



Accura[®] AMX[™] Rigid Black

Production Rigid

Resina de estereolitografía de nivel de producción que ofrece estabilidad ambiental a largo plazo para piezas plásticas de gran escala con requisitos de rendimiento mecánico exigentes y un acabado de la superficie excepcional

RESINA INDUSTRIAL DE NIVEL DE PRODUCCIÓN QUE OFRECE ESTABILIDAD AMBIENTAL A LARGO PLAZO PARA PIEZAS DE PLÁSTICO A GRAN ESCALA

Accura AMX Rigid Black es una resina revolucionaria que combina la estabilidad ambiental a largo plazo y las propiedades mecánicas de alto rendimiento con las ventajas comprobadas de la estereolitografía, que incluyen acabado de la superficie, precisión y capacidad de repetición superiores.

Diseñada para piezas plásticas que requieren un buen equilibrio entre la temperatura de deflexión térmica, el módulo de flexión y la elongación a la rotura, esta resina de nivel de producción ofrece una resistencia al esfuerzo/la tensión similar a los termoplásticos estándar, lo que la hace ideal para piezas que requieren durabilidad y resistencia a largo plazo en condiciones interiores y exteriores.

Las piezas impresas presentan una calidad de la superficie comparable con los plásticos moldeados por inyección, mientras que las elevadas propiedades mecánicas isotrópicas permiten una capacidad de repetición de rendimiento de la pieza superior.

Accura AMX Rigid Black es ideal para ofrecer de forma rentable componentes personalizados para uso final que soportan carga estructural, recursos de fabricación de gran tamaño, plantillas de guía y fijaciones, y para la producción directa, para reemplazar los procesos de moldeo por inyección o de elaboración con moldes blandos. Gracias a su acabado de la superficie excepcional y a sus propiedades mecánicas, es ideal para las aplicaciones de fabricación e ingeniería en una gama de industrias, incluidas la automotriz y el automovilismo, así como los bienes de consumo.

DIRECTRICES DE MANIPULACIÓN Y POSTPROCESAMIENTO

Este material exige limpieza, secado y curado adecuados. Al final de este documento se incluye información sobre el postprocesamiento.

Nota: Todas las propiedades se basan en el uso del método de postprocesamiento documentado. Las desviaciones de este método pueden provocar resultados diferentes.

Puede encontrar más detalles en <https://infocenter.3dsystems.com/bestpractices/sla-best-practices/accura-amx-rigid-black>

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

APLICACIONES

- Producción directa de piezas plásticas, tales como carcasas, soportes, elementos de ajuste, piezas periféricas y para interiores de automóviles, así como otras piezas de uso general
- Recursos de fabricación, plantillas de guía y fixturas
- Palancas, brazos, acoplamientos y cigüeñales estructurales que soportan carga
- Paneles, marcos, carcasas y molduras de gran tamaño
- Guías, soportes y desviadores funcionales para equipos de inspección/clasificación/retención de la línea de producción
- Producción digital directa para reemplazar los procesos de moldeo por inyección o con moldes blandos

VENTAJAS

- Piezas resistentes y duraderas
- Las piezas de uso prolongado con alta estabilidad de las propiedades mecánicas son significativamente mejores que las resinas tradicionales
- El comportamiento termoplástico con estrechamiento anterior a la rotura permite elaborar broches y clips de alto rendimiento
- Calidad de superficie, precisión y capacidad de repetición con la impresora de estereolitografía
- Rendimiento de resistencia al esfuerzo/la tensión similar a los termoplásticos estándar

CARACTERÍSTICAS

- Propiedades mecánicas y color con estabilidad ambiental en interiores y exteriores a largo plazo; rendimiento de 8 y 1,5 años (respectivamente) comprobado de acuerdo con los métodos de la norma ASTM
- HDT de 64 °C a 0,455 MPa
- Elongación a la rotura del 24 %
- Inflamabilidad UL 94 HB
- Propiedades dieléctricas aislantes
- Biocompatible según la norma ISO 10993-5
- Color negro ultrabrillante al salir de la impresora o acabado en negro mate
- Piezas grandes (650 × 750 × 550 mm, 25,6 × 29,5 × 21,65 in) en la impresora 3D ProX 800

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

El conjunto completo de propiedades mecánicas se determina mediante las normas ISO y ASTM siempre que corresponda. Además, ofrece propiedades como inflamabilidad, propiedades dieléctricas y absorción de agua por 24 horas. Esto permite una mejor comprensión de las funcionalidades 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 humedad.

Las propiedades informadas de los materiales sólidos se imprimieron a lo largo del eje vertical (orientación ZX). Como se detalla en la sección sobre propiedades isotrópicas, las propiedades de los materiales de la estereolitografía son relativamente uniformes en todas las orientaciones de impresión. No es necesario orientar las piezas en una dirección determinada para que presenten estas propiedades.

MATERIAL LÍQUIDO						
MEDICIÓN	CONDICIÓN/MÉTODO	SISTEMA MÉTRICO		INGLÉS		
Viscosidad	Viscómetro Brookfield a 25 °C (77 °F)	300 cPs		726 lb/ft h		
Color				Negro		
Densidad líquida	Tensiómetro de fuerza Kruss K11 a 25 °C (77 °F)	1,07 g/cm³		0,036 lb/in³		
Grosor de capas de impresión predeterminado	interno	102 um		0,004 pulg		

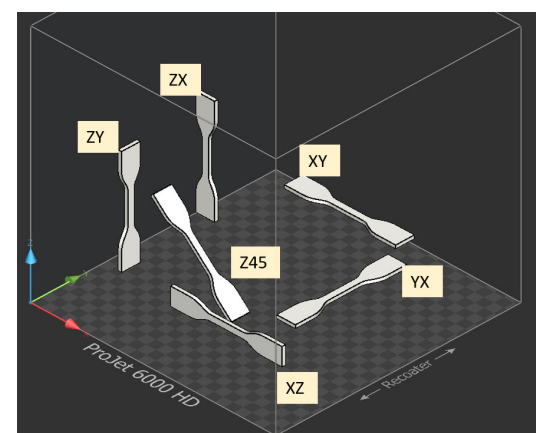
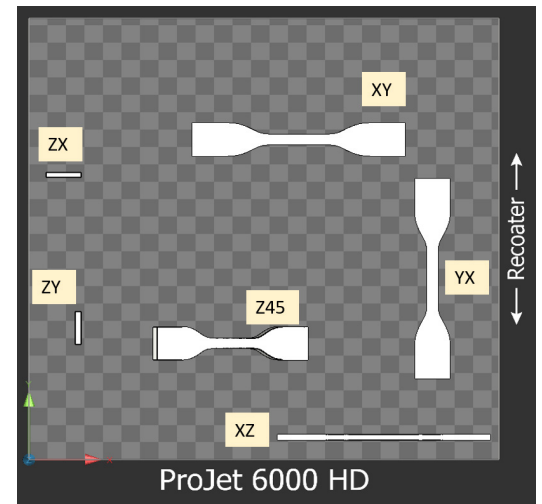
MATERIAL SÓLIDO						
SISTEMA MÉTRICO	MÉTODO ASTM	SISTEMA MÉTRICO	INGLÉS	MÉTODO ISO	SISTEMA MÉTRICO	INGLÉS
FÍSICO				FÍSICO		
Densidad sólida	ASTM D792	1,15 g/cm³	0,041 lb/in³	ISO 1183	1,15 g/cm³	0,041 lb/in³
Absorción de agua por 24 horas	ASTM D570	1,16 %	1,16 %	ISO 62	1,16 %	1,16 %
MECÁNICO				MECÁNICO		
Máxima resistencia a la tensión	ASTM D638 tipo IV	52 MPa	7600 psi	ISO 527 -1/2	56 MPa	8100 psi
Resistencia a la tensión en el límite elástico	ASTM D638 tipo IV	52 MPa	7600 psi	ISO 527 -1/2	56 MPa	8100 psi
Módulo de tensión	ASTM D638 tipo IV	2100 MPa	310 ksi	ISO 527 -1/2	2500 MPa	365 ksi
Elongación a la rotura	ASTM D638 tipo IV	24 %	24 %	ISO 527 -1/2	21 %	21 %
Elongación a la fluencia	ASTM D638 tipo IV	4,5 %	4,5 %	ISO 527 -1/2	4,4 %	4,4 %
Fuerza de flexión	ASTM D790	88 MPa	12 800 psi	ISO 178	70 MPa	9800 psi
Módulo de flexión	ASTM D790	2300 MPa	340 ksi	ISO 178	1900 MPa	274 ksi
Impacto Izod con muesca	ASTM D256	23 J/m	0,4 ft-lb/in	ISO 180-A	3,6 kJ/m²	1,7 ft-lb/in²
Impacto Izod sin muesca	ASTM D4812	170 J/m	3 ft-lb/in	ISO 180-U	15,5 kJ/m²	7,4 ft-lb/in²
Dureza Shore	ASTM D2240	80 D	80 D	ISO 7619	80 D	80 D
TÉRMICO				TÉRMICO		
Tg (DMA, E'')	ASTM E1640 (E'' a 1C/min)	50 °C	125 °F	ISO 6721-1/11 (E'' a 1C/min)	50 °C	125 °F
HDT a 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	64 °C	146 °F	ISO 75- 1/2 B	62 °C	144 °F
HDT a 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	52 °C	125 °F	ISO 75-1/2 A	50 °C	122 °F
CTE inferior a Tg	ASTM E831	84 ppm/°C	46 ppm/°F	ISO 11359-2	84 ppm/°K	46 ppm/°F
CTE superior a Tg	ASTM E831	168 ppm/°C	93 ppm/°F	ISO 11359-2	168 ppm/°K	93 ppm/°F
Inflamabilidad UL	UL94	HB				
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA				ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA		
Resistencia dieléctrica (kV/mm) a 3,0 mm de espesor	ASTM D149	15			0,547619048	
Constante dieléctrica a 1 MHz	ASTM D150	3,2			92	
Factor de disipación a 1 MHz	ASTM D150	0,023			15,88095238	
Resistividad de volumen (ohm - cm)	ASTM D257	7,36 × 10 ¹⁵			42,16666667	

PROPIEDADES ISOTRÓPICAS

La tecnología de estereolitografía permite imprimir piezas cuyas propiedades mecánicas generalmente son isotrópicas. Esto significa que las piezas impresas a lo largo de los ejes XYZ dan resultados similares.

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

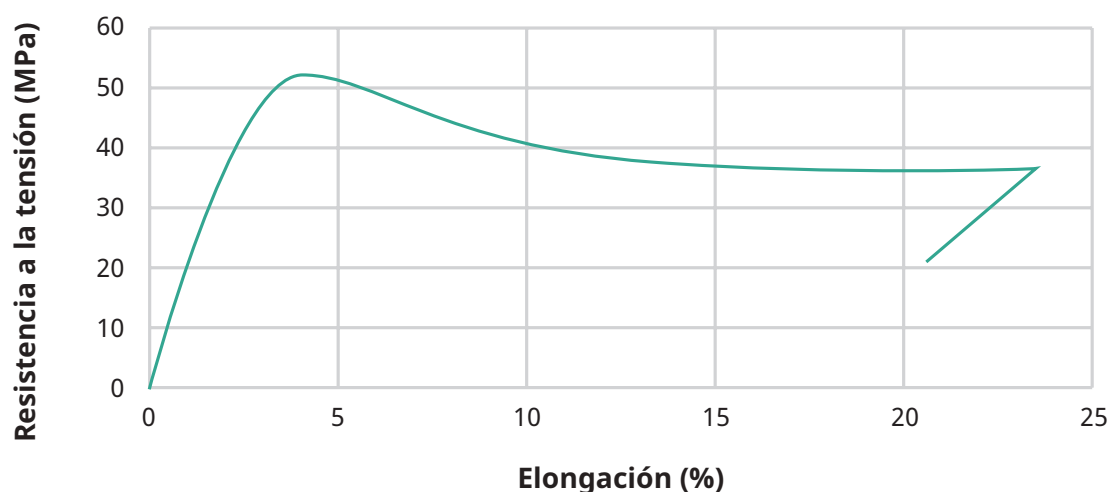
MATERIAL SÓLIDO							
SISTEMA MÉTRICO	MÉTODO	SISTEMA MÉTRICO					
MECÁNICO							
		ZY	ZX	XZ	XY	YX	Z45
Máxima resistencia a la tensión	ASTM D638 tipo IV	52 MPa	55 MPa	53 MPa	51 MPa	54 MPa	53 MPa
Resistencia a la tensión en el límite elástico	ASTM D638 tipo IV	52 MPa	55 MPa	53 MPa	51 MPa	54 MPa	53 MPa
Módulo de tensión	ASTM D638 tipo IV	2100 MPa	2200 MPa	2100 MPa	2300 MPa	2000 MPa	2100 MPa
Elongación a la rotura	ASTM D638 tipo IV	24 %	16 %	17 %	26 %	14 %	11 %
Elongación a la fluencia	ASTM D638 tipo IV	4,5 %	4,6 %	4,4 %	4,3 %	4,6 %	4,4 %
Fuerza de flexión	ASTM D790	88 MPa	76 MPa	75 MPa	70 MPa	74 MPa	67 MPa
Módulo de flexión	ASTM D790	2300 MPa	2000 MPa	2000 MPa	1500 MPa	1800 MPa	1700 MPa
Impacto Izod con muesca	ASTM D256	23 J/m	23 J/m	24 J/m	25 J/m	26 J/m	24 J/m
Dureza Shore	ASTM D2240	85 D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



CURVA ESFUERZO-TENSIÓN

Accura AMX Rigid Black presenta un comportamiento termoplástico con un extenso estrechamiento dúctil de deformación plástica antes de la fractura, lo que ofrece un mejor rendimiento de ajuste y sujeción.

ACCURA AMX RIGID BLACK

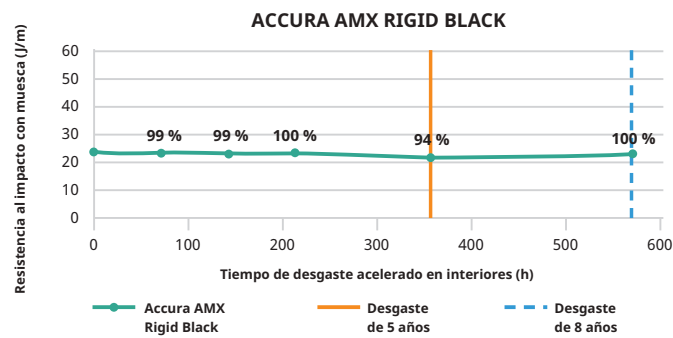
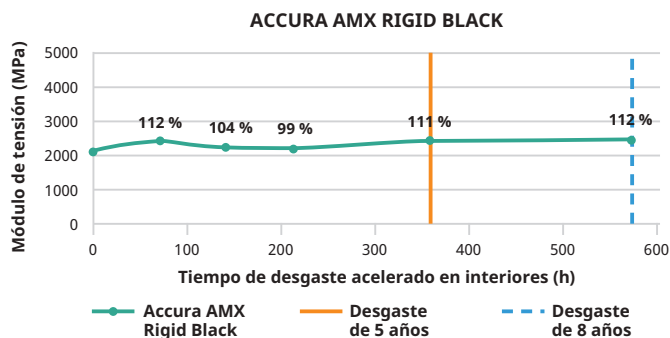
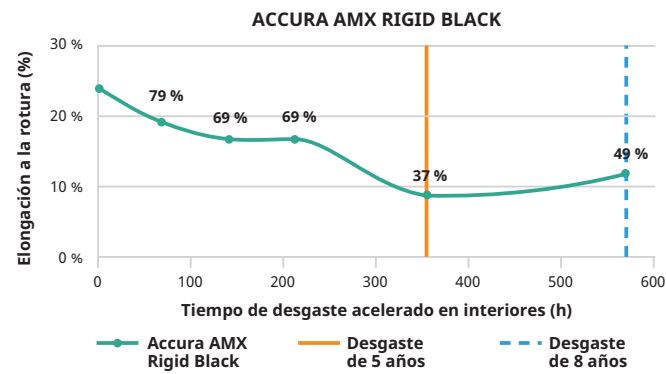
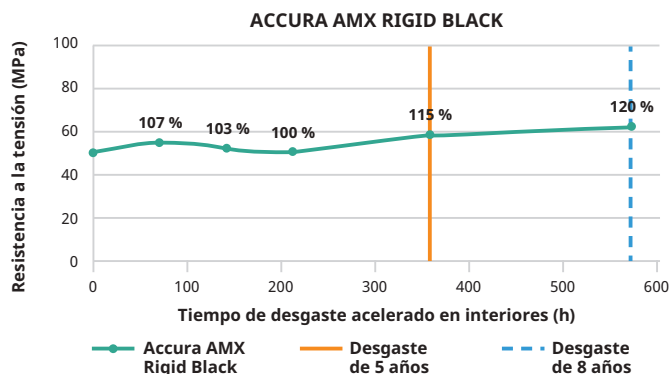


ESTABILIDAD AMBIENTAL A LARGO PLAZO

Accura AMX Rigid Black está diseñado para brindar estabilidad de humedad y UV ambiental 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 período determinado. De esta manera, se conocen las condiciones reales de diseño que deben tenerse en cuenta para la pieza o la aplicación. **El valor de los datos reales se encuentra en el eje Y y los puntos de datos son un porcentaje del valor inicial.**

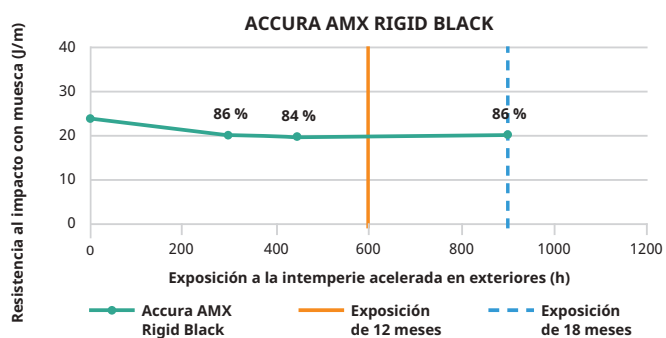
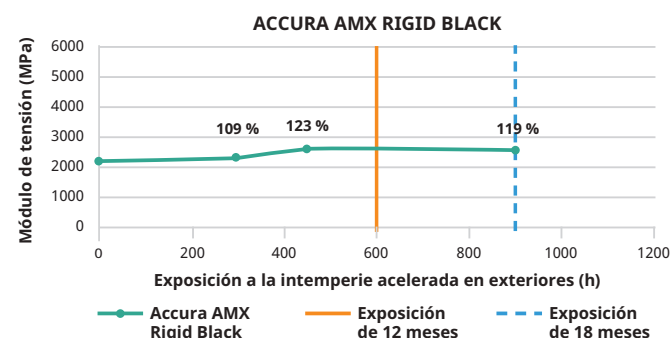
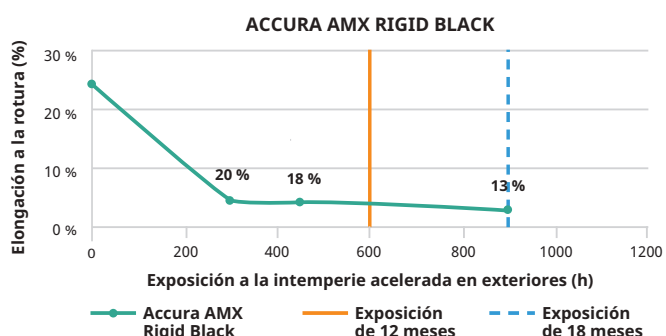
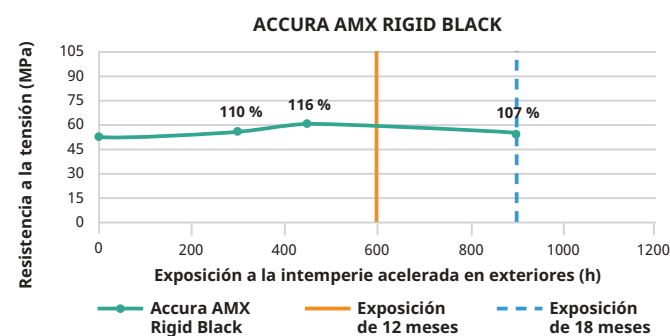
ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES: Probado de acuerdo con el método de la norma ASTM D4329.

ESTABILIDAD EN ESPACIOS INTERIORES



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

ESTABILIDAD EN ESPACIOS EXTERIORES



COMPATIBILIDAD DE FLUIDOS AUTOMOTRICES

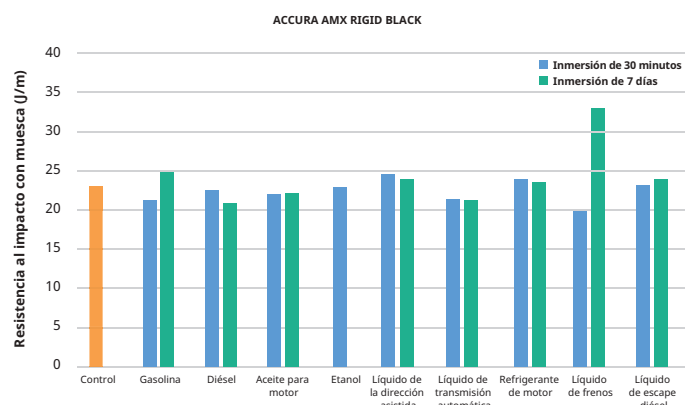
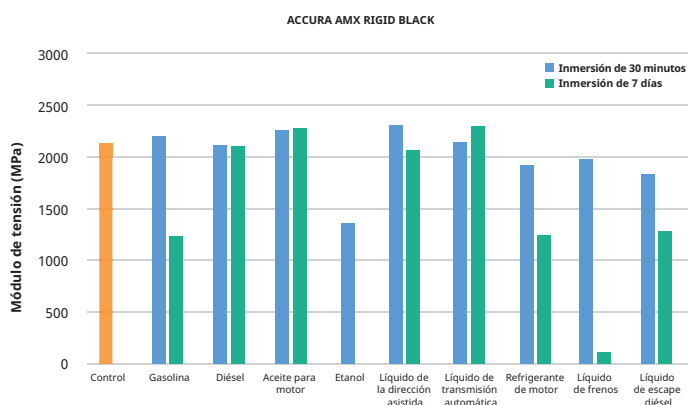
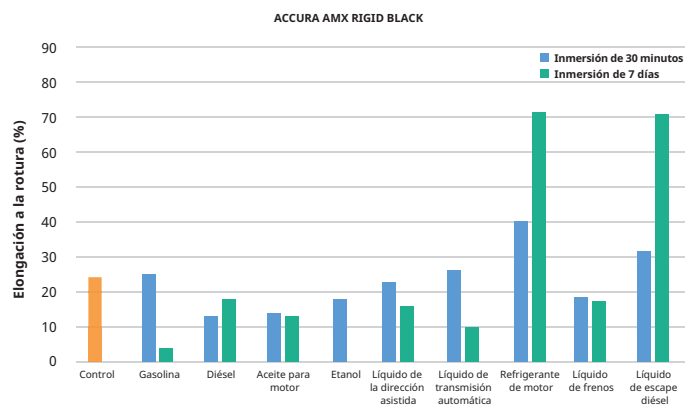
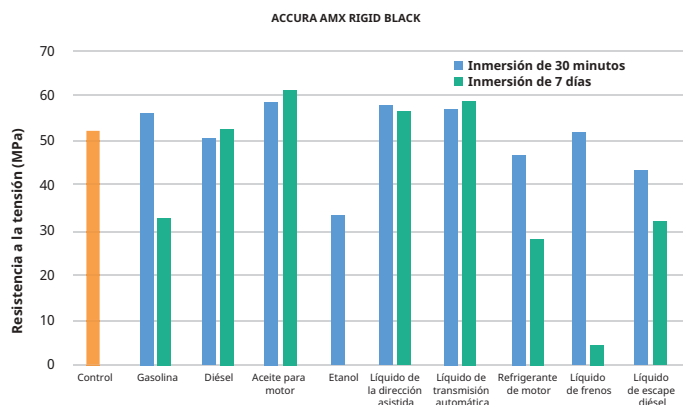
La compatibilidad de un material con los hidrocarburos y limpiadores químicos es fundamental para la aplicación de piezas. Las piezas de Accura AMX Rigid Black se probaron para evaluar la compatibilidad de contacto superficial y de sellado según las condiciones de prueba de USCAR2. Los fluidos a continuación se probaron de dos maneras diferentes según las especificaciones.

- Inmersión durante 7 días y, luego, registro 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 periodo de tiempo.



COMPATIBILIDAD QUÍMICA

La compatibilidad de un material con los limpiadores químicos es fundamental para la aplicación de piezas. Las piezas de Accura AMX Rigid Black 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 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

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 %)

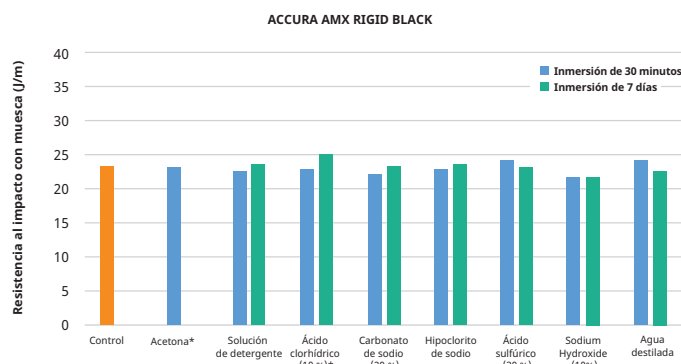
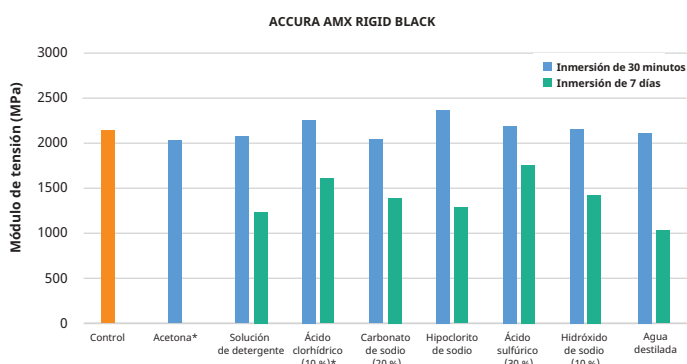
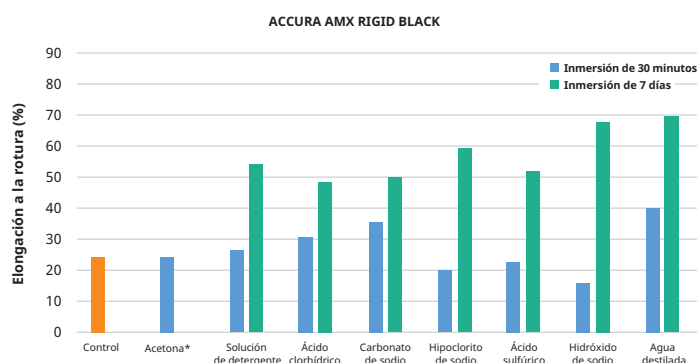
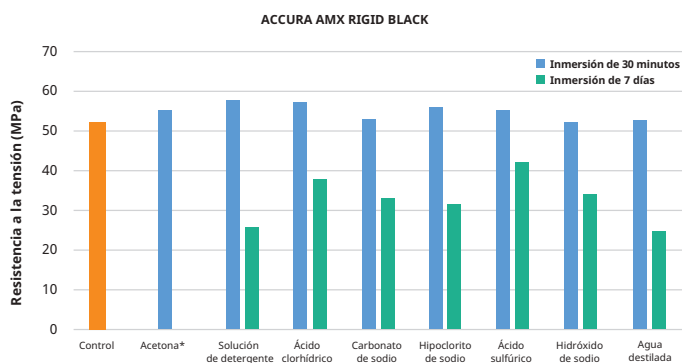
6.3.38 Solución de carbonato de sodio (20 %)

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



DECLARACIÓN DE BIOCOMPATIBILIDAD

Los cupones de prueba de Accura AMX Rigid Black impresos y procesados de acuerdo con las instrucciones de postprocesamiento que se indican a continuación se enviaron a un laboratorio de pruebas biológicas externo para su evaluación de acuerdo con la norma *ISO 10993-5, Evaluación biológica de productos sanitarios, Parte 5: Ensayos de citotoxicidad in vitro*. Los resultados de las pruebas indican que Accura AMX Rigid Black cumple con los requisitos de biocompatibilidad conforme a las pruebas anteriores.

Es responsabilidad de cada cliente determinar que el uso del material Accura AMX Rigid Black sea seguro, legal y técnicamente adecuado para las aplicaciones previstas del cliente. Los clientes deben realizar sus propias pruebas para garantizar que así sea. 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.

INSTRUCCIONES DE POSTPROCESAMIENTO NECESARIAS PARA CUMPLIR CON LA NORMA ISO 10993-5

INSTRUCCIONES DE LIMPIEZA

- Limpiar con 2 disolventes de 1-TPM, 1-IPA (lavar y enjuagar)
- Agitar las piezas en TPM de "lavado" durante 20 minutos de forma manual o en un sistema de limpieza automatizado
- Enjuagar de forma manual en alcohol isopropílico "limpio" usando una botella con atomizador para eliminar el solvente TPM
- Sumergir y enjuagar de forma manual en alcohol isopropílico "limpio" durante 10 minutos mientras se agita la pieza
 - NO sumergir durante más de 10 minutos en alcohol isopropílico para preservar las propiedades mecánicas
- Se puede usar un cepillo suave para ayudar a limpiar las superficies orientadas hacia abajo. Manipular las piezas con cuidado para evitar marcas en las superficies.
- Renovar el IPA cuando la limpieza se vuelve ineficaz

INSTRUCCIONES DE SECADO

- Seque en el horno a 35 °C durante 25 minutos

TIEMPO DE CURADO UV

- Unidad de postcurado UV LC-3DPrint Box de 3D Systems: 180 minutos

SISTEMAS DE POSTCURADO

Se utilizó la unidad de postcurado UV LC-3DPrint Box de 3D Systems para obtener las propiedades de la ficha técnica. Existen otros sistemas de postcurado para SLA que permiten procesar piezas más grandes, como Procure 350 y Procure 750. En la siguiente tabla se compara el resultado de las propiedades mecánicas.

- La temperatura óptima de postcurado es de 60 °C
- El tiempo para cada sistema de postcurado es de 180 minutos para los datos de la siguiente tabla:

PROPIEDAD	MÉTODO ASTM	LC-3DPRINT BOX	PROCURE 350	PROCURE 750
Medida máx. de la pieza	L x P x A	ø 260 x 195 mm	350 x 350 x 350 mm	630 x 1.050 x 1.050 mm
Máxima resistencia a la tensión	ASTM D638 tipo IV	52 MPa	42 MPa	50 MPa
Resistencia a la tensión en el límite elástico	ASTM D638 tipo IV	52 MPa	42 MPa	50 MPa
Módulo de tensión	ASTM D638 tipo IV	2.100 MPa	1.900 MPa	2.100 MPa
Elongación a la rotura	ASTM D638 tipo IV	24 %	41 %	34 %
Elongación a la fluencia	ASTM D638 tipo IV	4,5 %	4,4 %	4,5 %
Resistencia a la flexión	ASTM D790	88 MPa	39 MPa	66 MPa
Módulo de Flexión (MPa)	ASTM D790	2.300 MPa	1.600 MPa	1.800 MPa
Impacto Izod con muesca	ASTM D256	23 J/m	34 J/m	24 J/m
Impacto Izod sin muesca	ASTM D4812	170 J/m	205 J/m	198 J/m
Dureza Shore	ASTM D2240	80 D	79 D	80 D
HDT a 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	64 °C	56 °C	58 °C
HDT a 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	52 °C	48 °C	49 °C