



SUNTUF[®]

Láminas Onduladas de Policarbonato



La forma de disfrutar el sol

PALRAM



PALTOUGH

Otros productos manufacturados por Palram Industries



Placas planas de policarbonato rígido en las siguientes opciones: estándar, protección UV por co-extrusión en una o ambas caras, espejadas, con control solar, FR, texturadas (E102, prismática, "haircell"), resistentes a la abrasión y al rayado.



Láminas onduladas de policarbonato espumado en perfiles redondeados, con protección UV por co-extrusión en una de las caras.



Placas celulares de policarbonato por extrusión, con protección ultravioleta.



Placas rígidas (planas) de policarbonato modificado opaco mate, para termoformado, sin necesidad de presecado.



Placas planas y rígidas estándar de co-poliéster, con protección UV en una cara.



Placas rígidas planas de acrílico sólido por extrusión.



Láminas onduladas rígidas de PVC con las siguientes opciones: cristal, translucido, opaco, con o sin protección, alto impacto(HI), perfiles estándar o especial



Placas planas transparentes rígidas de PVC en las siguientes opciones: estándar, alto impacto (HI), protección UV en una de sus caras, protección UV en una cara para termoformado, texturadas.



Placas planas opacas rígidas de PVC en las siguientes opciones: brillante, mate, protección UV, protección UV para termoformado.



Placas rígidas planas en PVC mate o textura de madera, para termoformado de paneles de puertas.



Placas planas de PVC espumado en las siguientes alternativas: mate, brillante (una o ambas caras), con protección UV.

Contenido



SUNTUF

Perfil de la Compañía	4
El Grupo de Productos SUNTUF	5
Aplicaciones	6
Aspectos Principales	8
Características	9
Propiedades típicas de SUNTUF	9
Resistencia UV y climática	10
Filtrado de la radiación	11
Perfiles ondulados de policarbonato SUNTUF	12
Las láminas de policarbonato SUNTUF protegen contra los efectos dañinos de la radiación ultravioleta	14
Propiedades térmicas y ópticas	15
SUNTUF Solar Control	17
Resistencia Química	18
Normas de Inflamabilidad , edificación y construcción	19
Perfiles Ondulados SUNTUF - Estándar	20
Colores	21
Consultas con los distribuidores	22

Perfil de la Compañía

Palram Industries es una productora multinacional de una amplia gama de láminas termoplásticas planas, onduladas y multi-pared para aplicaciones variadas en la industria, agricultura, construcción, publicidad y propaganda, y bricolaje (hágalo usted mismo). PALRAM posee cinco modernas plantas de producción en , Estados Unidos, Europa y Asia, además de su red global de representantes de ventas. Durante el año 2000, sus productos se comercializaron en 120 países, con ventas que alcanzaron los cien millones de dólares.

El Programa Permanente de Investigación y Desarrollo de PALRAM conduce a una continua innovación tecnológica que se refleja claramente en la elevada y siempre creciente calidad y diversidad de los productos de la empresa.

En 1993 PALRAM se hizo acreedora a la certificación ISO 9002, que reconoce su permanente compromiso con los más altos códigos y normas internacionales de calidad en cuanto a sus procedimientos e instalaciones de producción. Mediante la integridad de sus productos, consistencia de colores, la retención durante largo tiempo de su propiedades físicas y su aspecto atractivo, las láminas termoplásticas PALRAM satisfacen plenamente el rendimiento esperado en las aplicaciones para las que fueran diseñadas.

Además, PALRAM está especializada en la manufactura de láminas a pedido, satisfaciendo los requisitos de los clientes en cuanto a colores específicos, espesor, ondulaciones y dimensiones.

En sus aplicaciones para techados, paneles laterales, revestimiento o tragaluces, así como su amplísima diversidad de usos, las láminas plásticas SUNTUF son insuperables por sus características, rendimiento y apariencia estética.



El Grupo de Productos SUNTUF

SUNTUF es un segmento de la extensa línea de láminas de policarbonato fabricada por PALRAM Industries. Las livianas láminas onduladas SUNTUF son manufacturadas en policarbonato, material que combina la transparencia con su gran resistencia, e incorpora una capa protectora ultravioleta (UV) por co-extrusión, que no se pela ni separa. SUNTUF ofrece una resistencia sobresaliente al impacto (granizo o vientos) y al maltrato físico de las condiciones climáticas más extremas (SUNTUF no se distorsiona ni se hace frágil ante cualquier temperatura de la naturaleza). De la misma manera, SUNTUF no es afectada por la acción de un gran número de productos químicos, y permanece siempre libre de la corrosión.

SUNTUF® - Láminas onduladas de policarbonato con una capa protectora UV coextruida en el lado superior.

SUNTUF® Plus* - Láminas onduladas de policarbonato con una capa protectora UV coextruida en el lado superior y tratamiento anticondensación aplicado en el lado inferior.

SUNTUF® UV2 - Láminas onduladas de policarbonato con capa protectora UV coextruida en ambos lados.

SUNTUF® SOLAR CONTROL* - NUEVO - Láminas onduladas de policarbonato que transmiten cantidades predeterminadas (20%, 35%, 50%) de la luz, pero al mismo tiempo bloquean los componentes indeseados del espectro solar (calor). El tratamiento de control solar es parte integral de la lámina y no se despega o separa de ella.

* También disponible con capa protectora UV en ambos lados.

Aplicaciones

Debido a estas excepcionales propiedades, las láminas SUNTUF constituyen la solución ideal para cubiertas de invernaderos o piscinas, además de techados, paneles laterales o revestimientos en la industria, la construcción y la agricultura.



— Construcción e Industria

■ Techados o recubrimientos de estructuras, instalaciones industriales, edificios públicos, etc.

SUNTUF combina alta resistencia a la corrosión y a impactos con la capacidad de soportar los fríos más intensos y las temperaturas más elevadas que se presentan en la naturaleza. Ningún otro material ofrece estas ventajas.

■ Tragaluces

SUNTUF puede ser utilizado en conjunto con otros techados ondulados o materiales de revestimiento a fin de facilitar la transmisión natural de la luz del día y reducir por lo tanto los costos de iluminación artificial.

■ Pasajes de lumbreras

■ Coberturas de piscinas de natación

SUNTUF Plus puede ser empleado para impedir la acumulación de condensación de humedad. El filtro protector UV de SUNTUF protegerá asimismo a los bañistas.

■ Particiones divisorias

■ Otros usos



— Agricultura

■ Invernaderos comerciales – SUNTUF Plus, con su exclusivo tratamiento anticondensación es el recubrimiento ideal de invernaderos.

■ Otros usos diversos que aprovechan las ventajas del material y sus propiedades.



Aplicaciones

Bricolaje (Hágalo Usted Mismo)

Las láminas SUNTUF son un material sobresaliente en las actividades de bricolaje, especialmente debido a su aspecto, versatilidad, duración y facilidad de manejo. La variedad de las aplicaciones posibles de SUNTUF en el campo del bricolaje es virtualmente ilimitada, comprendiendo, entre otros, los siguientes usos:

- Tragaluces para brindar iluminación natural a su casa
- Doseles, colgadizos, toldos, voladizos, etc.
- Invernaderos
- Garajes para vehículos
- Paneles divisorios
- Cerramientos de patios
- Patios abiertos y verandas
- Cerramientos de piscinas
- Pérgolas y glorietas
- Solariums



Aspectos Principales

Resistencia

Las láminas SUNTUF manufacturadas en policarbonato ("el acero plástico") son irrompibles. SUNTUF es extremadamente resistente a los impactos, ya sea de una herramienta que caiga durante la instalación, como a tormentas de granizo que puedan ocurrir durante su prolongado lapso de vida útil.

Claridad

Las láminas SUNTUF transparentes de tono natural ofrecen la claridad del cristal, dejando pasar más de un 90% de la luz de todo el espectro visible.

Resistencia UV

Una capa coextruida protectora de la radiación ultravioleta, que forma parte integrante de la placa, permite a SUNTUF retener su completa transparencia sin tornarse amarillenta durante una larga vida útil.

Resistencia al clima

SUNTUF resiste vientos, granizo y las temperaturas más extremas, desde -40°C a $+120^{\circ}\text{C}$. No se tornará quebradizo ante el frío intenso ni se distorsionará ante temperaturas muy elevadas.

Barrera protectora contra UV

SUNTUF no permitirá la penetración de la amenazadora radiación ultravioleta y poner en peligro a cultivos o personas protegidas por él.

Aislación Térmica

SUNTUF brinda una aislación térmica mejor que la de la fibra de vidrio o el cristal, dando como resultado una menor pérdida de calor.

Resistencia a la Corrosión

SUNTUF iguala el rendimiento de los techados metálicos a cualquier temperatura, pero no se verá afectado por la corrosión y brindará una vida útil mucho más prolongada.

Resistencia Química

SUNTUF resiste una amplia variedad de sustancias químicas, aunque debe tenerse en cuenta que determinados productos no son compatibles con el policarbonato.

Flexibilidad

SUNTUF puede ser curvado en forma paralela o transversal a las ondulaciones, permitiendo así la fácil construcción de techos arqueados y paredes curvadas.

Inflamabilidad

Las láminas SUNTUF poseen un bajo grado de inflamabilidad, y no emiten gases tóxicos cuando se queman. Son menos inflamables que la fibra de vidrio o el acrílico. SUNTUF cumple con numerosas normas internacionales de seguridad contra incendios, algunas de las cuales se presentan en la página 19.

Facilidad de Manejo e Instalación

De peso muy liviano, las láminas SUNTUF son de sencillo manejo e instalación, pudiendo cortarse y agujerarse muy fácilmente utilizando herramientas convencionales.

Aspecto y Mantenimiento Mínimo

SUNTUF retiene su atractivo aspecto durante mucho tiempo y puede limpiarse muy fácilmente con agua y jabón.

Garantía Limitada de por Vida

SUNTUF retiene su integridad y propiedades durante una larga vida de servicio. Una garantía limitada por la vida del material se entrega a pedido de los usuarios.

Características

Propiedades Típicas de SUNTUF

Las láminas onduladas SUNTUF poseen las propiedades eléctricas, mecánicas, físicas, ópticas y térmicas indicadas en la tabla siguiente, que ofrecen soluciones completas a

la extensa variedad de aplicaciones que se señalaron anteriormente. La combinación de estas características hace de las láminas SUNTUF un material insuperable

Propiedades típicas de las láminas SUNTUF (0.8 mm.)

	Propiedades	Condiciones	Método ASTM (a)	Unidades – SI	Valor
Físicas	Densidad		D-1505	g/cm ³	1.2
	Absorción de agua	24 hr. @ 23°C	D-570	%	0.15
Mecánicas	Resistencia a la tracción (límite elástico)	10 mm/min	D-638	MPa	62
	Resistencia a la tracción (tensión de ruptura)	10 mm/min	D-638	MPa	65
	Extensión hasta deformarse	10 mm/min	D-638	%	7
	Extensión hasta fracturarse	10 mm/min	D-638	%	>80
	Módulo de elasticidad	10 mm/min	D-638	MPa	2,300
	Módulo de flexión	1.3 mm/min	D-790	MPa	1,890
	Resistencia a la flexión (límite de elasticidad)	1.3 mm/min	D-790	MPa	93
	Resistencia al impacto Izod con muesca	23°C	D-256	J/m	800
	Resistencia al impacto Charpy con muesca	23°C	D-256	J/m	800
	Resistencia al impacto – caída de dardo		ISO-6603/1 ^a	J	50
	Duzera Rockwell		D-785	R Escala	118
Térmicas	Temperatura de servicio a largo plazo			°C	-75 to +100
	Temperatura de servicio a corto plazo			°C	-75 to +120
	Temperatura de deflexión por calor	Carga: 1.82 MPa	D-648	°C	135
	Temperatura de ablandamiento VICAT	Carga: 1 kg	D-1525	°C	150
	Coefficiente de expansión térmica lineal		D-696	10 ⁻⁵ /°C	6.5
	Conductividad térmica		C-177	W/m K	0.21
	Capacidad térmica específica		C-351	kJ/kg K	1.3
Ópticas	Difusión de luz		D-1003	%	<0.5
	Trasmisión de luz		D-1003	%	90
	Índice de refracción		D-542		1.57
	Índice de amarillamiento		D-1925		<1
Eléctricas	Constante dieléctrica	1 kHz	D-150		2.6
		1 MHz	D-150		2.4
	Factor de disipación	1 kHz	D-150		0.005
		1 MHz	D-150		0.02
	Resistencia dieléctrica a corto plazo	500 V/s	D-149	kV/mm	20
	Resistencia superficial	Ketley	D-257	Ohm	4.1x10 ¹⁵
	Resistencia volumétrica	Ketley	D-257	Ohm-cm	1.7x10 ¹⁷

a. Todos los resultados presentados en esta tabla se obtuvieron mediante la aplicación del método ASTM indicado, excepto en aquellos casos en que se hubiese indicado otro método mediante el símbolo (a)

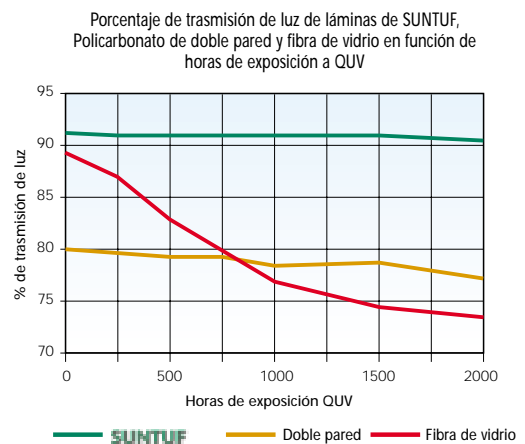
Resistencia UV y Climática

Resistencia al Clima

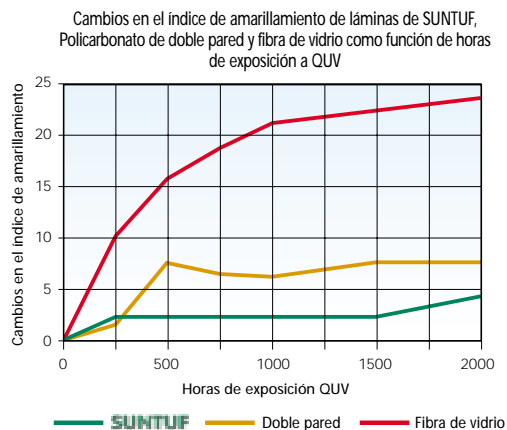
La lámina SUNTUF resistirá incólume todo aquello que la naturaleza ofrece. Los vientos no la doblarán. SUNTUF cumple las normas del Condado Dade del Estado de Florida, EE.UU. en cuanto a su resistencia contra vientos de huracán. El granizo simplemente rebota sobre ella. Las temperaturas extremadamente frías no la tornarán quebradiza, y aún el más caluroso de los días en medio del desierto no la distorsionará.

Protección UV

SUNTUF es fabricada con una capa resistente a la radiación UV aplicada por co-extrusión, que no se separará ni se pelará con el transcurso del tiempo. El gráfico de la derecha, que señala los resultados de los ensayos de laboratorio QUV que simulan la exposición real a UV, indica que existe sólo una disminución casi insignificante en la transmisión de la luz durante los 20 años de vida útil del material. El pequeño aumento en el índice de amarillamiento indicado en el gráfico no es detectable por el ojo humano. Para la comparación de las propiedades, se presentan asimismo los resultados de láminas de doble pared y de fibra de vidrio.



Debe hacerse notar que el ensayo QUV consiste en 20 horas de intensa radiación UV seguidas de 4 horas de exposición a humedad elevada, manteniéndose una temperatura constante de 48° C. El ensayo se realiza por períodos de hasta 2000 horas, y debe tomarse en cuenta que 100 horas de exposición QUV equivalen a aproximadamente un año continuado de exposición a la radiación UV solar en el sudoeste de los estados Unidos, Australia y Oriente Medio.



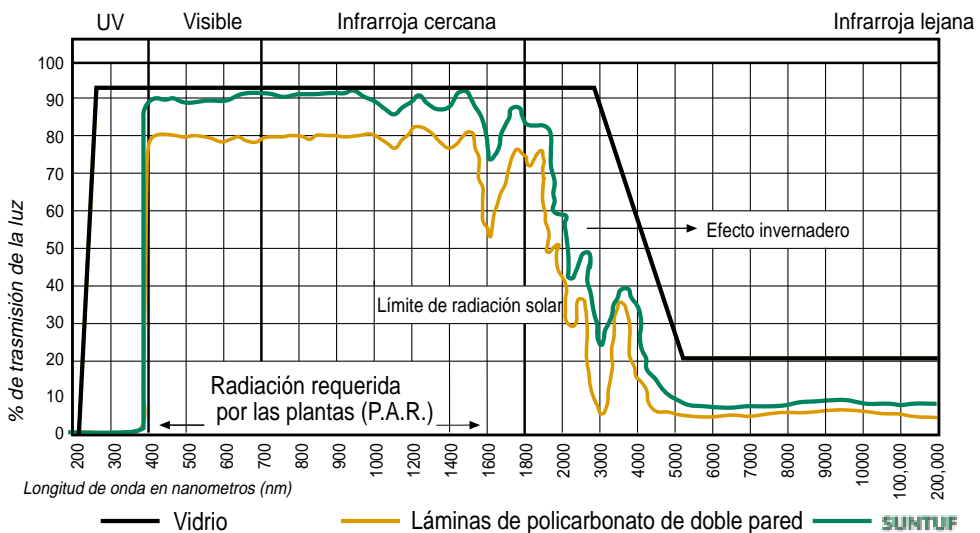
Filtrado de la radiación

El gráfico que sigue muestra la transmisión de la radiación electromagnética de SUNTUF de 200 a 200,000 nm., pudiendo observarse que las láminas SUNTUF transmiten la radiación en forma selectiva. El beneficioso bloqueo de la potencialmente peligrosa radiación UV (200 a 400 nm) se comenta en detalle en la página 14. En promedio, las láminas transparentes SUNTUF transmitirán el 90% de la radiación visible incidente (400 a 700 nm). Ello hace de SUNTUF un material ideal para crear lumbresas integradas a techados opacos o revestimientos con un perfil. Asimismo hace de SUNTUF el material de elección para recubrimiento de estructuras públicas o residenciales que requieren el máximo ingreso de la luz del día.

Esta misma propiedad ha jugado un papel de gran importancia en la rápida y profunda penetración de SUNTUF en el mercado de recubrimiento de invernaderos en la última década. Ningún otro material sintético transmite un mayor porcentaje de P.A.R. También contribuye a la selección de SUNTUF como recubrimiento de invernaderos es la reducción de su transmisión del nivel elevado de radiación infrarroja lejana (2000 a 3000 nm). La luz visible y la radiación infrarroja cercana (780 a 1400 nm) calientan tanto el aire por el que pasan como los objetos sólidos que golpean. Estos objetos calentados irradian a su vez energía calórica en la región infrarroja lejana, la cual es sólo parcialmente transmitida por las láminas SUNTUF. Esta radiación no expulsada aumentan la temperatura dentro de la estructura, lo cual representa un ejemplo del "efecto invernadero".

La regulación de la temperatura ambiente generada por este fenómeno puede hacerse por medio de ventilación controlada. La elección de láminas SUNTUF de color con una transmisión adecuada de la luz puede también colaborar en el control de la temperatura interna (Véase la página 16).

Transparencia en comparación con otros productos





Perfiles Ondulados SUNTUF de Policarbonato

No.	Perfiles Estándar Disponibles con Configuración y Distancias de Apoyo(a) para Diversos Grososres(a) y Anchuras(b)											Teórico: Peso (kg. por m ² (e)r ⁹) kg/m ² K	Distancia Máxima entre Soportes ¹⁰			
	Unidades Nombre A	Perfil B	Grosor mm C	Distancia entre ondulaciones mm D	Profundida mm E	No. de ^a Ondulaciones F	Ancho ^c mm G	Net Coverage Anchura Neta de Cobertura ^d mm H	No. de Traslapes ^d I	% de Traslape ^d J	Carga para Diseño ¹¹ kg/m ² L		Pendiente 10-20% mm M	Pendiente >20% mm N	Pared mm O	
																L
1	Mini 32		0.8	32	8	32 1/2	1040	992	1 1/2	4.6	-					
2	Hierro 76		0.8	76	16	17	1260	1216	1	3.5	1.06	50	850	1000	1200	
3	Greca 76		0.8	76	16	17	1260	1216	1	3.5	1.20	80	700	780	1100	
4	Greca 70		0.8	70	16	15	1095	1050	1	4.1	1.25	110	600	650	950	
5	Omega 76		0.8	76	15	24	1870	1824	1	2.5	1.12	50	1100	1200	1300	
6	Asbestos 177		1.0	177	50	5 1/4	920	885	1/4	3.8	1.44	80	1000	1100	1200	
7	Asbestos 177		1.0	177	50	6 1/4	1100	1062	1/4	3.4	1.44	110	900	1000	1100	
8	Americano 4.2"		1.0	107	27	10	1070	963	1	10	1.37	50	1100	1200	1300	
9	Americano 4.2"		1.5	107	27	10	1070	963	1	10	2.05	80	1100	1150	1300	
10	Trimdek		0.8	190	27	5	820	760	1	7.3	1.11	110	1050	1100	1200	
11	Trimdek		1.2	190	27	7	1200	1140	1	5	1.65	50	1100	1200	1300	
12	Spandek 87.5		1.0	87.5	24	9	754	700	1	6.7	1.56	80	1000	1100	1250	
13	Spandek 87.5		1.2	87.5	24	9	754	700	1	6.7	1.87	110	900	1000	1200	
14	SunSky 9"		0.8	228.6	19	5	956	914	1	4.3	1.02	50	750	850	1020	
15	SunSky 12"		0.8	304.8	32	4	965	914.4	1	5.2	1.05	80	600	730	930	
16	SunSky 12"		1.5	304.8	32	4	965	914.4	1	5.2	1.98	110	500	600	850	
17	Astoria		1.5	304.8	38	4	1033	914.4	1	10.5	2.32	50	930	1050	1250	
18	Industrial 0100		1.0	250	40	5	1063	1000	1	5.9	1.46	80	800	930	1100	
19	Industrial 0100		1.2	250	40	5	1063	1000	1	5.9	1.69	110	650	800	980	

^a La distancia entre soportes es característica de la identidad del perfil y el grosor de la placa, y no está relacionada con la configuración del perfil (anchura y superposición). Las configuraciones de perfiles indicadas más abajo son las más comunes.

^b Información detallada de todas las configuraciones de perfiles (incluyendo dimensiones en pulgadas) aparece en los Catálogos de Perfiles PALRUF y SUNTUF.

^c Se dispone de otros espesores y anchos de placa. Véase página 20. El espesor y la configuración son parámetros independientes. La información sobre configuraciones es válida para todos los espesores de un perfil determinado.

^d Los valores mostrados son para la configuración descrita. El cálculo del porcentaje de superposición difiere del que aparece en los Catálogos de Perfiles PALRUF y SUNTUF. % de Superposición = [(anchura - Cobertura Neta)/anchura x 100%].

^f La distancia entre soportes de sustentación indicados aquí está basada en la suposición de haber seguido cuidadosamente las instrucciones de instalación, incluyendo el uso de fijadores (o tornillos) de unión de placa-a-placa a lo largo de las ondulaciones superpuestas.

⁹ Los valores de distancia entre soportes mostrados están basados por una parte en ensayos reales de carga realizados, y por otra en la experiencia empírica obtenida en base a la utilización, cálculos teóricos y estimaciones, extrapolaciones y evaluaciones realizadas en productos similares o paralelos. Los valores reales podrán ser actualizados más adelante sobre la base de nuevos ensayos y evaluaciones.

^h Máximo. La distancia entre soportes de sustentación mostrado para los perfiles de asbesto (para anchos y espesores) es realmente teórico. Estos perfiles se emplean como reemplazo de los obsoletos paneles de asbesto, cuyo uso está actualmente prohibido, y son instalados únicamente sobre las mismas estructuras y en espacios existentes menores que los acostumbrados en los revestimientos antiguos. Este tipo perfil no se emplea generalmente en estructuras nuevas.

ⁱ La deflexión a la carga máxima presentada (cargas de viento útil/acumulación de nieve) es de hasta 1/20 (5%) del alcance de los largueros de sostén propuestos.

^j Relación entre la velocidad del viento y la carga eólica: un viento de 100 Km/h equivale a una carga eólica de 50 Kg./m²; 130 Km./h equivalen a 80 Kg./m², y un viento de 150 Km./h es equivalente a 100 Kg./m².

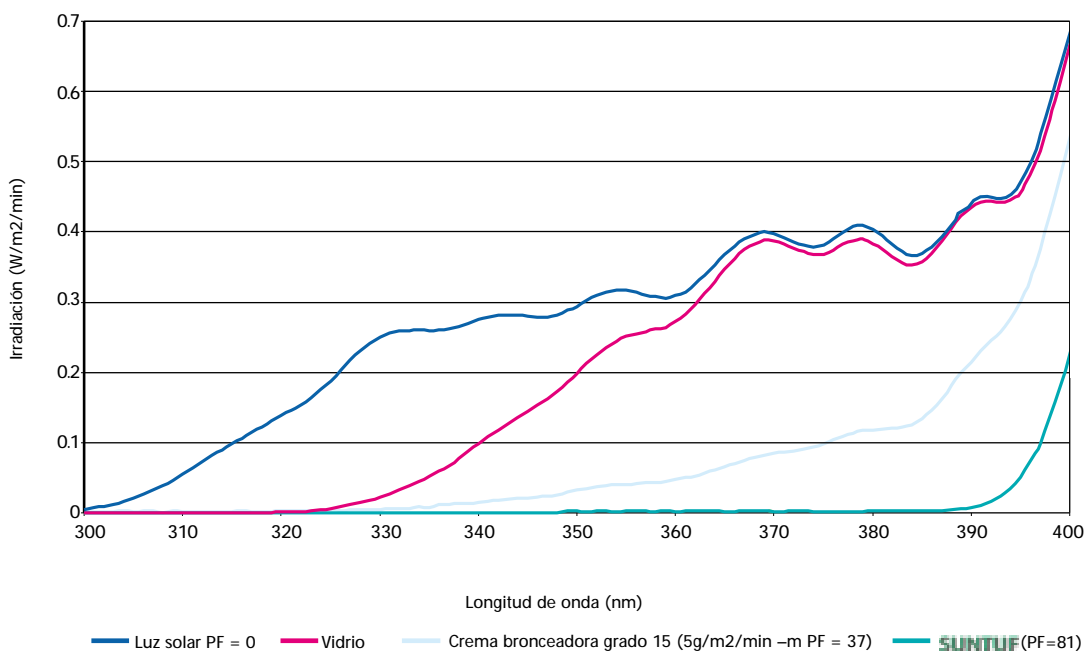
^k No se recomiendan declives de menos de 10%. Si Estos se aplicasen, el espaciamiento de apoyo requerirá ser reducido en hasta un 60% (dependiendo de la pendiente real que se haya elegido), debido a la menor posibilidad de autolimpieza de las láminas y al menor volumen de evacuación de las lluvias, que requieren una deflexión mucho menor.

Las láminas de policarbonato SUNTUF protegen contra los efectos dañinos de la radiación ultravioleta

La exposición a la radiación ultravioleta solar (UV) está convirtiéndose en una importante preocupación de la salud humana. Se opinó durante mucho tiempo que los efectos adversos de la radiación solar UV estaban asociados con las longitudes de onda entre 270 y 320 nm (UV-B). Sin embargo, en los últimos años se hizo evidente que también la exposición al rango entre 320 y 400 nm (UV-A) también afectan la salud. Además del cáncer de piel, el envejecimiento prematuro ha sido vinculado con la UV-A.

Las láminas SUNTUF bloquean totalmente la radiación UV en estas porciones del espectro, filtrando casi toda la radiación UV-A. Este bloqueo casi completo puede observarse en la figura siguiente.

Comparación de la radiación solar UV a través de diversas barreras protectoras



En la tabla precedente se muestra una comparación de la protección ofrecida por SUNTUF y la de la crema bronceadora grado 15. Puede observarse que ninguna barrera es tan efectiva como la placa SUNTUF. Las actividades desarrolladas bajo SUNTUF estarán más protegidas que aquellas ofrecidas mediante la aplicación apropiada de la crema bronceadora filtrante, aunque esta última es suficiente en casi todos los casos. La palabra clave en la oración anterior es "apropiada". Un filtro solar inapropiadamente aplicado (o su falta de aplicación) puede resultar en niveles indeseables de exposición. Además, debe notarse que los factores de protección están calculados sobre la base de la exposición a UV-B, y aún no existe la forma de calcular la protección contra la exposición de UV-A, puesto que las fórmulas bronceadoras filtrantes actuales sólo bloquean la radiación UV-B. Cuandoquiera que se juega o nada bajo SUNTUF, la protección es siempre total. En las piscinas no existe el peligro de perder la protección por la acción del agua.

En los últimos diez años, se ha documentado asimismo que la exposición a la radiación UV puede provocar daños en los ojos, específicamente en la córnea. El uso de anteojos manufacturados en policarbonato protege la visión. No obstante, la mayoría de la gente no usa anteojos al entrar a la piscina. Este es un factor que tanto las entidades públicas como privadas deben considerar al analizar una elección de recubrimientos.

Propiedades térmicas y ópticas

La aislación térmica es un factor importante a considerar cuando se elige un material para ventanales debido a su impacto en los gastos de energía de calefacción en el invierno y el aire acondicionado en el verano. Las láminas SUNTUF texturadas, matizadas, opalizadas y difusoras, y las nuevas láminas SUNTUF de Control Solar brindan propiedades de ahorro de energía que complementan aquellas resultantes de la baja conductividad térmica de SUNTUF. (La conductividad térmica de SUNTUF es menor que la del vidrio o que las láminas de fibra de vidrio). La transmisión de la luz es reducida desde su valor más elevado disponible mediante las láminas transparentes SUNTUF. No obstante, la reducida transmisión resultante de la luz aún brinda una excelente iluminación de los interiores, en tanto ofrece un coeficiente de sombra (CS) que provee un significativo enfriamiento de estructuras localizadas en climas soleados cálidos, o en los casos en que grandes superficies vidriadas enfrentan la exposición directa al sol durante muchas horas del día.

La línea de láminas SUNTUF transparentes, opalizadas, difusoras o las de Control Solar descritas en la página siguiente ofrecen una amplia gama de transmisión luminosa y de coeficientes de sombra adecuadas a cada aplicación, disminuyendo el incremento de la energía solar y el reflejo creado por la luz directa del sol, previenen el deslumbramiento y reducen los costos de acondicionamiento de aire. La luz difusa recibida a través de las láminas translúcidas o texturadas SUNTUF, o el tipo especial de luminosidad entregado por otras láminas SUNTUF coloreadas, ayudan a mantener un ambiente cómodo y agradable a los usuarios de las estructuras así protegidas.

Las láminas SUNTUF texturadas, difusoras y opalizadas son también adecuadas para incorporar a artefactos de iluminación. Ello permite a los diseñadores entregar exactamente la cantidad y calidad de luz deseadas.

En la página siguiente se presenta una serie de definiciones que ayudarán a comprender las propiedades térmicas y ópticas de las láminas SUNTUF, seguida por una tabla que muestra dichas propiedades.



Propiedades térmicas y ópticas

Definiciones

Radiación de Luz Visible

La porción del espectro de la luz cuya longitud de onda oscila entre 400 y 700 nm

% de Trasmisión de Luz (%LT)

Porcentaje de la luz incidente visible que pasa a través de un objeto

% de Reflexión de Luz (%LR)

Porcentaje de luz incidente visible que toca un objeto y retorna como luz visible

% de Absorción de Luz (%LA)

Porcentaje de luz incidente visible que toca un objeto y es absorbida por él

$$%LT + %LR + %LA = 100\%$$

Radiación Solar

El espectro de radiación solar que oscila entre 300 y 2400 nm, incluyendo las porciones UV, visible e infrarroja cercana (NIR).

% de Trasmisión Solar Directa (%ST)

Porcentaje de radiación solar incidente que pasa a través de un objeto

% de Reflexión Solar (%SR)

Porcentaje de radiación solar incidente que toca un objeto y es reflejada por él

% de Absorción Solar (%SA)

Porcentaje de la radiación solar incidente que toca un objeto y es absorbida por él

$$%ST + %SR + %SA = 100\%$$

Trasmisión Solar Total (%ST_t)

El porcentaje de radiación solar incidente transmitida por un objeto, que incluye la trasmisión solar directa más parte de la absorción solar reirradiada hacia adentro.

Reflexión Solar Total (%SR_t)

El porcentaje de la radiación solar incidente rechazada por un objeto, incluyendo la reflexión solar además de parte de la absorción solar, reirradiada hacia afuera.

$$%ST_t + %SR_t = 100\%$$

Coefficiente de Sombra (SC)

La relación de la radiación solar total transmitida por un material dado con aquella transmitida por paneles de vidrio común, cuya trasmisión luminosa es 87%. La misma puede calcularse aproximadamente como sigue:

$$SC = 1.15 \times [%ST + (0.27 \times \%SA)] / 100$$

$$%ST + (0.27 \times \%SA) = \%ST_t$$

$$SC = 1.15 \times ST_t / 100$$

SUNTUF – Propiedades de Trasmisión de la Luz y Radiación Solar (grosor de placa: 0.8 a 1.5 mm)

Producto	% LT	%LR	%ST	%SR	%SA	%SR _t	%ST _t	SC
	ASTM D-1003	ASTM E424-71	ASTM E424-71	ASTM E424-71	ASTM E424-71	ASTM E424-71	ASTM E424-71	ASTM E424-71
Transparente	90	10	86	10	4	14	86	1.00
Transparente texturado	87-89	10-12	83-85	10-12	3 to 7	14	86	1.00
Bronce 50%	50	7	54	7	39	35	65	0.75
Bronce 35%	35	6	42	6	52	44	56	0.64
Bronce 20%	20	6	28	6	66	54	46	0.52
Gris Solar 50%	50	7	54	7	39	35	65	0.75
Gris Solar 35%	35	6	42	6	52	44	56	0.64
Gris Solar 20%	20	6	27	6	67	55	45	0.51
Opal Blanco (0.8 mm)	45	51	46	43	11	51	49	0.56
Opal Blanco (1.0 mm)	35	55	40	47	13	57	43	0.50
Verde Rocío 20%	20	25	33	24	43	55	45	0.51
Crema Suave (35%)	35	17	45	17	38	50	50	0.64
Solar Metallic 20%	20	30	21	30	49	66	34	0.38
Solar Metallic 35%	35	28	32	28	40	57	43	0.49
Solar Metallic 50%	50	24	48	24	28	44	56	0.64
Solar Ice 20% ¹	20	59	29	52	19	66	39	0.39
Blanco Opaco	<2	N.A. ²	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Verde Opaco	<2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Azul Opaco	<2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rojo Ladrillo	<2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Negro	<2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

¹ Solar Ice en % Trasmisión Solar adicionales esta disponible

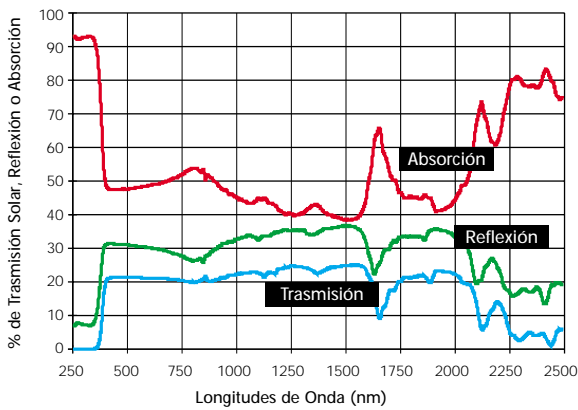
² N.A. No aplicable

SUNTUF Solar Control

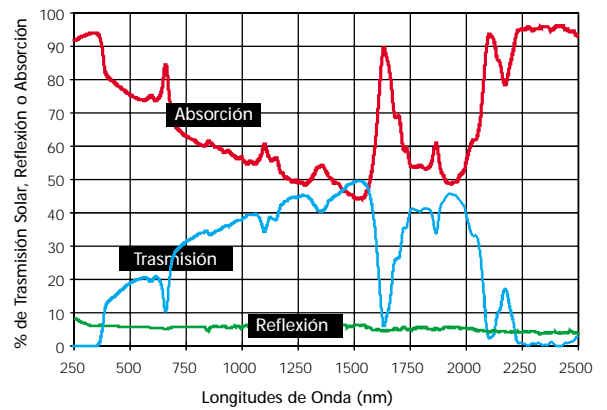
Como puede observarse en la Tabla de la página 16, las nuevas láminas SUNTUF de Control Solar ofrecen el mayor coeficiente de sombra, y en consecuencia, las temperaturas más bajas que pueden obtenerse en cualquier nivel de la trasmisión de la luz. El control solar está integrado, y no existe la posibilidad que se despegue como en el caso de un filme laminado. A efectos de ilustrar las ventajas del control solar en luchar contra la acumulación interna de calor, las cifras ofrecidas más abajo comparan la trasmisión de la luz solar a través de una placa de color Gris Solar 20% con la de Control Solar al 20%. Nótese primeramente que ambas láminas impiden el paso de prácticamente el 100% de la radiación UV, y ofrecen el 100% de protección a quienes estén bajo ellas.

Comparando los espectros de absorción, se hace evidente que las láminas solares de color gris absorben más energía solar de todo el espectro. Esta energía es parcialmente convertida a calor que puede irradiarse hacia el interior, calentando la zona debajo de ellas. Este problema es evitado por las láminas de Control Solar, que reflejan una proporción mucho mayor de la energía de todo el espectro. Compárese ello con el pequeño porcentaje de reflexión del Gris Solar. Nótese asimismo que el Control Solar transmite un 20% uniforme de la energía luminosa en una amplia porción del espectro energético solar. Pueden hacerse comparaciones similares para las láminas que transmiten el 35% y el 50% de la luz incidente.

Propiedades Ópticas de las Láminas de Control Solar con 20% de Trasmisión



Propiedades Ópticas de las Láminas de Gris Solar con 20% de Trasmisión



Resistencia Química

El mecanismo de ataque químico a las láminas de policarbonato SUNTUF difiere significativamente del mecanismo de corrosión de metales. La corrosión metálica resulta en una pérdida gradual del material de superficie como resultado de la acción electrolítica de los productos químicos correspondientes. En los casos en que se produce un ataque químico sobre una placa de policarbonato, todos o una buena parte del espectro de efectos puede ser observado. Productos tales como cloruro de etilo, cloroformo, tetracloroetano, m-cresol, pirideno y otros pueden provocar la disolución parcial del policarbonato. Los agentes de engrosamiento o hinchazón incluyen benceno, clorobenceno, tetralina, acetona, acetato de etilo, acetonitrilo y tetracloruro de carbono. Ciertos efectos adicionales incluyen cambios de color y/o blanqueo. Estos efectos pueden no siempre conducir a un deterioro del producto, especialmente en el caso de láminas no sometidas a carga. Sin embargo, puede reducirse el nivel de las mecánicas. El efecto más crítico del ataque químico son el agrietamiento o cuarteado, que pueden variar en tamaño desde observable a simple vista hasta aquel sólo observable a través del microscopio. Los agrietamientos o rajaduras resultarán en todos los casos en una falla del material que emanará desde las zonas de mayor tensión (tornillos, fijaciones, curvaturas, etc.)

Las láminas de policarbonato SUNTUF no se recomiendan para su uso en presencia de acetona, cetonas, éteres e hidrocarburos aromáticos o clorados, además de soluciones alcalinas acuosas o alcohólicas, gas amoníaco y sus soluciones o aminas.

Las láminas de policarbonato SUNTUF son resistentes a los ácidos minerales, a numerosos ácidos orgánicos, agentes oxidantes y reductores, soluciones salinas neutras o ácidas, muchas grasas, ceras y aceites, hidrocarburos saturados alifáticos y cicloalifáticos y alcoholes, con la excepción del alcohol metílico.

La resistencia del policarbonato al agua puede calificarse como buena a temperaturas de hasta 60°C. A temperaturas mayores comienza a observarse un proceso de degradación, cuya extensión dependerá del tiempo de exposición y la temperatura. Por consiguiente, el policarbonato no debe exponerse durante largo tiempo al agua caliente, pero un contacto breve con agua caliente no lo afectará. Por ejemplo, los utensilios de cocina o de mesa fabricados en policarbonato podrán ser lavados más de 1.000 veces en aparatos lavavajilla sin que se observen efectos adversos.

El folleto "Resistencia Química de las Láminas de Policarbonato de Palram Industries" incluye una tabla que describe la resistencia del policarbonato a los productos químicos más comunes y otros medios corrosivos a temperatura ambiente. Una información detallada sobre los adhesivos y selladores compatibles puede asimismo ser consultada en el folleto "Adhesivos y Selladores Compatibles con Láminas de Policarbonato".

Normas de Inflamabilidad, Edificación y Construcción

El valor y la calidad de un material de construcción son indicados por las normas que cumplen. La tabla siguiente describe las estrictas normas internacionales de construcción y edificación que satisfacen las láminas SUNTUF.

Norma	País	SUNTUF Grosor	Método	Designación o clasificación
Inflamabilidad	Francia	0.8 - 1.0 mm	NFP 92501, NFP 92504, NFP 92505	M-1
Inflamabilidad	Alemania	0.8 - 1.0 mm	DIN 4102	B-1
Inflamabilidad	Israel	0.8 mm	I.S. 755	V 2 2
Inflamabilidad	Israel	1.5 mm	I.S. 755	IV 2 1
Inflamabilidad	Condado Dade, Florida EE.UU	0.8 mm	ASTM D-1929	Satisface el código de edificación Florida sud 806° F
			D- 1929	1004° F
			D- 635	45 Seg
			D- 635	1.77 in
			E- 84	6
			E- 84	78
			D- 638	(Weathering)
Inflamabilidad	EE.UU.	0.8 mm	<u>UL</u> ; UL 723	4.7 47.0
			ASTM D- 1929	490°c @ 4:3 min 530°c @ 2:15 min
			ASTM D- 635	3.0 cm/ min 100 (AEB) 30(indice de quemarse)
Inflamabilidad	EE.UU. Los Angeles	0.8 mm	Los Angeles Código de edificación	CC2 (Section 2603)
Código de Huracanes	Condado Dade Florida EE.UUA		AS2376-1980	Cumple
Carga Eólica	Australia			Satisface
Carga Eólica Ciclónica	Australia		AS 2424	Cumple
Impacto de Saco de Arena	Australia		AS2424, AS 1562-3	Cumple
Ensayo TNO de Granizo	Holanda		1999-CON- LBC/B7139/JNE	Cumple
Ensayo TNO de Carga (Presión)	Holanda		1999-CON- LBC/B7157/JNE	Cumple

Perfiles Ondulados SUNTUF Estándar

Los Perfiles y medidas estándar de las láminas SUNTUF pueden observarse en la Tabla siguiente. Puede disponerse de productos especiales mediante un pedido mínimo formal que comprenden los siguientes:

- 1.Productos de anchuras o grosores no convencionales.
- 2.Perfiles adicionales no presentados en la lista siguiente (el "Catálogo de perfiles PALRUF y SUNTUF " será suministrado por pedido).
- 3.Perfiles confeccionados a medida o aquellos que puedan ser desarrollados para satisfacer cualquier requisito de diseño actual o futuro.

Dimensiones Estándar Disponibles

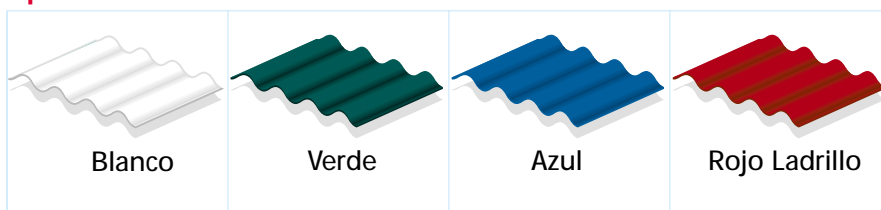
Perfil / Unidades	Espesor mm	Ancho mm	Longitud m
Mini 32	0.8	660, 1008, 1040	1.5 - 6.0
Hierro 76	0.8 - 1.0	660, 860, 900, 1260	1.5 - 11.6
Greca 76	0.8 - 1.2	660, 810, 1040, 1064, 1260, 1870	1.5 - 11.6
Greca 70	0.8	1090	1.5 - 11.6
Omega 76	0.8	810, 1260, 1870	1.5 - 11.6
Asbesto 177	1.0 - 2.0	920, 1100	1.5 - 6.0
SunSky 9	0.8 - 1.5	956	2.5 - 4.9
SunSky 12	0.8 - 1.5	965	2.5 - 4.9
Americano 4.2"	1.0 - 1.5	1070	1.5 - 11.6
Trimdek 190	0.8 - 1.5	820, 1200	1.5 - 11.6
Astoria	1.0 - 2.0	1033	1.5 - 11.6
Industrial 0100	1.0 - 1.5	1063	1.5 - 11.6
Spandek 87.5	0.8 - 1.5	754	1.5 - 11.6

Colores

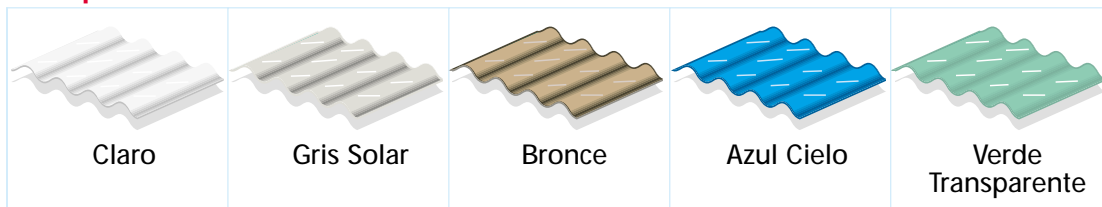
Las láminas SUNTUF están disponibles en una extensa variedad de colores transparentes, translúcidos y opacos. Los colores opacos no dejan pasar la luz. Los colores transparentes (ya sea claros o coloreados) transmiten luz e imágenes. Las láminas transparentes y opacas pueden presentar una superficie lisa brillante o texturada en una de sus caras. Las láminas translúcidas u opalescentes permiten el paso de un 20 a 40% de la luz, dependiendo del grosor del material. Las láminas SUNTUF Control Solar dejan pasar cantidades fijas de luz (20, 35 o 50%), y reducen la transmisión del calor.

A continuación se presenta una lista de los colores estándar. Los colores exhibidos en esta página son la reproducción técnicamente más aproximada al color real, pero sólo las plaquetas de muestra* caracterizan con precisión los colores en cuestión.

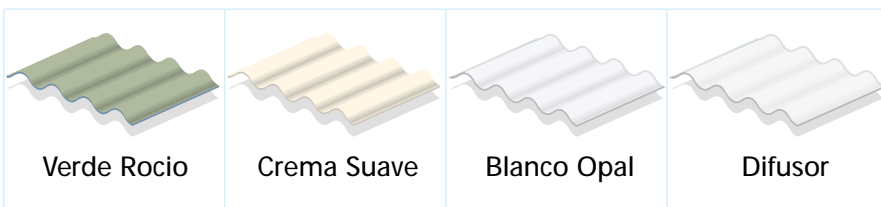
Opaco



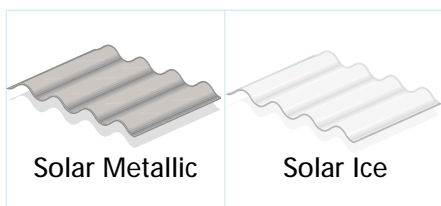
Transparente



Traslúcida



Control Solar Traslúcida



*Sugerimos consultar al distribuidor local de PALRAM para:

- Recibir una plaqueta de muestra de color.
- Solicitar colores y/o trasmisiones de luz por pedido (sujetos a determinadas cantidades mínimas).

Consultas con los Distribuidores

Red Mundial de Distribución

PALRAM cuenta con una red mundial de distribuidores con representantes locales en la mayoría de los países. Le sugerimos referirse a la lista de la contratapa para mayor información. Los representantes de PALRAM pueden brindarle toda la información y los accesorios que Usted necesita para integrar las láminas SUNTUF a los diseños constructivos utilizados en su región.

Puesto que existen muchos factores involucrados en la elección de techados, paredes laterales o revestimientos, le sugerimos consultar con el distribuidor PALRAM de su zona para ayudarlo con el perfil de su selección antes de efectuar su pedido.

Consulte con su distribuidor local para:

- Inquirir sobre productos PALRAM alternativos que pueden ser más adecuados para su proyecto o aplicación (láminas onduladas PALRUF de PVC, láminas de policarbonato de pared múltiple SUNLITE, o las láminas planas rígidas de policarbonato PALSUN).
- Consejos sobre la selección final de un perfil
- Accesorios
- Adhesivos y selladores necesarios para la instalación
- Solicitudes de pruebas de materiales para su compatibilidad o empleo de las láminas SUNTUF para nuevas aplicaciones al Departamento de Apoyo Técnico de Palram.
- Literatura técnica adicional sobre SUNTUF se encuentra disponible a pedido de los usuarios (nuestro producto SUNTUF Plus para aplicaciones en invernaderos y Instrucciones de Instalación para los perfiles indicados más abajo).

Invernaderos

SUNTUF Plus

Guía Técnica SUNTUF Plus

Instrucciones de Instalación SUNTUF Plus

Instrucciones de Instalación

Perfil Industrial SUNTUF 0100

Perfil Hierro 76 SUNTUF

Perfil Greca 76 SUNTUF

Perfil Omega 76 SUNTUF

Perfil Asbesto 177 SUNTUF

Perfil Americano 4.2 SUNTUF

Literatura Técnica

Catalogue of Finishing Accessories

PALRUF (PVC) and SUNTUF (Polycarbonate) Profiles

Catalogue

Palram Industries Chemical Resistance of Polycarbonate

Sheets

Adhesives and Sealants Compatible with Polycarbonate

Sheets

Distribuidor

Dado que PALRAM Industries no tiene control sobre el uso que otros puedan hacer del material, no se garantiza la obtención de los mismos resultados aquí descritos. Cada usuario del material debe hacer sus propias pruebas para determinar la idoneidad del material para su aplicación específica. Declaraciones referentes a usos posibles o sugeridos de los materiales aquí descritos no deben considerarse como constituyentes de licencia alguna bajo cualquier patente de PALRAM Industries que cubre tal uso, o como recomendaciones para el uso de tales materiales en violación de cualquier patente. PALRAM Industries o sus distribuidores no pueden ser considerados responsables de pérdidas cualesquiera incurridas debido a la incorrecta instalación del material. De acuerdo a la política de continuo desarrollo de nuestra compañía, le recomendamos asesorarse con su proveedor local de plásticos de PALRAM Industries, para asegurarse de obtener la información más actualizada.

Web Site: <http://www.palram.com>



PALRAM Industries

RAMAT YOHANAN 30035, ISRAEL	Tel: (972)-4-8459900, Fax: (972)-4-8459980 E-mail: palram@palram.com
Europa	PALRAM UK: Tel: (44)-1302-380738, Fax: (44)-1302-380739 E-mail: sales@palram.co.uk
Reino Unido	PALRAM UK: Tel: (44)-1302-380738, Fax: (44)-1302-380739 E-mail: sales@palram.co.uk
Benelux	Tel: (31)-165-315644, Fax: (31)-165-311955, E-mail: ebrand@palram.nl
Francia	Tel: (33)-1-46750030, Fax: (33)-1-46750036, E-mail: palramfr.gilman@wanadoo.fr
Alemania	Tel: (49)-2922-860410, Fax: (49)-2922-909395, E-mail: palram.gdm@t-online.de
Italia	Tel: (39)-0382-539691, Fax: (39)-0382-24555, E-mail: roaluffi@tin.it
EE.UU.	SUNTUF INC.; Tel: (1)-610-2859918 (800-278-6883) Fax: (1)-610-2859928, E-mail: suntuf@suntuf.com
ASIA	PALRAM ASIA-Singapore: Tel: (65)-2357074, Fax: (65)-2353321