

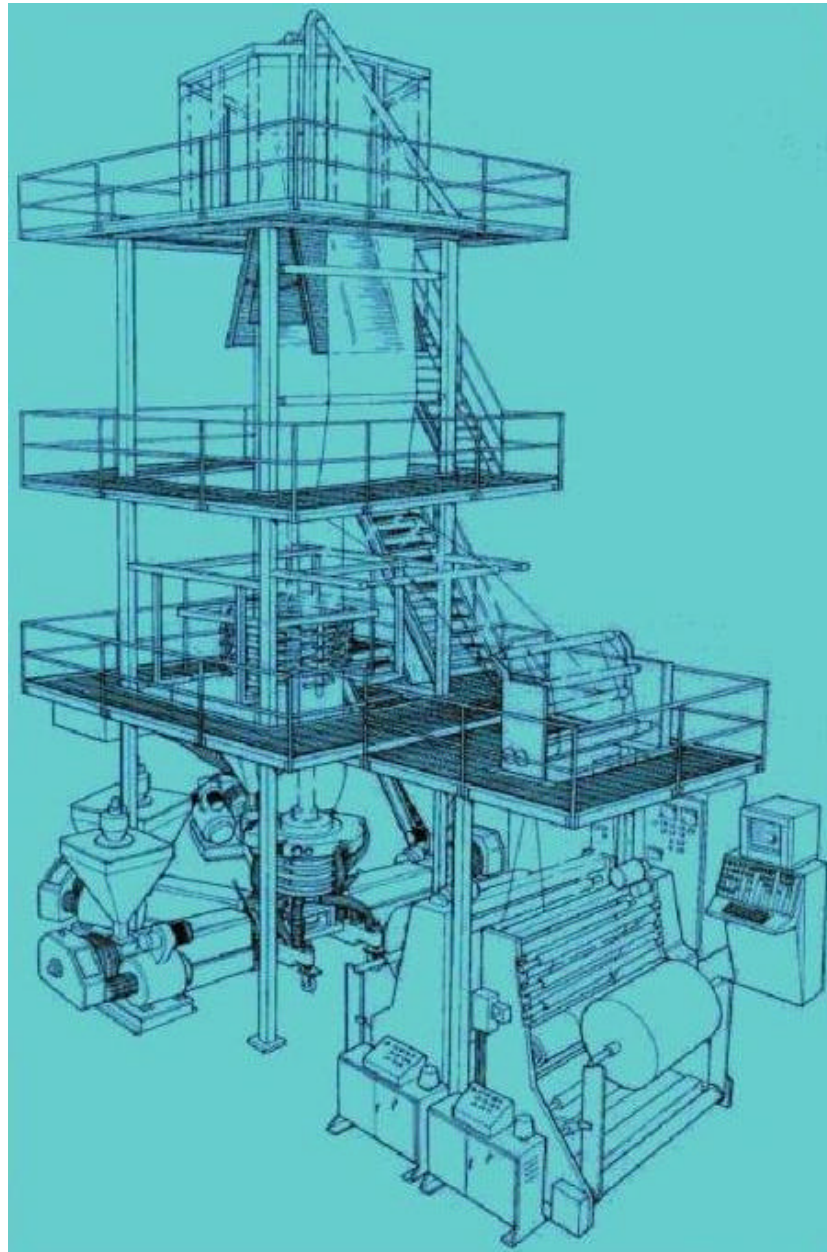
## APENDICE A

### DENSIDAD Y TEMPERATURA DE FUSION DE HIDROCARBUROS

Hidrocarburo	Fórmula	Peso molecular	Densidad	T. de fusión
Metano	CH <sub>4</sub>	16	gas	-182°C
Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	gas	-183
Propano	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	gas	-190
butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	gas	-138
Pentano	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72	0,63	-130
Hexano	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86	0,66	-95
Heptano	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100	0,68	-91
Octano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114	0,70	-57
Nonano	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	128	0,72	-52
Decano	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	142	0,73	-30
Undecano	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	156	0,74	-25
Dodecano	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	170	0,75	-10
Pentadecano	C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>	212	0,77	10
Eicosano	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	283	0,79	37
Triacontano	C <sub>30</sub> H <sub>62</sub>	423	0,78	66
Polietileno	C <sub>2000</sub> H <sub>4002</sub>	28000	0,93	100

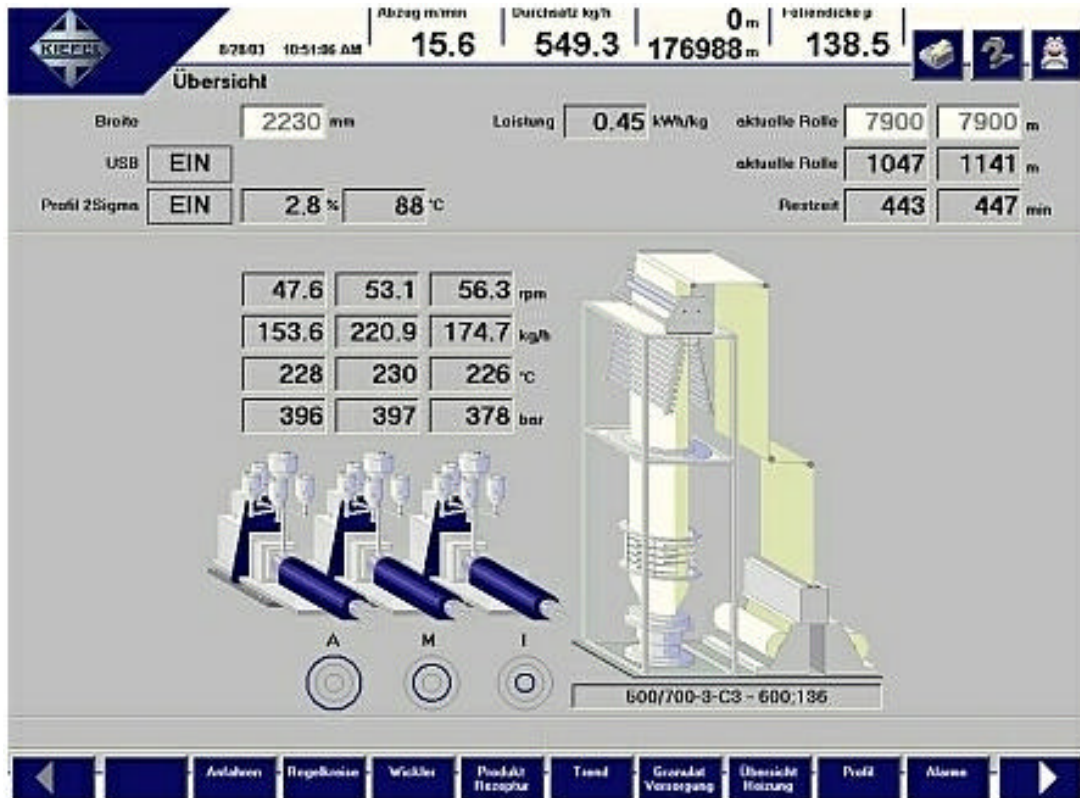
## APENDICE B

### SISTEMA DE COEXTRUSION MULTICAPA



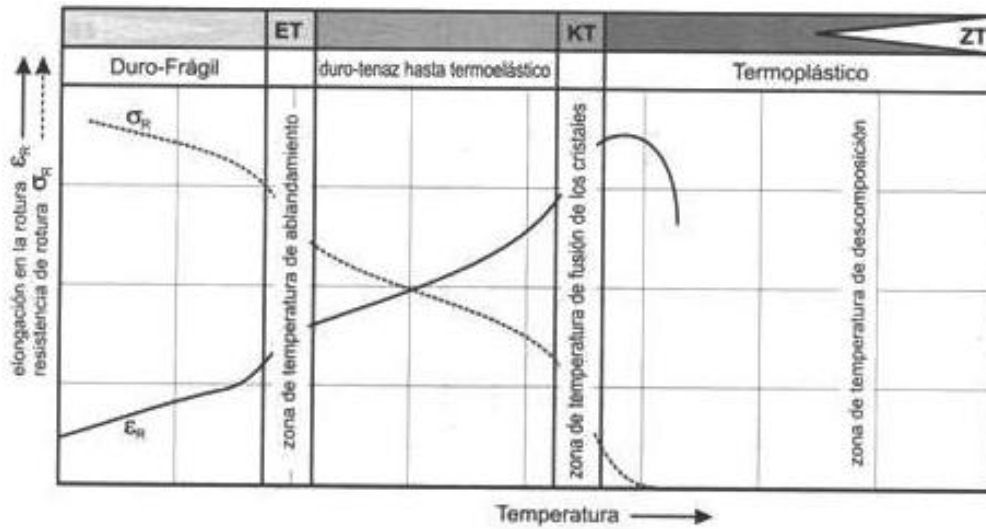
# APENDICE C

## PANTALLA DEL CONTROL AUTOMATICO DE UN SISTEMA DE COEXTRUSION



## APENDICE D

### DIAGRAMA DE ESTADO DE UN TERMOPLASTICO SEMICRISTALINO



estado	sólido, frágil como vidrio	rígido, tenaz elástico hasta	termoelástico	termoplástico	descomposición
estructura molecular	sectores amorfos y cristalinos sólidos, fuerzas intermoleculares grandes	movimiento de los sectores amorfos en aumento, los sectores cristalinos permanecen sólidos, las fuerzas intermoleculares en los sectores cristalinos grandes	disolución de los sectores cristalinos en aumento	las macromoléculas se desplazan entre sí	descomposición molecular del termoplástico
Procesamiento	no usual en este rango	mecanizado con y sin arranca viruta, ensamblados desarmable y no-desarmable (pegado), mejoramiento y decoración superficial	conformar: por doblado, por presionado, por estirado y por presionado y estirado	moldeado: inyección, extrusión, prensado, espumado, calandrado, rotoformado, etc., ensamblado no desarmable	

ET = zona de temperatura de endurecimiento

FT = zona de temperatura de fusión de los cristales

ZT = zona de temperatura de descomposición

## APENDICE E

### HOJA TECNICA DE RESINA DOWLEX 2101

# DOWLEX\* 2101

## Polietileno de Baja Densidad Lineal, copolímero de octeno

- Película para aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad
- Película para laminación
- Película para envasado automático
- Bolsas para uso general
- Cumple con regulación FDA 21 CFR 177.1520(c)3.2a
- Apto para contacto con alimentos según informe N° 570 / 98 emitido por el INAL de conformidad con legislación MERCOSUR.

Aditivos: Deslizante  
Antibloqueo

El DOWLEX\* 2101 es un Polietileno de Baja Densidad Lineal, copolímero de octeno, producido a través del Proceso de Solución. Esta resina presenta excelentes propiedades para aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad. Puede ser utilizado tanto en cabezal plano como en soplado.

Propiedades Físicas	Métodos	Valores <sup>(1)</sup>
<b>Propiedades de la Resina</b>		
Índice de Fluidez (190°C / 2,16kg), g/10 min	ASTM D 1238	1,80
Densidad, g/cm <sup>3</sup>	ASTM D 792	0,9240
<b>Propiedades de la Película, 37,5 µm</b>		
Resistencia al Punzonado, J/cm <sup>3</sup> (ft-lbf/in. <sup>3</sup> )	Dow Method	12 (145)
Resistencia al Impacto, (Método A), g	ASTM D 1709	218
Resistencia al Rasgado, g	DM ASTM D 1922	445
	DT	870
Tracción en el Punto de Fluencia, MPa (psi)	DM ASTM D 882	12 (1739)
	DT	12 (1739)
Tracción en el Punto de Ruptura, MPa (psi)	DM ASTM D 882	37 (5381)
	DT	29 (4202)
Elongación en el Punto de Ruptura, %	DM ASTM D 882	810
	DT	890
Módulo Secante al 2%, MPa (psi)	DM ASTM D 882	205 (29700)
	DT	238 (34481)
Coefficiente de Fricción (COF)	ASTM D 1893	0,16/0,11
Brillo, 45°	ASTM D 2457	48
Nubosidad, %	ASTM D 1003	14

#### Condiciones de Procesamiento Utilizadas:

- Diámetro de Tornillo: 32:1 L/D
- Tipo de Tornillo: Simple con Mezclador
- Luz de Labio: 1,8 mm
- Temperatura de Masa: 215°C
- Productividad: 44,8 K/h
- Diámetro de Matriz: 150 mm
- Relación de Soplado: 2,5:1
- Velocidad de Tornillo: 60 rpm
- Altura de la Línea de Enfriamiento: 50 mm
- Temperatura del Aire de Enfriamiento: 24°C

(1) Valores típicos para el producto que deberán ser confirmados por el cliente a través de sus propios ensayos.

## APENDICE F

### HOJA TECNICA DE RESINA DOWLEX 2085

# DOWLEX\* 2085

#### Resina de Polietileno de Baja Densidad

- Película para aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad
- Película para laminación
- Película para envasado automático
- Bolsas para uso general

Aditivo Deslizante Alto  
Aditivo Antibloqueo Alto

DOWLEX\* 2085 es un polietileno lineal de baja densidad apropiado para aplicaciones de uso general que van desde bolsas de uso pesado hasta aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad. Esta resina contiene

aditivo deslizante y antibloqueo y ofrece estabilidad térmica adicional. Cumple con regulación FDA 21 CFR 177.1520 c) 3.2 a) cuando se utiliza sin modificar y se procesa utilizando las mejores prácticas de fabricación. Este

material es apto para el uso como materia prima en la fabricación de envases y equipamientos que van a estar en contacto con alimentos, según informe emitido por el I.N.A.L. AS 28421/99.

Propiedades Físicas	Método	Valor Típico (1)
<b>Propiedades de la Resina</b>		
Índice de Fluencia, g/10 min	ASTM D 1238	2
Densidad, g/cc	ASTM D 792	0.921
Punto de Ablandamiento VICAT, °C	ASTM D 1525	101
<b>Propiedades de Película Soplada, @ 37.5 µ</b>		
Impacto al Dardo, g	ASTM D 1709	373
Resistencia al Rasgado Elmendorf, g	DM	805
	DT	1183
Resistencia a la Tracción, MPa	DM	47
	DT	39
Tracción en el Punto de Inflexión, MPa	DM	10
	DT	10
Elongación a la Rotura, %	DM	583
	DT	717
Módulo Secante 2%, MPa	DM	152
	DT	168
Brillo, 45°	ASTM D 2457	57
Nubosidad, %	ASTM D 1003	16

#### Condiciones de Extrusión de Películas Sopladas

- Temperatura de Fundido: 200-250 °C
- Relación de Soplado: 2.5:1
- Abertura de Labio: 1.78 mm
- Extrusor: 24: 1 L/D

## APENDICE G

### HOJA TECNICA DE RESINA HIVOREX 7000F

#### HDPE [7000F]HIVOREX

Properties	Test Method	Unit	7000F
Melt Flow Rate (MFR) 190°C	ASTM D-1238	g/10min	0.04
Density <sup>2</sup>	ASTM D-1505	g/cm <sup>3</sup>	0.956
Softening Point	ASTM D-1525	°C	124
Tensile Strength at Yield	ASTM D-638	Kg/cm <sup>2</sup>	230
Tensile Strength at Break	ASTM D-638	Kg/cm <sup>2</sup>	300
Ultimate Elongation	ASTM D-638	%	>500
Flexural Modulus of Elasticity	ASTM D-790	Kg/cm <sup>2</sup>	10,000
Hardness(Rockwell)	ASTM D-785	R	55
IZOD Impact Strength (23°C)	ASTM D-256	Kg-cm/cm	30
ESCR	ASTM D-1693	F 50HR	>1,000

## APENDICE H

### HOJA TECNICA DE RESINA PETROTHENE 143

#### Equistar Petrothene® 143 Low Density Polyethylene

Physical Properties	Metric	Comments
Density	<a href="#">0.919 g/cc</a>	ASTM D1505
Thickness	<a href="#">31.8 microns</a>	2:1 BUR; 25 mil die gap
Melt Flow	1 g/10 min	ASTM D1238
<b>Mechanical Properties</b>		
Tensile Strength @ Break	<a href="#">11.9 MPa</a>	ASTM D638
Film Elongation at Break, MD	<a href="#">300 %</a>	ASTM D882
Film Elongation at Break, TD	<a href="#">500 %</a>	ASTM D882
Elongation at Break	<a href="#">650 %</a>	Molded; ASTM D638
Elmendorf Tear Strength, MD	<a href="#">380 g</a>	ASTM D1922
Elmendorf Tear Strength, TD	<a href="#">200 g</a>	ASTM D1922
Dart Drop	<a href="#">90 g</a>	ASTM D1709
Tensile Strength, Ultimate MD	<a href="#">23.4 MPa</a>	ASTM D882
Tensile Strength, Ultimate TD	<a href="#">17.2 MPa</a>	ASTM D882
1% Secant Modulus, MD	<a href="#">0.193 GPa</a>	ASTM D882
1% Secant Modulus, TD	<a href="#">0.221 GPa</a>	ASTM D882
<b>Optical Properties</b>		
Haze	<a href="#">6 %</a>	ASTM D1003
Gloss	<a href="#">70 %</a>	at 45°; ASTM D2457
<b>Processing Properties</b>		
Melt Temperature	<a href="#">191 °C</a>	



# APENDICE I

## HOJA TECNICA DE RESINAS HYUNDAI

Hyundai Petrochemical Co., Ltd.										
Low Density Polyethylene										
Basic Properties										
Item	Property Method (ASTM) Grade/Unit	Melt Index (MI) D1238 g/10min	Density (D) D1505 g/cm <sup>3</sup>	Tm HPC Degree C	Vicat Softening Point D1525 Degree C	Tensile strength D638 kg/cm <sup>2</sup>		Elongation at Break D638 %	Hardness D2240 D Scale	Tensile Modulus (2% Secant Modulus) D638 kg/cm <sup>2</sup>
						Yield	Break			
Film	BF110	0.25	0.920	105	94	90	180	750	50	1,200
	BF115	0.25	0.920	105	94	90	180	750	50	1,200
	BF111	0.45	0.921	106	95	93	170	700	52	1,200
	BF220	0.6	0.926	106	96	90	180	750	51	1,150
	BF300	0.8	0.920	105	94	88	170	750	50	1,150
	BF410	2.0	0.924	107	95	96	135	650	52	1,350
	BF500	3.0	0.920	105	90	88	125	600	49	1,100
	BF511	4.0	0.924	107	93	94	120	550	51	1,350
	BF415	2.0	0.924	107	95	96	135	650	52	1,350
	BF515	4.0	0.924	107	93	94	120	550	51	1,350

## APENDICE J

### HOJA TECNICA DE RESINA EXCEED 1018

# Exceed™ mLLDPE

## Exceed 1018 Formulated Series

Blown Film Resin

#### Description

Exceed 1018 resins are hexene copolymer produced using ExxonMobil Chemical's EXXPOL® Technology.

Films made from Exceed 1018 resin have outstanding tensile, impact strength and puncture. These superior strength properties, along with excellent drawability, allow downgauging in bag application.

#### Applications

- Trash bags, liners
- General packaging

Additive Package	PPA	Antiblock	Slip	Thermal Stabilizer
Exceed 1018 DA	Yes	4500 ppm	No	Yes
Exceed 1018 EA	Yes	5000 ppm	1000 ppm	Yes
Exceed 1018 EB	Yes	2500 ppm	750 ppm	Yes
Exceed 1018 FA	Yes	4500 ppm	450 ppm	Yes

Resin Properties	Test Based On	Typical Value / Units
Melt Index	ExxonMobil Method	1.3 g/10 min
Density	ExxonMobil Method	0.924 g/cm <sup>3</sup>
Peak Melting Temperature	ExxonMobil Method	119°C 246°F

#### Film Properties<sup>1</sup> (1 mil (25.4 micron) film)

Haze		ASTM D1003	18%	
Gloss, 45°	MD	ASTM D2457	42	
	TD		43	
Yield Strength@ 2% Offset	MD	ASTM D882	9.0 MPa	1300 psi
	TD		8.5 MPa	1200 psi
Tensile Strength	MD	ASTM D882	48.1 MPa	6800 psi
	TD		32.1 MPa	4600 psi
Elongation @ Break	MD	ASTM D882	470%	
	TD		550%	
1% Secant Modulus	MD	ASTM D882	175.0 MPa	25100 psi
	TD		181.6 MPa	26000 psi
Tear Resistance	MD	ASTM D1922	270 g	
	TD		440 g	
Puncture Break Energy		ExxonMobil Method	1.8 N m	16 in-lb
Dart Drop Impact, F <sub>50</sub>		ASTM D1709A	580 g	

1. Film Made from Exceed 1018 EA on a 2.5 inch blown film line equipped with a 2.5:1 blow-up ratio, 60 mil die gap, 411°F (211°C) melt temperature, 24 inch frostline and 10 lb/die inch/hr.

## APENDICE K

### METODOS ASTM APLICABLES A RESINAS PARA SOPLADO DE PELÍCULAS

PROPIEDAD	METODO ASTM
1% Modulo Secante	E111
Densidad	D 105 o D 792
Constante Dieléctrica	D 150
Factor de Disipación	D 150
Elongación	D 882
Modulo de Flexión	D790
Tazas de Flujo con Reómetro	D 1238
Gloss	D 523
Dureza Rockwell	D785
Dureza Shore	D 2240
Haze	D 1003
Impacto al Dardo	D1709/A
Brillo a Bajas Temperaturas	D 746
Indice de Fluidéz	D1238
Permeabilidad al Oxígeno	D3985
Peso Específica	D792
Resistencia Superficial	D275
Resistencia al Rasgado Eimendorf	D1922
Resistencia a la Tensión	D822
Conductividad Térmica	C177
unto de Ablandamiento Vícat	D1525
Absorción de Agua	D570
WVTR	F372

## APENDICE L

### CONVERSION DE UNIDADES

Para convertir de:	A:	Multiplicar por
<u>Densidad</u>		
libras/plg <sup>3</sup>	gramos/cm <sup>3</sup>	7.68
gramos/cm <sup>3</sup>	libras/plg <sup>3</sup>	0.000036
libras/pie <sup>3</sup>	gramos/cm <sup>3</sup>	0.016
gramos/cm <sup>3</sup>	libras/pie <sup>3</sup>	62.43
<u>Longitud</u>		
mil	millimetros	0.0254
millimetros	mil	39.37
pulgadas	millimetros	25.4
millimetros	pulgadas	0.0394
<u>Output</u>		
Libras/minutos	gramos/segundos	7.56
gramos/segundos	Libras/minutos	0.1323
libras/horas	kilogramos/hora	0.4536
kilogramos/hora	libras/horas	2.2046
<u>Presión</u>		
psi	kPa	6.8948
kPa	psi	0.145
psi	bar	0.0689
bar	psi	14.51
<u>Temperatura</u>		
°F	°C	(°F-32)/1.8
°C	°F	1.8°C+32
<u>Peso</u>		
onzas	gramos	28.3495
kilogramos	onzas	0.03527
libras	kilogramos	0.4536
kilogramos	libras	2.2046
ton (US)	ton (métricas)	0.972
ton (métricas)	ton (US)	1.1023