



DuraForm[®] ProX[®] PA

Nylon/Polypropylene-like

El plástico de nylon 12 de nivel de producción proporciona una combinación de alto rendimiento de dureza, resistencia al calor, químicos y biocompatibilidad para aplicaciones de uso final.

Seleccione Sinterización por láser

UN TERMOPLÁSTICO RESISTENTE Y DURADERO CON PROPIEDADES MECÁNICAS EQUILIBRADAS Y UNA RESOLUCIÓN DE SUPERFICIE DE ALTA PRECISIÓN

Diseñado para pruebas funcionales reales y tiradas de producción de volumen bajo a medio, DuraForm ProX PA ofrece una mezcla equilibrada de propiedades que incluyen durabilidad, resistencia general y a los impactos, precisión y resolución de superficie de alta precisión. DuraForm ProX PA es capaz de cumplir con los requisitos de USP de clase VI, y gracias a su acabado blanco resulta ideal para una variedad de componentes funcionales para dispositivos médicos, apósitos y guías quirúrgicas.

DuraForm ProX PA está diseñado para la estabilidad ambiental a largo plazo de las propiedades mecánicas, y se somete a pruebas de uso durante hasta 8 años en interiores y 1,5 años en exteriores de acuerdo con los métodos de la norma ASTM. Las piezas de DuraForm ProX PA pulidas al vapor muestran un acabado de la superficie suave y mejorado, más comparable a las piezas de plástico moldeadas por inyección. Además, el pulido al vapor ayuda a sellar la superficie porosa de las piezas de SLS, lo que las hace adecuadas para aplicaciones estancas al aire y al agua.

Nota: No todos los productos y materiales están disponibles en todos los países. Consulte la disponibilidad al representante de ventas local.

APLICACIONES

- Prototipos que requieren buena durabilidad y fortaleza.
- Fabricación directa de pequeño y mediano volumen de piezas de uso final.
- Piezas médicas que requieren esterilización o el cumplimiento de USP de clase VI
- Conductos complejos y de paredes delgadas
- Piezas de aviones y automovilismo
- Cerramientos y carcasas
- Piezas con bisagras activas y ajustes de piezas
- Parachoques, rejillas y paneles automotrices

VENTAJAS

- Estabilidad a largo plazo de las propiedades mecánicas
- Procesabilidad y propiedades mecánicas equilibradas
- Construya prototipos que resistan las pruebas funcionales
- Produzca piezas duraderas de uso final sin herramientas
- Cree partes precisas y repetibles según las exigencias de los fabricantes
- Se puede mecanizar y pintar para piezas de muestra

CARACTERÍSTICAS

- Resolución de la superficie y detalle de características excelentes
- Fácil de procesar
- Buenas propiedades isotrópicas
- Cumple con las pruebas de USP de clase VI
- Compatible con la esterilización autoclave
- Compatible con fluidos y químicos para automóviles

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

El conjunto completo de propiedades mecánicas se determina mediante las normas ISO y ASTM siempre que corresponda. Además, se proporcionan propiedades como la inflamabilidad, las propiedades dieléctricas y la absorción de agua por 24 horas. Esto permite una mejor comprensión de la funcionalidad del material para ayudar en las decisiones de diseño del material. Todas las piezas se acondicionan según las normas recomendadas de ASTM durante un mínimo de 40 horas a 23 °C, 50 % de HR.

Las propiedades informadas de los materiales sólidos se imprimieron a lo largo del eje X.

MATERIAL SÓLIDO						
SISTEMA MÉTRICO	MÉTODO ASTM	SISTEMA MÉTRICO	INGLÉS	MÉTODO ISO	SISTEMA MÉTRICO	INGLÉS
FÍSICO				FÍSICO		
Color		Natural				
Densidad de piezas sinterizadas	ASTM D792	0,95 g/cm ³	0,034 lbs/in ³	ISO 1183	0,95 g/cm ³	0,034 lb/in ³
Absorción de agua por 24 horas	ASTM D570	0,65 %	0,65 %	ISO 62	0,65 %	0,65 %
Relación de mezcla: % fresco		40 %				
MECÁNICO				MECÁNICO		
Máxima resistencia a la tensión	ASTM D638 tipo I	48 MPa	7000 psi	ISO 37	49 MPa	7100 psi
Resistencia a la tensión en el límite elástico	ASTM D638 tipo I	48 MPa	7000 psi	ISO 37	49 MPa	7100 psi
Módulo de tensión	ASTM D638 tipo I	2100 MPa	300 ksi	ISO 37	1900 MPa	273 ksi
Elongación a la rotura	ASTM D638 tipo I	19 %	19 %	ISO 37	17 %	17 %
Elongación a la fluencia	ASTM D638 tipo I	13 %	13 %	ISO 37	12,3 %	12,3 %
Fuerza de flexión	ASTM D790	63 MPa	9100 psi	ISO 178	60 MPa	8100 psi
Módulo de flexión	ASTM D790	1700 MPa	240 ksi	ISO 178	1700 MPa	244 ksi
Impacto Izod con muesca	ASTM D256	47 J/m	0,9 ft-lb/in	ISO 180-A	3,7 kJ/m ²	1,8 ft-lb/in ²
Impacto Izod sin muesca	ASTM D4812	460 J/m	9 ft-lb/in	ISO 180-U	22 kJ/m ²	1,7 ft-lb/in ²
Dureza Shore	ASTM D2240	74D	74D	ISO 7619	74D	74D
TÉRMICO				TÉRMICO		
Tg (DMA, E")	ASTM E1640 (E" máximo a 1C/min)	46 °C	115 °F	ISO 6721-1/11 (E" máximo)	46 °C	115 °F
HDT a 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	176 °C	349 °F	ISO 75- 1/2 B	153 °C	308 °F
HDT a 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	82°C	180 °F	ISO 75-1/2 A	58 °C	136 °F
CTE - 20 a 70°C	ASTM E831	91 ppm/°C	51 ppm/°F	ISO 11359-2	91 ppm/K	51 -ppm/°F
CTE 95 a 180 °C	ASTM E831	201 ppm/°C	112 ppm/°F	ISO 11359-2	201 ppm/K	112 -ppm/°F
Capacidad calorífica específica	ASTM E1269	1,55 J/g·°C	0,37 BTU/lb·°F			
Conductividad térmica	ASTM E1530	0,21 W/m·K	1,46 BTU-in/hr-ft·°F			
Valoración de la inflamabilidad UL	UL94	HB	HB			
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA				ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA		
Resistencia dieléctrica (kV/mil) a 3 mm de espesor	ASTM D149	15				
Constante dieléctrica a 1 kHz	ASTM D150	2,85				
Factor de disipación a 1 kHz	ASTM D150	0,022				
Resistividad de volumen (ohm - cm)	ASTM D257	1,5x10 ¹⁵				
Resistividad de superficie (ohm/sq)	ASTM D257	4,7x10 ¹⁵				

PROPIEDADES ISOTRÓPICAS

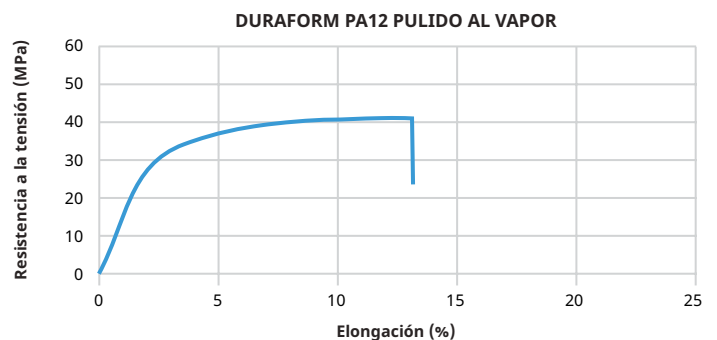
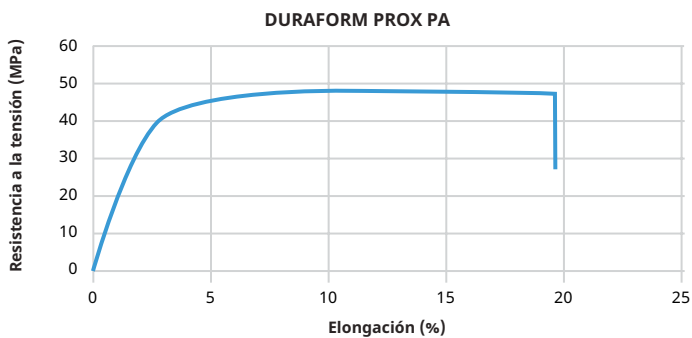
Las partes se prueban en las orientaciones XYZ y anguladas para determinar el grado de isotropía dentro de las propiedades mecánicas.

Dado que no es necesario orientar las piezas pulidas al vapor para obtener las propiedades mecánicas más altas, se mejora aún más el grado de libertad de la orientación de piezas para propiedades mecánicas.

DURAFORM PROX PA						DURAFORM PROX PA PULIDO AL VAPOR				
	MÉTODO	SISTEMA MÉTRICO					SISTEMA MÉTRICO			
MECÁNICO						MECÁNICO				
		X	Y	Z	Z45		X	Y	Z	Z45
Máxima resistencia a la tensión	ASTM D638 tipo I	48 MPa	48 MPa	42 MPa	46 MPa	ASTM D638 tipo I	41 MPa	35 MPa	46 MPa	47 MPa
Resistencia a la tensión en el límite elástico	ASTM D638 tipo I	48 MPa	48 MPa	N/A	N/A	ASTM D638 tipo I	41 MPa	34 MPa	46 MPa	47 MPa
Módulo de tensión	ASTM D638 tipo I	1900 MPa	2000 MPa	2100 MPa	2000 MPa	ASTM D638 tipo I	1500 MPa	1200 MPa	1600 MPa	1800 MPa
Elongación a la rotura	ASTM D638 tipo I	19 %	21 %	5 %	8 %	ASTM D638 tipo I	13 %	13 %	14 %	20 %
Elongación a la fluencia	ASTM D638 tipo I	13 %	13 %	N/A	N/A	ASTM D638 tipo I	13 %	13 %	14 %	15 %
Fuerza de flexión	ASTM D790	63 MPa	58 MPa	62 MPa	60 MPa	ASTM D790	52 MPa	55 MPa	60 MPa	56 MPa
Módulo de flexión	ASTM D790	1700 MPa	1500 MPa	1700 MPa	1600 MPa	ASTM D790	1400 MPa	1500 MPa	1700 MPa	1500 MPa
Impacto Izod con muesca	ASTM D256	47 J/m	42 J/m	42 J/m	48 J/m	ASTM D256	38 J/m	36 J/m	42 J/m	42 J/m
Dureza Shore	ASTM D2240	74D	74D	75D	N/A	ASTM D2240	73D	73D	73D	74D
Absorción de agua durante 24 horas	ASTM D570	0,65 %	0,65 %	0,65 %	0,65 %	ASTM D570	0,23 %	0,23 %	0,23 %	0,23 %

CURVA ESFUERZO-TENSIÓN

El gráfico representa la curva de esfuerzo-tensión para el plástico DuraForm ProX PA según la prueba de ASTM D638.

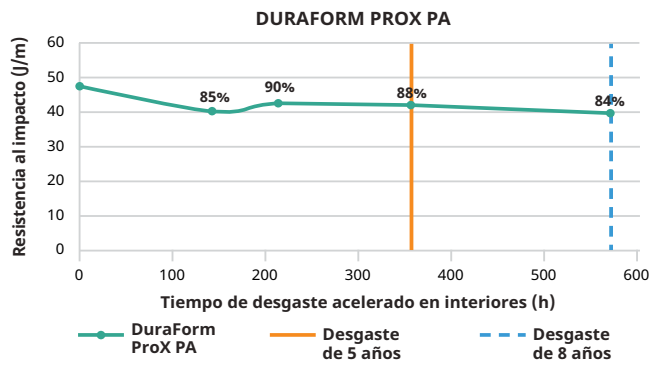
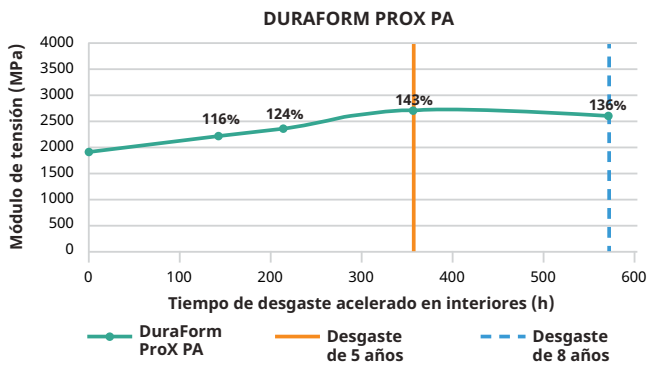
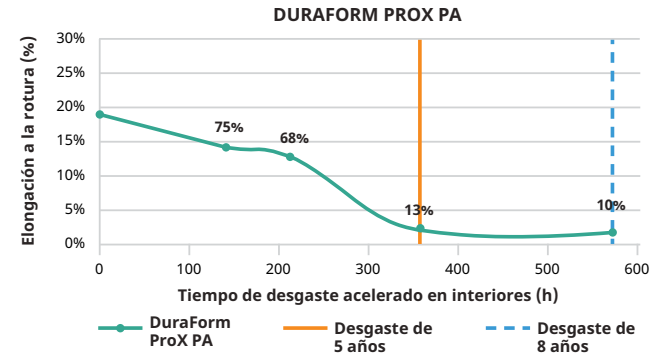
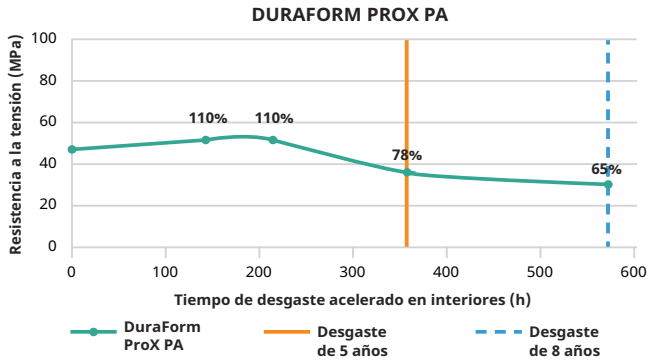


ESTABILIDAD AMBIENTAL A LARGO PLAZO

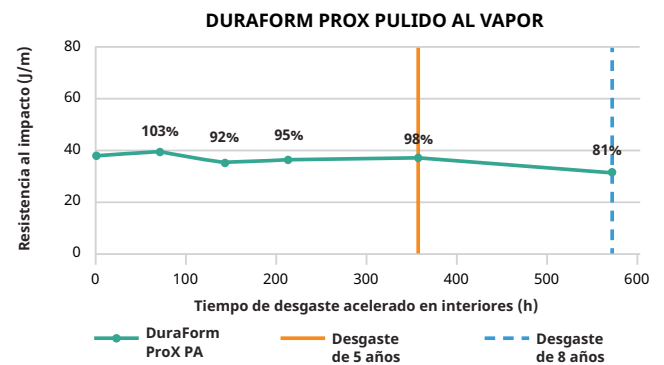
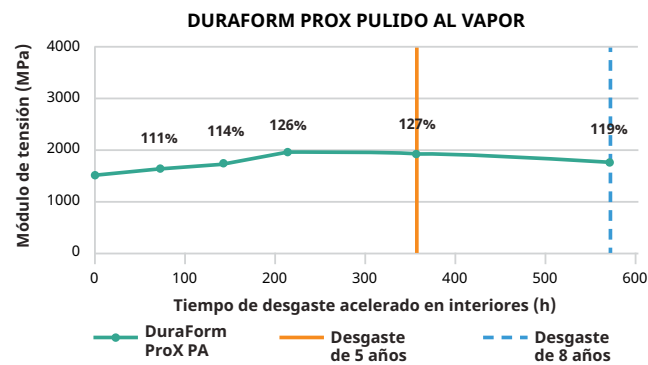
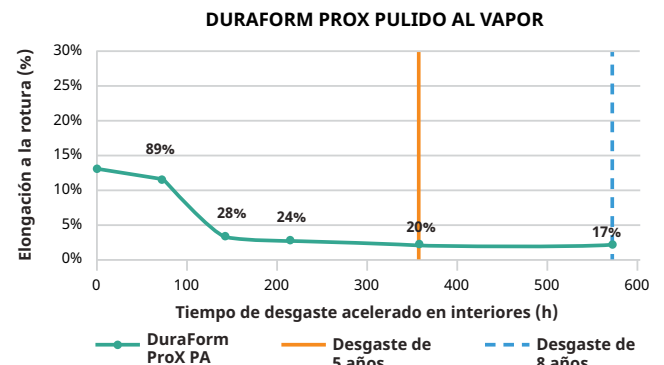
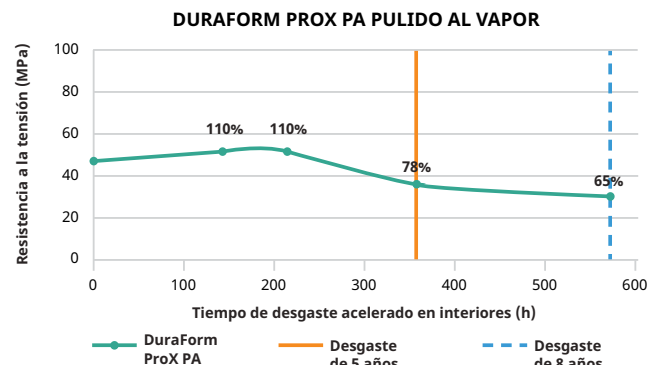
DuraForm ProX PA está diseñado para brindar estabilidad ambiental de humedad y ultravioleta a largo plazo. Esto significa que se realizan pruebas en el material a fin de detectar la capacidad para conservar un alto porcentaje de las propiedades mecánicas iniciales en un plazo concreto. De esta manera, se proporcionan las condiciones de diseño reales para tener en cuenta para la pieza o la aplicación. **El valor real de datos se encuentra en un eje Y y los puntos de datos son un porcentaje del valor inicial.**

ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES: Probado de acuerdo con el método de la norma ASTM D4329.

ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES



ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES - PULIDO AL VAPOR

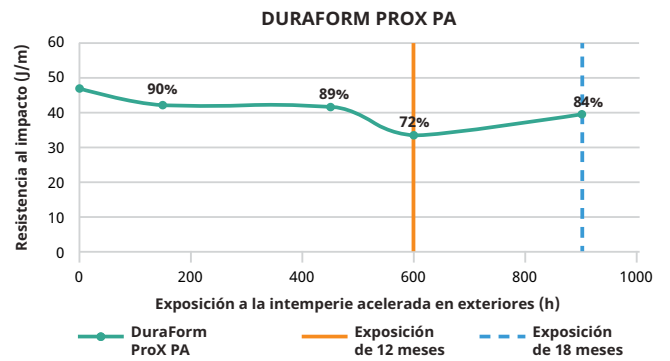
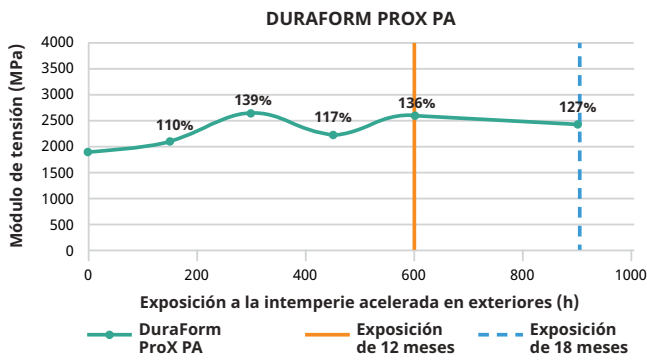
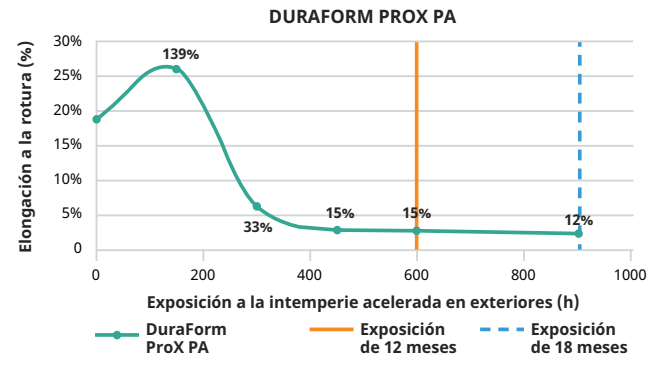
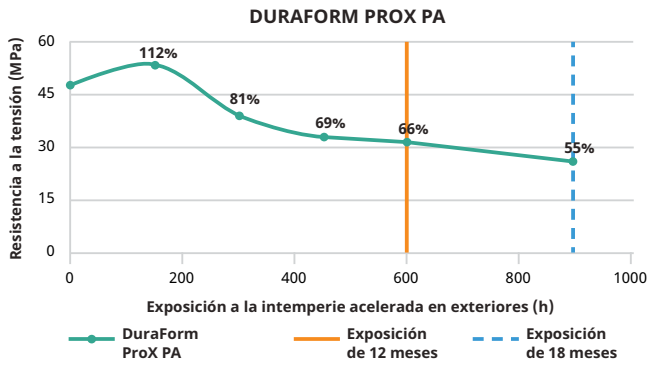


ESTABILIDAD AMBIENTAL A LARGO PLAZO

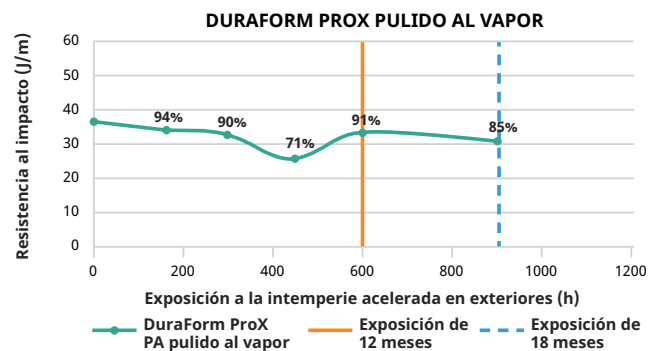
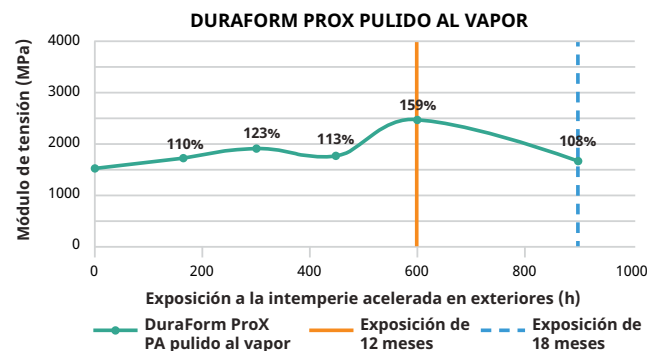
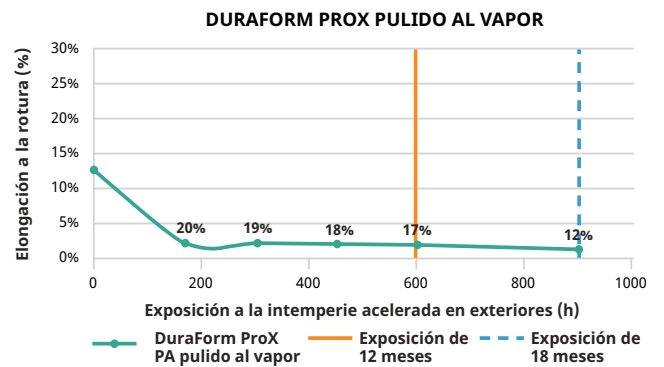
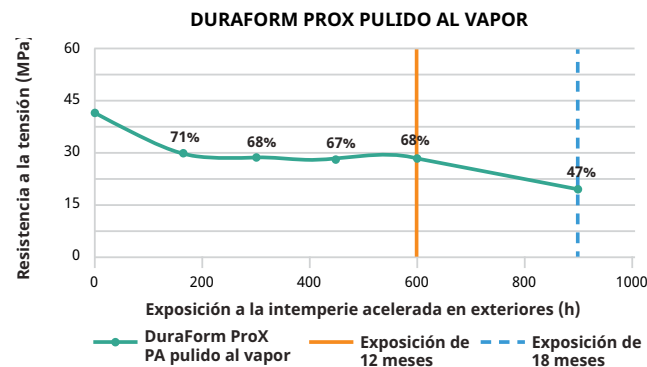
DuraForm ProX PA está diseñado para brindar estabilidad ambiental de humedad y ultravioleta a largo plazo. Esto significa que se realizan pruebas en el material a fin de detectar la capacidad para conservar un alto porcentaje de las propiedades mecánicas iniciales en un plazo concreto. De esta manera, se proporcionan las condiciones de diseño reales para tener en cuenta para la pieza o la aplicación. **El valor real de datos se encuentra en un eje Y y los puntos de datos son un porcentaje del valor inicial.**

ESTABILIDAD EN ESPACIOS EXTERIORES: Probado de acuerdo con el método de la norma ASTM G154.

ESTABILIDAD EN ESPACIOS EXTERIORES



ESTABILIDAD EN ESPACIOS EXTERIORES - PULIDO AL VAPOR



COMPATIBILIDAD DE FLUIDOS AUTOMOTRICES

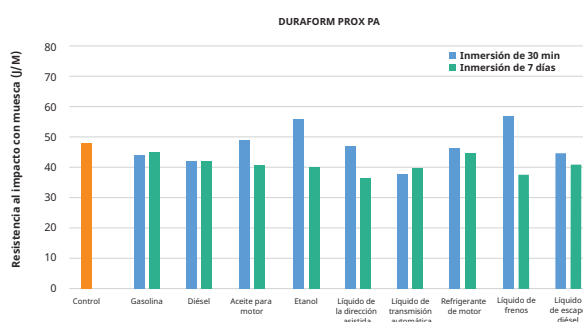
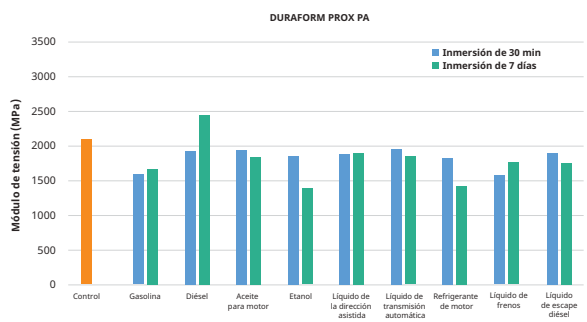
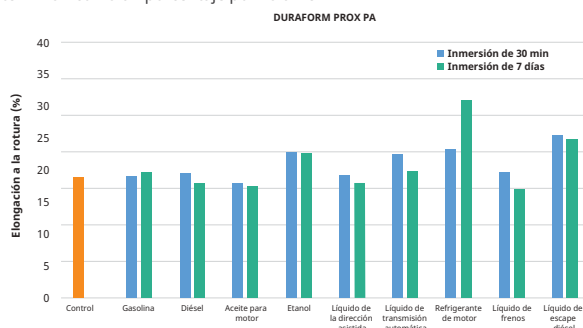
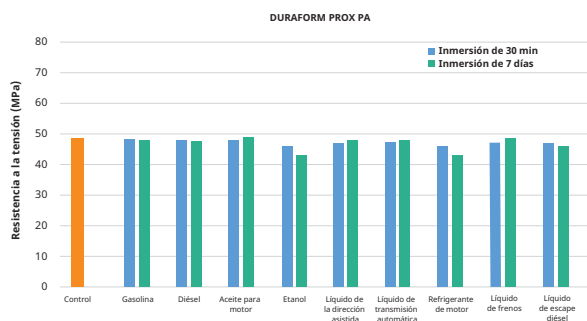
La compatibilidad de un material con los hidrocarburos y limpiadores químicos es fundamental para las aplicaciones de piezas. Las piezas de plástico de DuraForm ProX PA se probaron para evaluar la compatibilidad de contacto superficial y de sellado según las condiciones de prueba de USCAR2. Los fluidos a continuación se probaron de dos maneras diferentes según las especificaciones.

- Inmersión durante 7 días y, luego, toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos.
- Inmersión durante 30 minutos, extracción y toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos en 7 días.

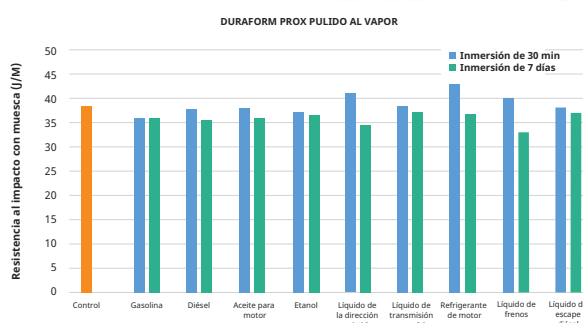
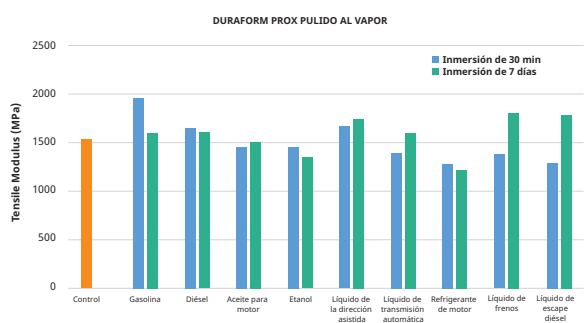
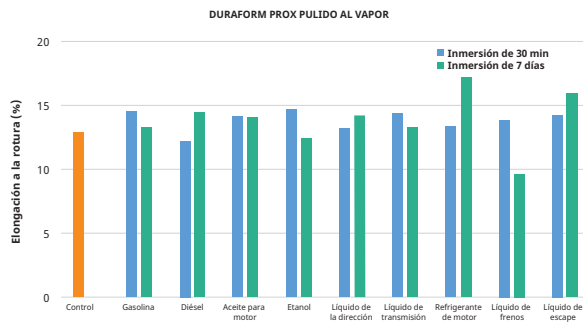
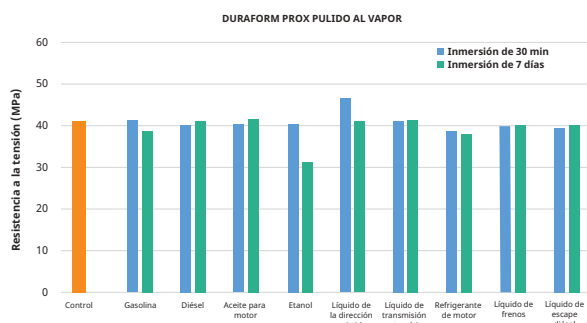
FLUIDOS AUTOMOTRICES		
FLUIDO	ESPECIFICACIÓN	TEMP. DE PRUEBA EN °C
Gasolina	ISO 1817, líquido C	23 ± 5
Combustible diésel	905 ISO 1817, aceite n.º 3 + 10 % p-xileno*	23 ± 5
Aceite para motor	ISO 1817, aceite n.º 2	50 ± 3
Etanol	85 % etanol + 15 % ISO 1817 líquido C*	23 ± 5
Líquido de la dirección asistida	ISO 1917, aceite n.º 3	50 ± 3
Líquido de transmisión automática	Dexron VI (material específico de Norteamérica)	50 ± 3
Refrigerante de motor	50 % etilenglicol + 50 % agua destilada*	50 ± 3
Líquido de frenos	SAE RM66xx (Use el líquido disponible más reciente para xx)	50 ± 3
Líquido de escape diésel (DEF)	Certificación API según la norma ISO 22241	23 ± 5

*Las soluciones se determinan como un porcentaje por volumen

Los datos reflejan el valor medido de las propiedades durante ese plazo.



PULIDO AL VAPOR



COMPATIBILIDAD QUÍMICA

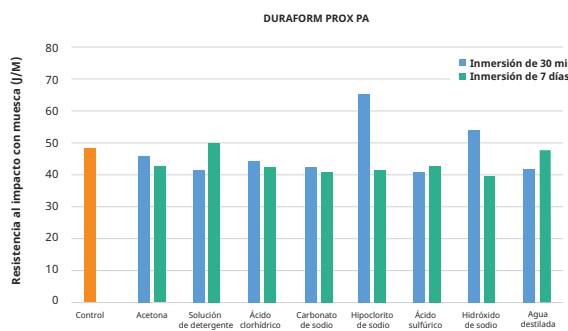
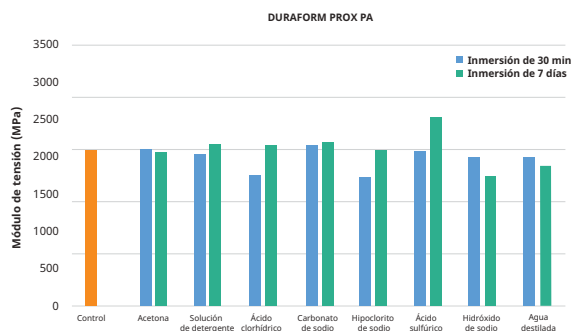
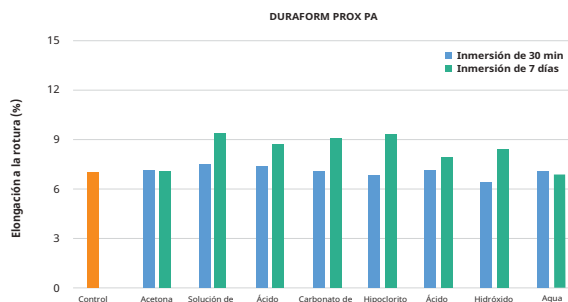
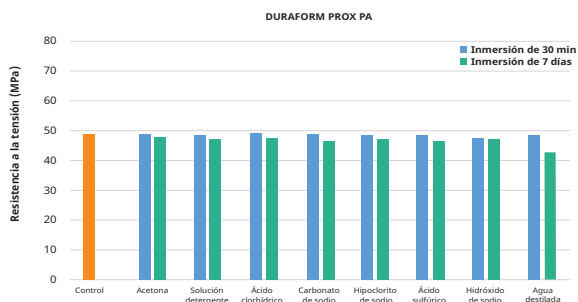
La compatibilidad de un material con los limpiadores químicos es fundamental para las aplicaciones de piezas. Las piezas de DuraForm ProX PA se probaron para evaluar la compatibilidad de contacto superficial y de sellado según las condiciones de prueba de ASTM D543. Los fluidos a continuación se probaron utilizando dos métodos diferentes según las especificaciones.

- Inmersión durante 7 días y, luego, toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos.
- Inmersión durante 30 minutos, extracción y toma de datos de las propiedades mecánicas para compararlos en 7 días.

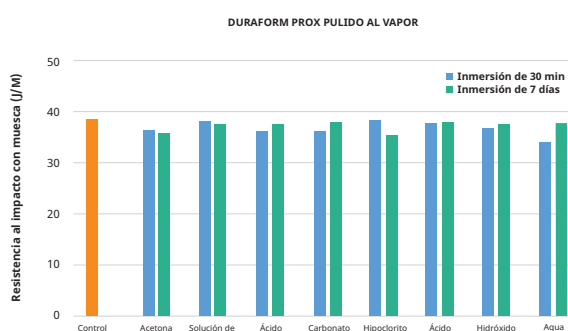
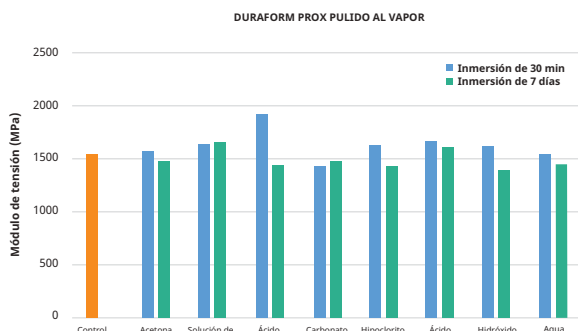
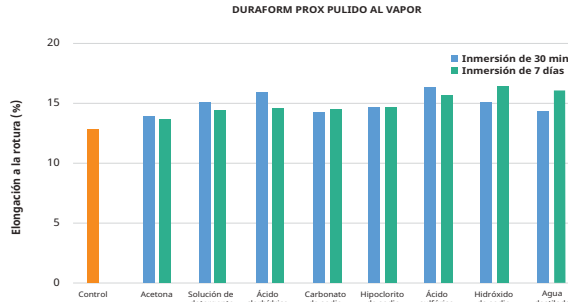
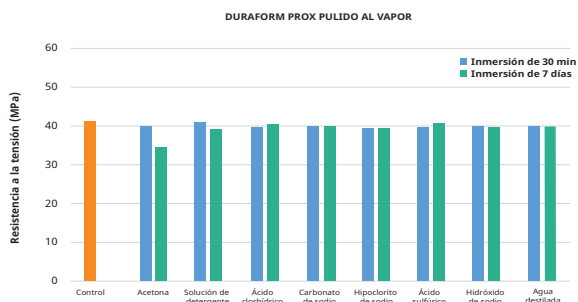
Los datos reflejan el valor medido de las propiedades durante ese plazo.

*Indica que los materiales no pasaron por la preparación de inmersión de 7 días.

COMPATIBILIDAD QUÍMICA
6.3.3 Acetona
6.3.12 Solución de detergente de alto rendimiento
6.3.23 Ácido clorhídrico (10 %)
6.3.38 Solución de carbonato de sodio (20 %)
6.3.44 Solución de hipoclorito de sodio
6.3.46 Ácido sulfúrico (30 %)
6.3.42 Solución de hidróxido de sodio (10 %)
6.3.15 Agua destilada



PULIDO AL VAPOR



DECLARACIÓN DE BIOCOMPATIBILIDAD

Los cupones de DuraForm ProX PA impresos y procesados de acuerdo con los métodos estándar se proporcionaron a un laboratorio de pruebas biológicas externo para su evaluación de acuerdo con las normas *ISO 10993-5, Evaluación biológica de productos sanitarios, Parte 5: Ensayos de citotoxicidad in vitro; e ISO 10993-10, Parte 10: Ensayos de irritación y sensibilización cutánea (GPMT)*. Los resultados de las pruebas indican que DuraForm ProX PA ha aprobado los requisitos de biocompatibilidad de acuerdo con las pruebas anteriores.

Es responsabilidad de cada cliente determinar que el uso del material DuraForm ProX PA sea seguro, legal y técnicamente adecuado para las aplicaciones previstas del cliente. Los clientes deben realizar sus propias pruebas para asegurarse de que este sea el caso. Debido a los posibles cambios en la ley y en las regulaciones, así como a los posibles cambios en estos materiales, 3D Systems no puede garantizar que el estado de estos materiales permanezca inalterado o que se considere como biocompatible en un uso particular. Por lo tanto, 3D Systems recomienda que los clientes que sigan utilizando estos materiales verifiquen su estado de forma periódica.

