165
1.3.1.	Caracterización de la variación de peso con el tratamiento de plasma corona.....	165
1.3.2.	Caracterización de los cambios en la rugosidad superficial mediante microscopía de fuerza atómica (AFM).....	167
1.4.	Conclusiones parciales.....	175
1.4.1.	Respecto a la modificación de la humectabilidad y la energía superficial del film de LDPE con el tratamiento con plasma.....	175
1.4.2.	Respecto a la activación superficial sobre film de LDPE.....	176
1.4.3.	Respecto a los cambios en la topografía de la superficie del film de LDPE.....	177

2. HOMOGENEIDAD DEL TRATAMIENTO CON PLASMA CORONA EN FUNCIÓN DE LA AMPLITUD Y DEL TIEMPO (REPRODUCIBILIDAD).....	178
2.1. Cuantificación de la homogeneidad en la amplitud.	178
2.2. Cuantificación de la homogeneidad en el tiempo.	181
2.3. Conclusiones parciales.....	184
2.3.1. Respecto a la homogeneidad en la amplitud sobre film de LDPE.....	184
2.3.2. Respecto a la homogeneidad en el tiempo sobre film de LDPE.....	184
3. ESTUDIO DEL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO DE LOS EFECTOS DEL PLASMA EN DIFERENTES CONDICIONES.	185
3.1. Envejecimiento en aire.	185
3.1.1. Variación de la humectabilidad durante el proceso de envejecimiento al aire.	186
3.1.2. Variación de la activación superficial.	190
3.2. Envejecimiento en cámara de acondicionamiento.	197
3.2.1. Variación de la humectabilidad en envejecimiento en cámara de acondicionamiento.....	198
3.2.2. Variación de la activación superficial.	202
3.3. Envejecimiento en cámara climática.	209
3.3.1. Variación de la humectabilidad en envejecimiento en cámara climática.	210
3.3.2. Variación de la activación superficial.	214
3.4. Estudio comparativo de los efectos del envejecimiento.	220
3.4.1. Comparativa de envejecimiento con agua como líquido de ensayo.....	222
3.4.2. Comparativa de envejecimiento con glicerol como líquido de ensayo.	223
3.4.3. Comparativa de envejecimiento con diiodometano como líquido de ensayo.	224
3.4.4. Comparativa de envejecimiento con formamida como líquido de ensayo.....	225
3.4.5. Comparativa de envejecimiento según las energías superficiales.	227
3.5. Conclusiones parciales.....	231
3.5.1. Respecto al envejecimiento en aire, en cámara de acondicionamiento y en cámara climática del film de LDPE.....	231
4. INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE PASO PARA LAS POTENCIAS DE TRABAJO OPTIMIZADAS.	234
4.1. Influencia de la velocidad de paso del film polimérico en la humectabilidad y energía superficial, durante el tratamiento de plasma corona.....	234
4.2. Influencia de la velocidad de paso del film polimérico sobre la pérdida de peso con el tratamiento de plasma corona.....	243
4.3. Conclusiones parciales.....	245

4.3.1. Respecto a la humectabilidad y energía superficial durante el tratamiento con plasma corona.....	245
4.3.2. Respecto a la influencia de la velocidad de paso del film polimérico sobre la pérdida de peso con el tratamiento de plasma corona.	246
5. ESTUDIO DE LAS UNIONES ADHESIVAS DE LOS LAMINADOS FILM LDPE – ESPUMA DE POLIETILENO RETICULADO.	248
5.1. Influencia del tiempo de curado del adhesivo.....	248
5.2. Caracterización mecánica de los laminados film LDPE – espuma de polietileno reticulado en función de la velocidad de paso del film polimérico durante el tratamiento de plasma corona.	249
5.3. Conclusiones parciales.....	252
6. ESTUDIO DEL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO “AGING” DE LAMINADOS FILM LDPE – ESPUMA DE POLIETILENO RETICULADO.	253
6.1. Conclusiones parciales.....	256
V. CONCLUSIONES.....	257
1. INFLUENCIA DE LA POTENCIA DE TRABAJO SOBRE TRATAMIENTO CON PLASMA CORONA.	259
2. HOMOGENEIDAD EN EL TRATAMIENTO CON PLASMA POR DESCARGA CORONA.....	260
3. ESTUDIO DEL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO EN DIFERENTES CONDICIONES.....	261
4. INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE PASO PARA LAS POTENCIAS DE TRABAJO OPTIMIZADAS.....	262
5. ESTUDIO DE LAS UNIONES ADHESIVAS DE LOS LAMINADOS FILM LDPE – ESPUMA DE POLIETILENO RETICULADO.	263
6. ESTUDIO DEL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO “AGING” DE LAMINADOS FILM LDPE – ESPUMA DE POLIETILENO RETICULADO.	264
VI. REFERENCIAS	265
VII. APÉNDICES.....	279