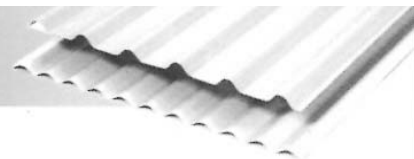


BOLETÍN TÉCNICO

Opalit GC
Construcción



EXPERTOS EN LAMINADOS PLÁSTICOS REFORZADOS



Stabilit es una de las empresas más importantes a nivel mundial en la fabricación y comercialización de laminados plásticos reforzados con fibra de vidrio con más de 45 años de experiencia. Dedicada a la total satisfacción de sus clientes, Stabilit es una compañía mexicana con presencia internacional que se distingue por su filosofía de mejora continua y constante oferta de novedades en el mercado.

Su liderazgo se basa en el uso de tecnología de punta en sus equipos y en sus procesos productivos, así como en la alta calidad y gran variedad de sus productos, los cuales se ajustan a las necesidades de sus clientes.



ORGANIZACIÓN

Stabilit tiene estructurado su negocio de laminados plásticos en tres áreas geográficas:



MEJORA CONTINUA

Seis Sigma nace en Stabilit como una estrategia de negocio y mejoramiento de la calidad y ha sido ampliamente difundida y adoptada por todas sus unidades de negocio. Su filosofía de trabajo está basada en el enfoque hacia el cliente, y por medio del manejo eficiente de datos permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar niveles de calidad de 99.9997%.

Algunos de los beneficios de la implementación de Seis Sigma en la organización son: reducción de los costos de fabricación, reducción de los tiempos de ciclo, alta satisfacción de los clientes, entre otros.

INNOVACIÓN

Opalit GC esta hecho a base de resina poliéster ortoftálica, resultado de un desarrollo tecnológico único en México, que permite la exposición del producto a la intemperie sin alteraciones en su composición química y su comportamiento físico. Esta resina poliéster está reforzada con fibra de vidrio la cual se distribuye en toda la superficie del producto para darle la rigidez necesaria a manera de armazón interior.

COLOR

El color del producto se obtiene de la mezcla de finos pigmentos que proporcionan un color firme, resistente a las condiciones ambientales. El pigmento no se aplica directamente al material sino a través del acabado Gel Coat (GC) que se aplica durante el proceso de producción.

FABRICACIÓN

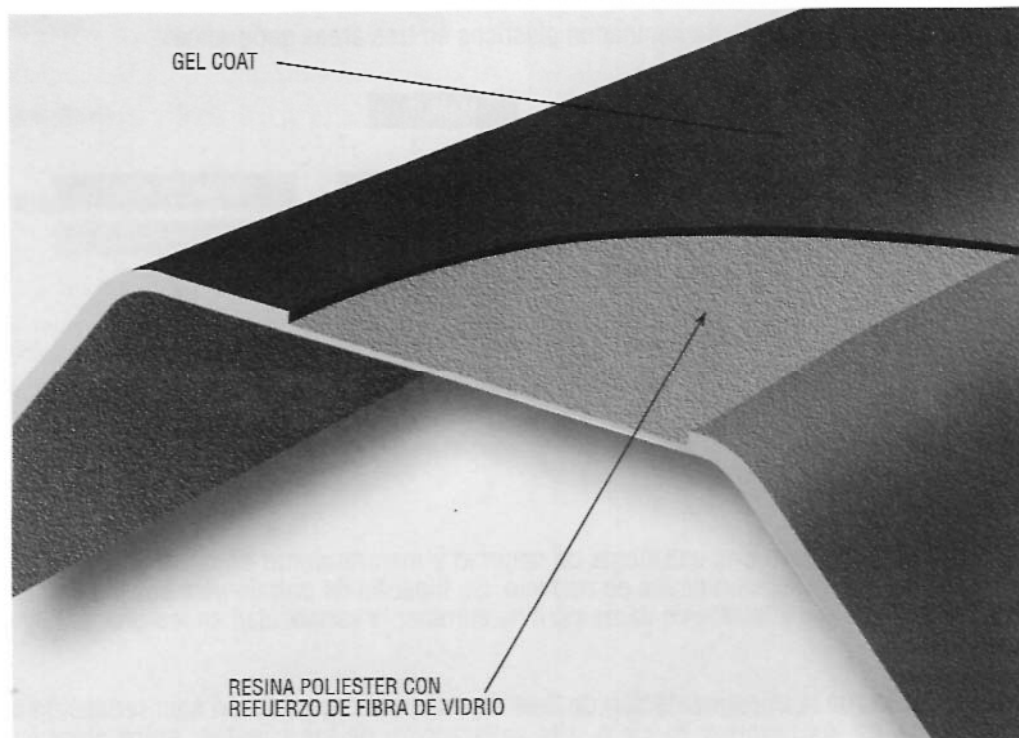
El proceso de fabricación de Opalit GC es un sistema continuo, lo que garantiza la constancia de sus valores de especificación, principalmente un espesor uniforme y un perfilado perfecto. Básicamente, el proceso de fabricación de este producto se logra mediante el manejo de distintas temperaturas que se aplican en fases específicas hasta lograr la conformación definitiva de la lámina.

ANTICORROSIÓN

Por tratarse de un termofijo, Opalit GC resiste el ataque continuo de elementos naturales como lluvia, polvo, humedad, viento, etc., lo que hace de este producto una lámina anticorrosiva.

PROTECCIÓN

Opalit GC presenta ambas caras lisas de las cuales una tiene un acabado de protección extraordinaria con GEL COAT (GC) y es la más brillante, la otra cara es con un acabado natural, esto tiene un doble fin: por un lado diferenciar la parte interior de la exterior y por otro evitar las concentraciones de calor, ya que la cara con la protección de GEL COAT (GC) refleja en mayor grado la luz solar.





NAVES INDUSTRIALES



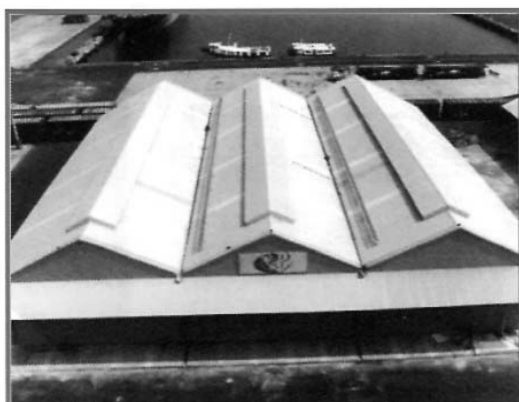
TORRES DE ENFRIAMIENTO



GRANJAS AVÍCOLAS Y PORCÍCOLAS



BODEGAS



CONSTRUCCIONES FRENTE AL MAR



PLANTAS QUÍMICAS

PROPIEDADES MECÁNICAS

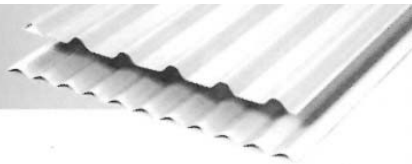
NORMA ASTM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES
D-790	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	psi/kg/cm ²	30,447/2,140
D-790	MÓDULO DE FLEXIÓN	psi/kg/cm ²	900,040/63,279
D-638	RESISTENCIA A LA TENSIÓN	psi/kg/cm ²	15,558/1,093
D-638	MÓDULO DE TENSIÓN	psi/kg/cm ²	922,262/64,841
D-256	RESISTENCIA AL IMPACTO	Ft.lb/in/J/m	4.4/235
D-2583	DUREZA	Barcol	40 a 60
D-696	COEFIC. EXPANSIÓN LINEAL	in/in/°F	1.11 x 10 ⁻⁵

Nota: Los valores están basados en laminados estándar según la Norma ASTM D-3841 y presentan variaciones de acuerdo al espesor y perfil del producto. Favor de consultar personal de Stabilit para conocer sus requerimientos y recomendar el producto resistente a la flama que cumpla con sus especificaciones.

RESISTENCIA A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

PRODUCTO	VAPORES	15% CONCENTRACIÓN	CONCENTRADO
Acido Sulfúrico	E	B	M
Acido Acético	E	E	E
Acido Clorhídrico	B	B	B
Acido Nítrico	B	B	R
Amoniaco	B	B	B
Hidróxido de Sodio	B	E	E

E= EXCELENTE (No presenta cambios)
 B= BUENO (Presenta ligero cambio de tono sin degradar el producto)
 R= REGULAR (Presenta cambio significativo)
 M= MALO (Afecta drásticamente al producto)



PROPIEDADES FÍSICAS

ABSORCIÓN DE AGUA:

Temperatura media de 75.2 °C, 24 hrs. de exposición sin cambio, con un 0.81% de absorción.

TEMPERATURA:

La máxima temperatura de trabajo que soporta Opalit GC es de 100°C de forma ocasional. La temperatura máxima de trabajo estándar será de 75°C a 80°C.

MANTENIMIENTO:

Requiere de un mínimo de mantenimiento, ya que su superficie es completamente lisa y no se adhieren polvos.

ESPECIFICACIONES GENERALES

DESCRIPCIÓN	ESPESOR	PESO M ²
8 ONZAS	1.4 mm	2.44 kg.
10 ONZAS	1.6 mm	3.05 kg.
12 ONZAS	2.00 mm	3.66 kg.

Nota: El espesor indicado es un valor aproximado ya que finalmente depende del perfil acanalado.

DIMENSIONES:

Fabricación a la medida en largos estándar: Sugerido 1.22 a 9.00 m de largo.

Disponibilidad: La corrida mínima de fabricación a la medida será de 500 m²

COLOR:

Los laminados OPALIT GC son opacos en color gris (color estándar). En el caso del color blanco la opacidad no es completa.

INFORMACIÓN GENERAL:

Este producto es fabricado en conformidad con la norma ASTM D-3841-92 Tipo y "Especificaciones Estándares Laminados Plásticos de Poliéster Reforzados con Fibra de Vidrio".

PERFILES ESTÁNDARES ONDULADOS

ILUSTRACIÓN PERFIL
T-30

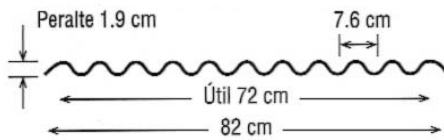
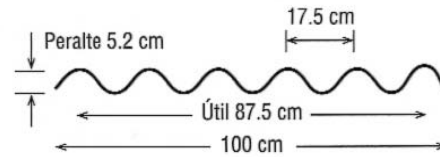


ILUSTRACIÓN PERFIL
T-57



PERFILES ESTÁNDARES RECTANGulares

ILUSTRACIÓN PERFIL
T-81

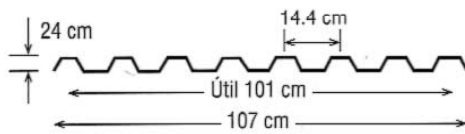
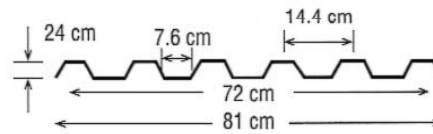
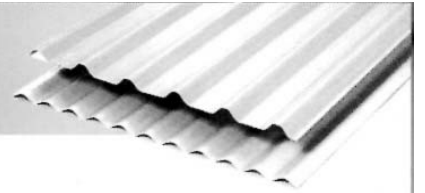


ILUSTRACIÓN PERFIL
T-80



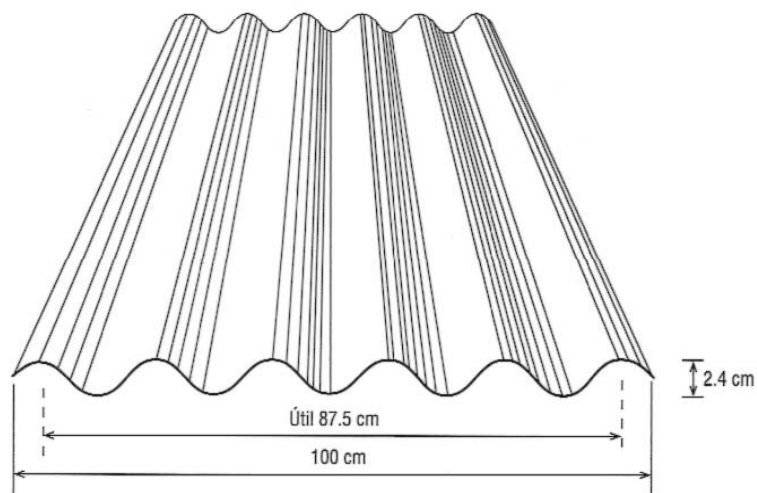
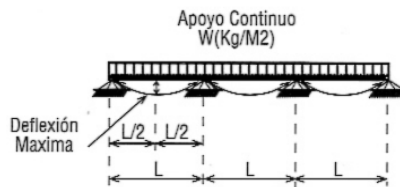
Otros perfiles: Fabricación sobre pedido especial mínimo de 500 m².

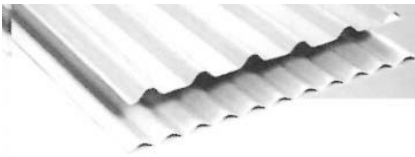
CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES



Claros recomendados para Lámina de Canal Ondulado Perfil Tipo 57 (8 onzas)

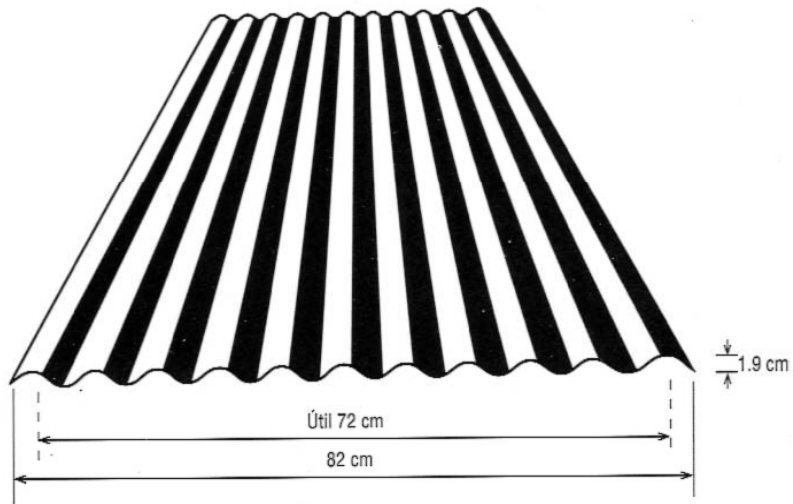
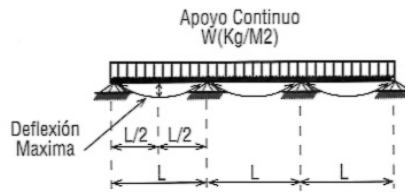
CONDICIÓN DE APOYO	DEFLEXIÓN MÁXIMA PERMITIDA	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE APOYOS (m)		
		1	1.25	1.5
		CARGA MÁXIMA PERMISIBLE Kg/m ²		
CUBIERTA MÍNIMO DE 3 CLAROS	L/45	325	260	221
FACHADA MÍNIMO DE 3 CLAROS	L/20	534	426	366

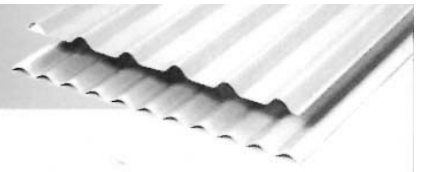




Claros recomendados para Lámina de Canal Ondulado
Perfil Tipo 30 (8 onzas)

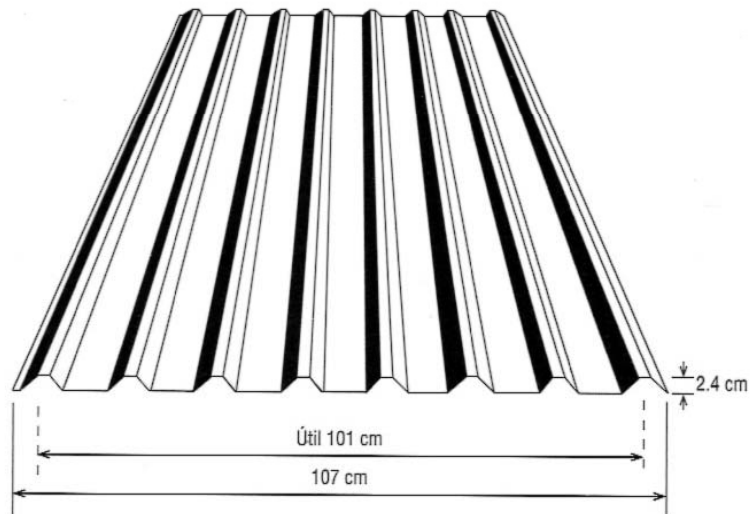
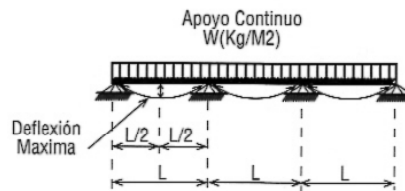
CONDICIÓN DE APOYO	DEFLEXIÓN MÁXIMA PERMITIDA	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE APOYOS (m)		
		1	1.25	1.5
		CARGA MÁXIMA PERMISIBLE Kg/m ²		
CUBIERTA MÍNIMO DE 3 CLAROS	L/45	260	234	202
FACHADA MÍNIMO DE 3 CLAROS	L/20	432	384	330

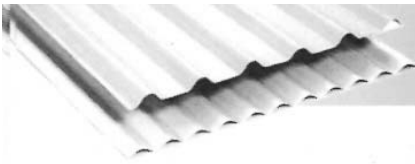




**Claros recomendados para Lámina de Canal Rectangular
Perfil Tipo 81**

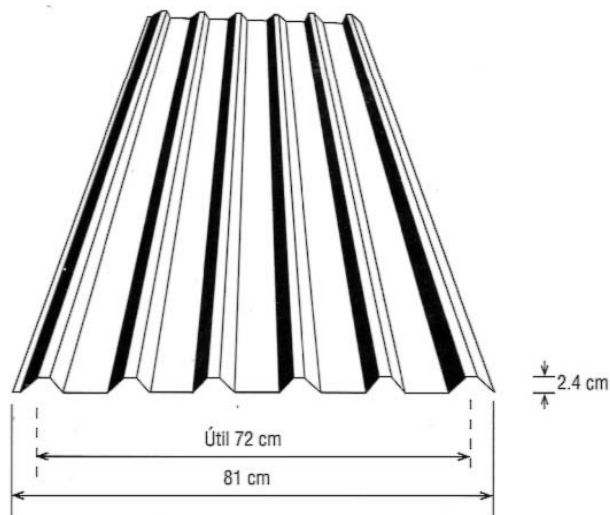
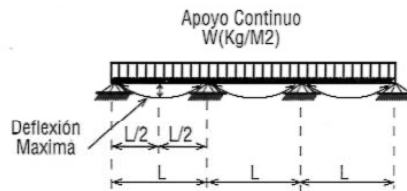
CONDICIÓN DE APOYO	ONZAS POR PIE CUADRADO	DEFLEXIÓN MÁXIMA PERMITIDA	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE APOYOS (m)		
			1	1.25	1.5
			CARGA MÁXIMA PERMISIBLE Kg/m ²		
CUBIERTA MÍNIMO DE 3 CLAROS	8	L/45	267	202	137
	10		302	243	203
	12		332	280	260
FACHADA MÍNIMO DE 3 CLAROS	8	L/20	456	402	348



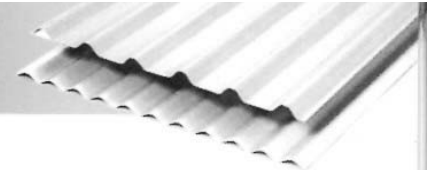


**Claros recomendados para lámina de canal rectangular
Perfil Tipo 80**

CONDICIÓN DE APOYO	ONZAS POR PIE CUADRADO	DEFLEXIÓN MÁXIMA PERMITIDA	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE APOYOS (m)		
			1	1.25	1.5
			CARGA MÁXIMA PERMISIBLE Kg/m ²		
CUBIERTA MÍNIMO DE 3 CLAROS	8	L/45	267	202	137
	10		302	243	203
	12		332	280	260
FACHADA MÍNIMO DE 3 CLAROS	8	L/20	456	402	348



CONSEJOS ANTES DE LA INSTALACIÓN



La instalación de la lámina OPALIT GC es muy práctica ya que se utilizan los sistemas y técnicas tradicionales de soporte, fijación y corte, además de que no requieren de herramientas especializadas, sin embargo, hay que tomar en consideración lo siguiente:

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Para las zonas donde la velocidad de los vientos es mayor (ver tabla anexa) se deberá aumentar el número de puntos de fijación según se requiera. También es necesario realizar un reconocido en el traslape longitudinal de la lámina a cada 30 mts.

ZONAS DE REGIONALIZACIÓN EÓLICA

Tomada del Manual de Diseño de
Obras Civiles
sección Estructuras C 1.4
Diseño por viento
Comisión Federal de Electricidad

Torreón y Jalisco por tener una velocidad regional de 156 K.P.H. Para un T.R. de 50 años

ZONA	VELOCIDAD REGIONAL (KM/H) ESTRUCTURAS TIPO B (TR=50 AÑOS)
1	160
2	160
3	130
4	160
5	120
6	160
7	110



Las velocidades regionales que aquí se establecen son representativas de toda la zona y pueden no ser estrictamente aplicables en localidades específicas dentro de ésta. Por lo tanto dichos valores deberán considerarse como mínimos. En lugares donde se tengan registradas velocidades de viento mayores, éstas deberán considerarse para calcular la velocidad de diseño.

ORIENTACIÓN DE LA OBRA:

Deberán considerarse los vientos dominantes antes de iniciar con la instalación.

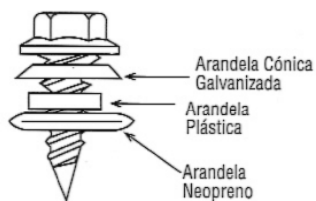
DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN:

Deberá considerarse que la pendiente sea óptima (mínimo 10%) en las zonas donde la precipitación pluvial sea intensa y con granizo. Se recomienda que en los traslapes entre láminas se utilice el sellador de butilo, así como closures (tapas de cerramiento en zonas de cumbreras y canalones).

ELEMENTOS DE FIJACIÓN

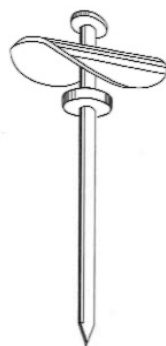
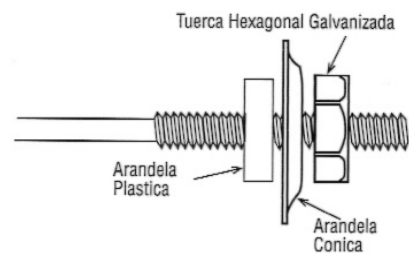
Tornillo autotaladrante

Tornillo autotaladrante no. 12=14 ($\varnothing=1/4"$) galvanizado. Se ofrece con un largo $3/4"$ y se utiliza para realizar la fijación en los apoyos (monten o perfiles metálicos ligeros).



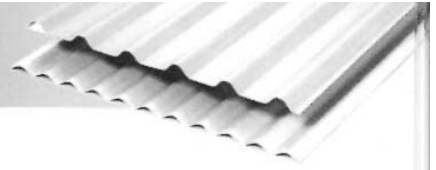
Birlo

Birlo o gancho galvanizado ($\varnothing 1/4"$), arandela cónica galvanizada y arandela plástica. Se utiliza para fijar la lámina en apoyos que no se pueden perforar.



Clavo

Clavo medida según apoyo, con arandela ondulada galvanizada y arandela plástica para fijar la lámina cuando los apoyos son de madera.



Antes de proceder a instalar la lámina en una cubierta se debe tomar la precaución de revisar la estructura principal y la polinería.

Es muy importante que estas se encuentren niveladas, alineadas y a escuadra para poder realizar una buena instalación de la lámina.

En la instalación de los perfiles acanalados se deben considerar tres pasos principalmente:

- 1) Escuadra
- 2) Alineación
- 3) Fijación

1) ESCUADRA: Es muy importante la correcta colocación de la primera lámina en una de las esquinas inferiores de la estructura, recordando que la instalación debe iniciarse siempre en el sentido contrario a los vientos dominantes de la zona (Figura no. 1)

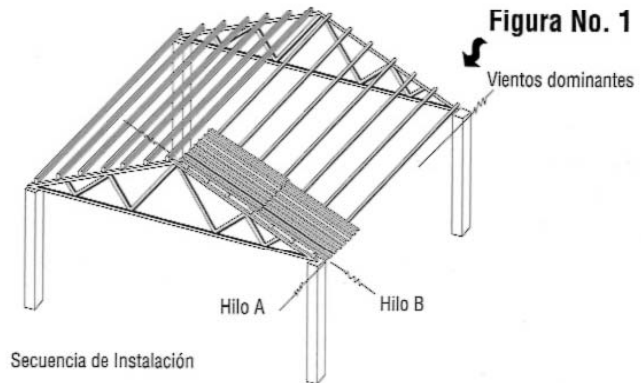


Figura No. 1

2) ALINEACIÓN: Para iniciar la alineación se tomarán en cuenta los hilos que se colocaron para la escuadra.

La esquina inferior nos servirá como centro de dos líneas que deberán ser perpendiculares entre si. Una de ellas se colocará paralela a todo el largo del edificio (A) y la otra paralela a la estructura principal del edificio (B) utilizando hilos y checando el cruce de ellos por medio de la relación 3, 4, 5, se comprobará si están colocados en forma perpendicular (Figura No. 2)

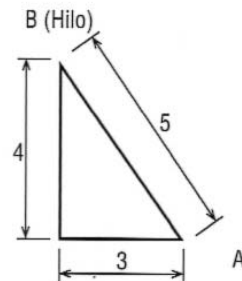
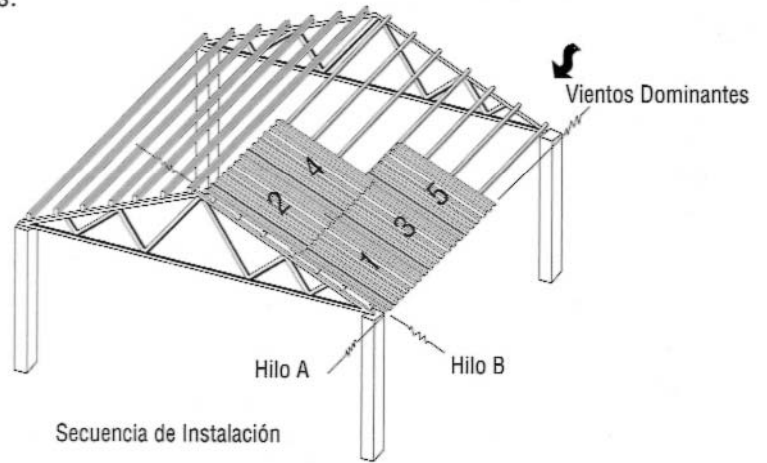


Figura No. 2

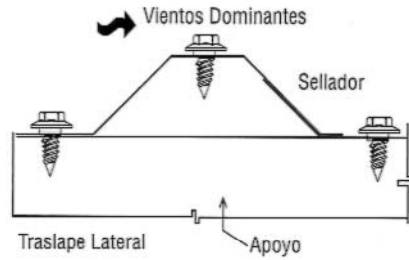
En la Figura No. 3 se numeran las láminas de acuerdo a la secuencia de colocación de las mismas. Esta secuencia debe seguirse en todas las hileras.

Figura No. 3



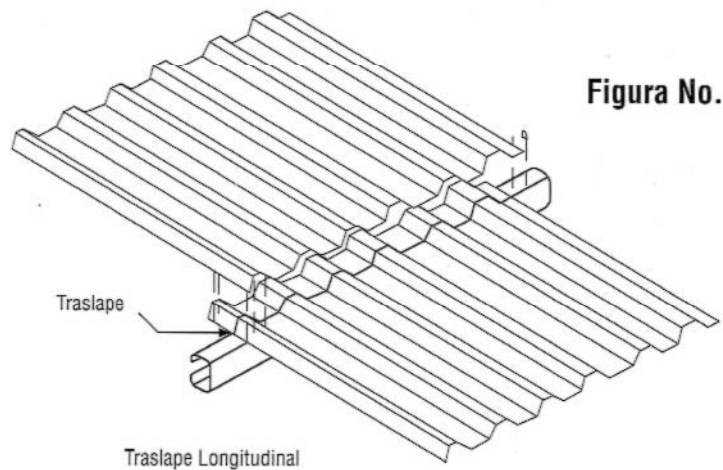
Es importante considerar en el traslape lateral la dirección de los vientos dominantes (Figura No. 4)

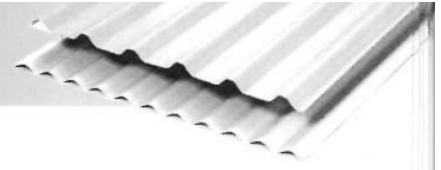
Figura No. 4



Siempre deberá realizarse el traslape longitudinal al centro del apoyo. (Figura No. 5)

Figura No. 5





3) FIJACIÓN: La fijación de los perfiles acanalados se realiza mediante tornillos autotaladrantes o birlos.

Para evitar taladrar la lámina en falso, antes de iniciar la fijación de los perfiles se puede ubicar la parte central del apoyo utilizando un hilo (cuando se utilizan tornillos autotaladrantes) o en el borde del apoyo (cuando se utilizan birlos). (Figura No. 6)

Los tornillos autotaladrantes se colocan aprovechando los valles del perfil, existiendo una sola limitación para usarlos: Que el espesor de los apoyos no sea mayor que calibre 10.

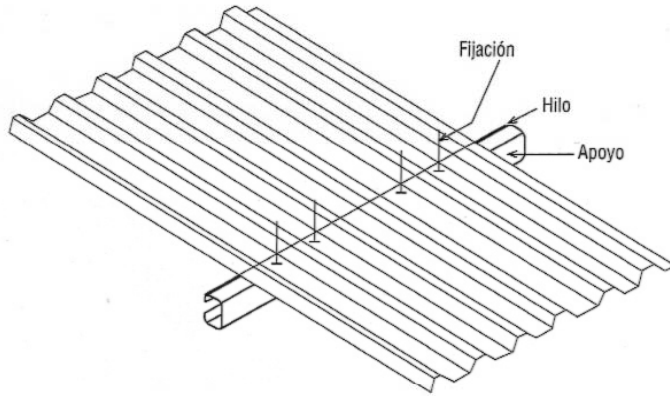


Figura No. 6

Es importante que las láminas que se vayan instalando queden fijas a la estructura para evitar que alguna ráfaga de viento las pueda volar (Para conocer la velocidad de viento de su zona consultar Página 10).

La fijación más recomendable es utilizando tornillos autotaladrantes, ya que integra la cubierta haciendo que la lámina y estructura trabajen en conjunto. (Figura No. 7)

Para colocar los tornillos autotaladrantes se debe perforar la lámina y el apoyo con la broca de $\varnothing 7/32''$.

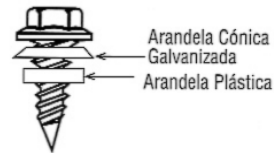


Figura No. 7

La fijación por medio de birlos se recomienda cuando los apoyos sean de madera o de acero cuyo calibre sea mayor a 10. También se utilizan en apoyos tubulares.

Los birlos se colocan en las crestas del acanalado (Figura No. 8) y se surten rectos para que en obra se doble de acuerdo al peralte del apoyo.

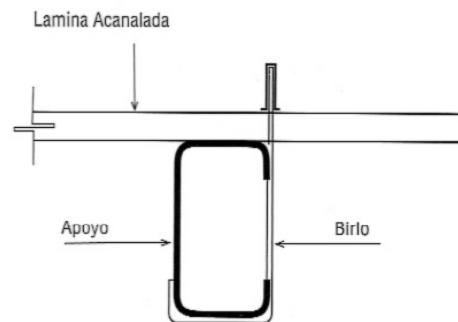
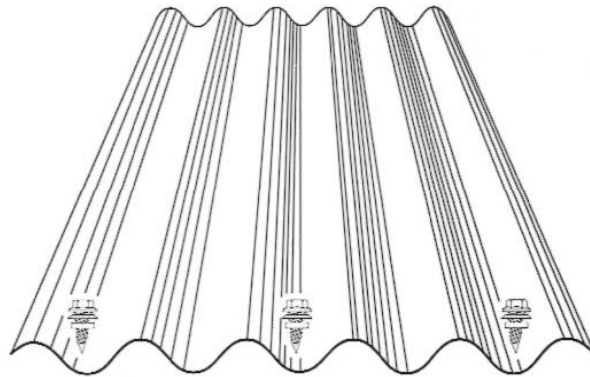


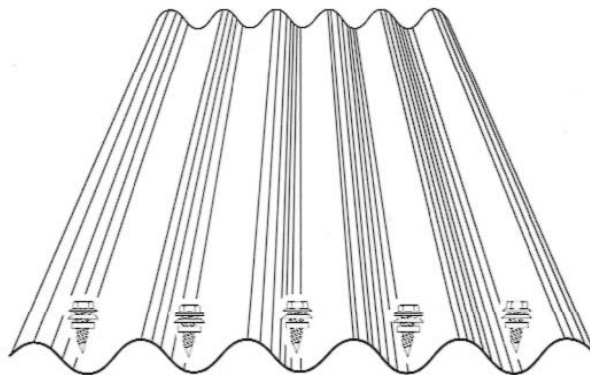
Figura No. 8

Lámina OPALIT GC Tipo 57

Para zonas con velocidad de viento menor de 110 km/hr.



Para zonas con velocidad de viento mayor de 130 km/hr.



Para conocer la velocidad de viento de su zona consulte el mapa de la página 10.

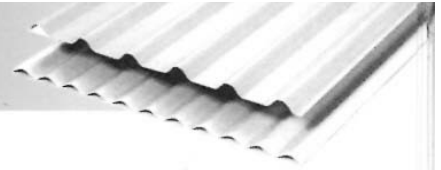
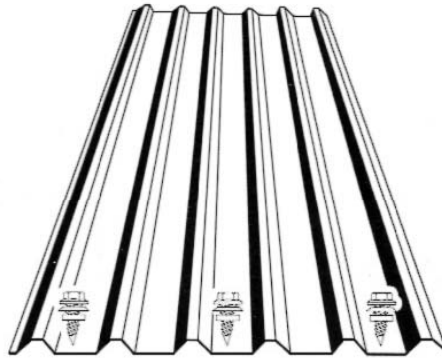
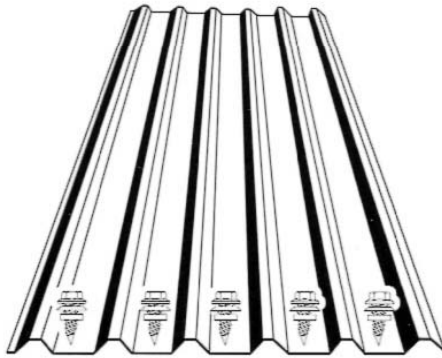


Lámina OPALIT GC Tipo 80

Para zonas con velocidad de viento menor de 110 km/hr.



Para zonas con velocidad de viento mayor de 130 km/hr.



Para conocer la velocidad de viento de su zona consulte el mapa de la página 10.

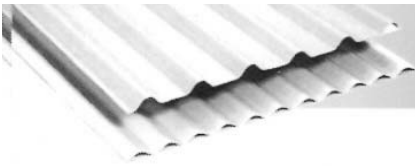
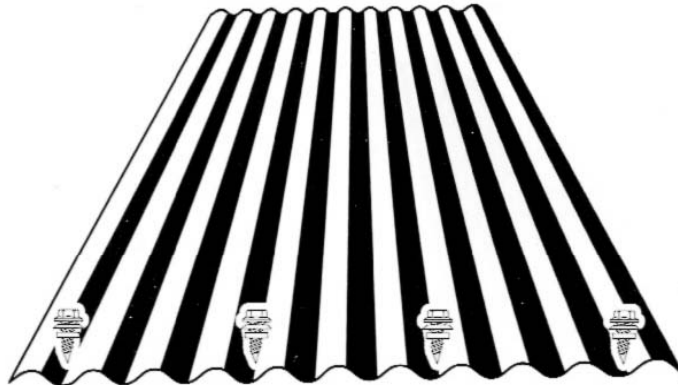
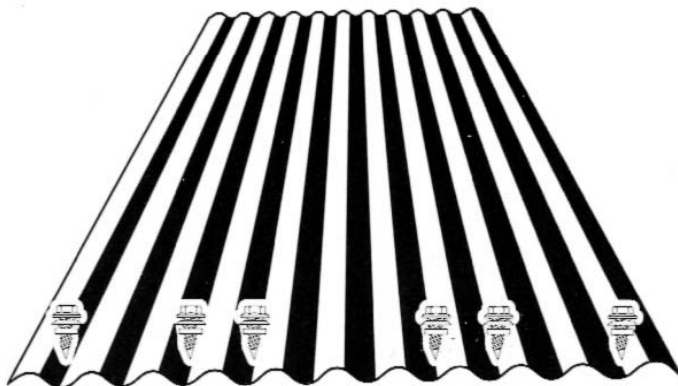


Lámina OPALIT GC Tipo 30

Para zonas con velocidad de viento menor de 110 km/hr.

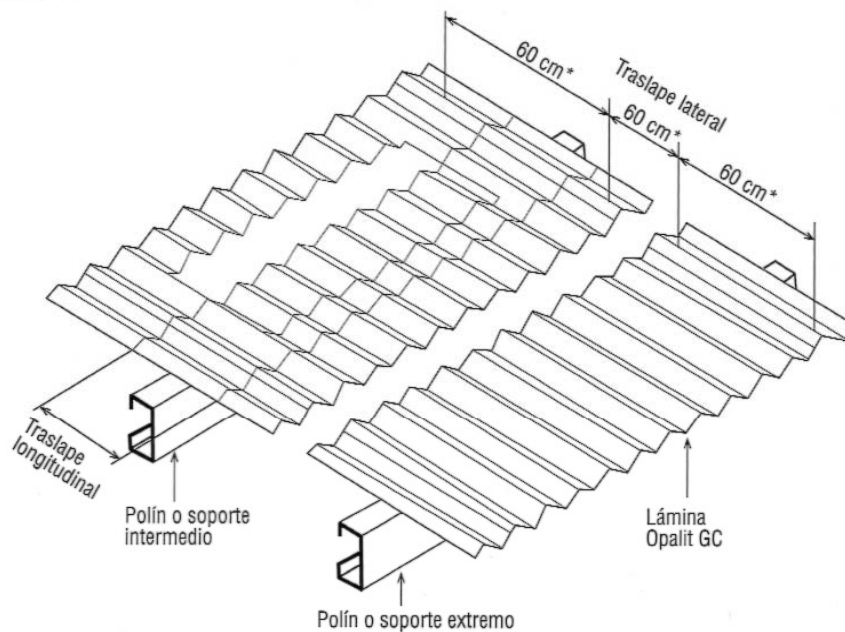


Para zonas con velocidad de viento mayor de 130 km/hr.

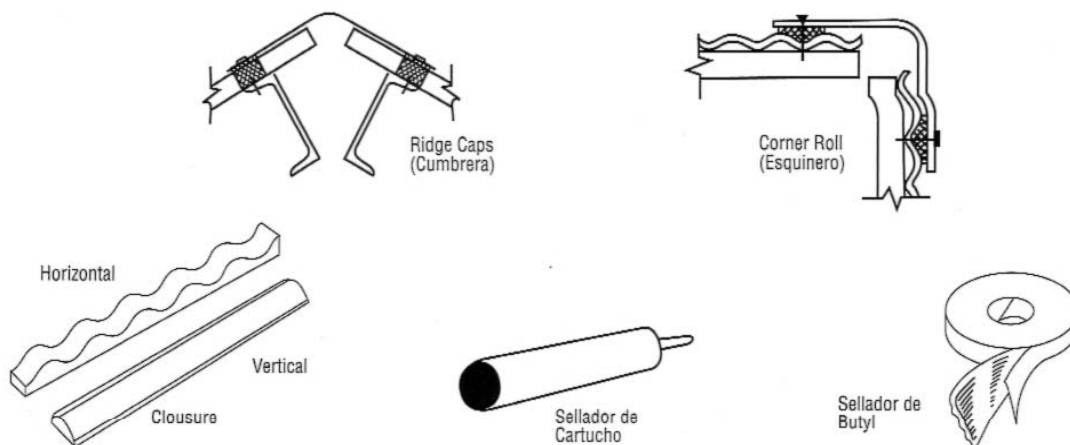


Para conocer la velocidad de viento de su zona consulte el mapa de la página 10.

SOLUCIÓN DE TRASLAPE



ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS



Resultados de las pruebas realizadas a las láminas OPALIT GC en 8 onzas color marfil.

Tipo de Prueba: Diferencial de temperatura

Lámina Opalit GC 8 onzas
 Vs.
 Lámina de acero Zintroalum Cal. 26
 Vs.
 Lámina de asbesto de 6mm

Lugar de la Prueba:

3 bodegas en Villahermosa, Tabasco ubicadas en la misma zona con 700 m2 cada una y 7 mts. de altura. La prueba se llevó a cabo en diferentes horarios, tomando la temperatura con termómetros ambientales de tipo industrial colocados al centro de cada bodega y uno en la calle.

Resultados obtenidos:

Hora de la toma de temperatura: 10.00 hrs.

Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
24.0°C	28.5°C	26.0°C	28.8°C

Hora de la toma de temperatura: 12.00 hrs.

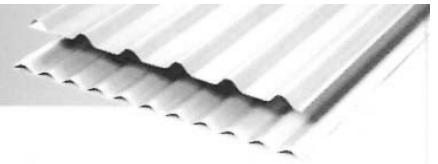
Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
30.4°C	35.0°C	32.4°C	34.3°a1C

Hora de la toma de temperatura: 14.00 hrs.

Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
32.2°C	36.3°a1C	35.6°C	37.8°C

Hora de la toma de temperatura: 16.00 hrs.

Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
33.2°C	38.8°C	38.1°C	38.6°C



Hora de la toma de temperatura: 18.00 hrs.

Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
33.6°C	36.3°C	38.3°C	37.2°C

Hora de la toma de temperatura: 20.00 hrs.

Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
27.4°C	32.2°C	37.7°C	34.5°C

Hora de la toma de temperatura: 22.00 hrs.

Bodega No. 1 con OPALIT GC	Bodega No. 2 con Galvanizada	Bodega No. 3 con Asbesto	En la calle (intemperie)
22.1°C	26.0°C	32.3°C	27.2°C

Como se puede observar, en todo momento la lámina OPALIT GC mostró una temperatura inferior que las demás. Estos datos fueron tomados en el año 1993 en el mes de mayo, por eso las temperaturas son altas.

Si aumentamos los espesores de la lámina OPALIT GC, la diferencia de temperatura será mayor, por lo tanto Stabilit le recomienda que se instale en 12 onzas, es decir 2.00 mm. aproximadamente según la tabla de Especificaciones Generales (pág. 4) para que el diferencial sea mayor al que el cliente requiere.

Determinación de Factor K de lámina Opalit GC		
Lámina	Coficiente de Transmisión de calor K (W/m ² K)	Factor R (Resistencia Térmica) (m ² K/W)
Opalit GC T-81 8 Oz Marfil	0.046	1.275
Opalit GC T-81 10 Oz Marfil	0.059	1.381
Opalit GC T-81 12 Oz Marfil	0.062	1.467

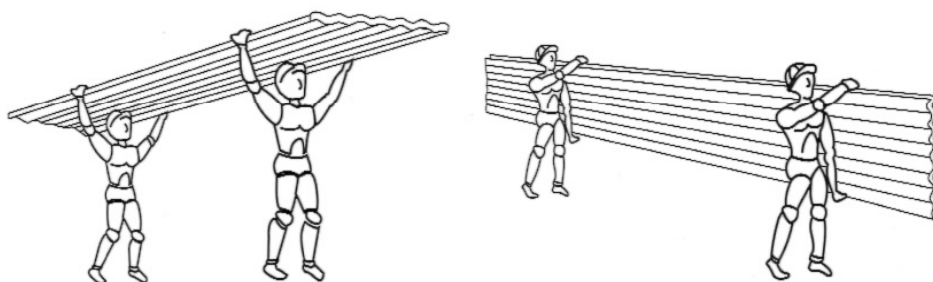
Fuente UNAM

El transporte hasta el lugar de la obra deberá realizarse en camiones o tráilers con la plataforma en buenas condiciones ya que si tuvieran algún elemento de acero o madera resaltados la lámina podría resultar dañada.

Es recomendable no combinar en el mismo embarque otros materiales que pudieran dañar la apariencia de la lámina, tales como ácidos concentrados, piezas metálicas, etc.

Cuando sea necesario el flejado, este deberá ser de plástico y con protecciones de cartón en las zonas de contacto con la lámina.

Si se trata de piezas de 4.88 mts. es recomendable cargarlas de canto y en paquetes de 4 o 5 para evitar el flambeo, ya que pudiera quebrarse la parte central.



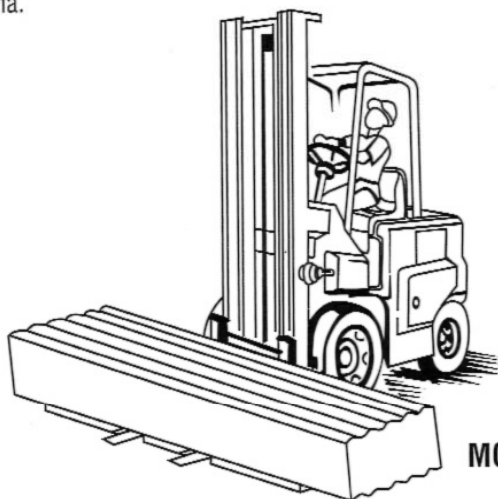
MANUAL

Es necesario seguir estas recomendaciones para asegurar que la lámina OPALIT GC llegue en óptimas condiciones a la obra.

Será necesario que alguna persona por parte del distribuidor este presente en la obra al momento de entregar el material, con la finalidad de inspeccionar las condiciones en que llegó la lámina.

La descarga será con montacargas o en forma manual.

Si se usa montacargas, la estiba mayor será de 50 cm. de altura y las láminas estarán sobre una tarima a fin de que las uñas no dañen la lámina.



MONTACARGA



El almacenaje deberá ser en un lugar bien ventilado y lejos de materiales que pudieran dañar la lámina. Se recomienda almacenar cerca del lugar donde serán instaladas para evitar maniobras extras.

Cuando la lámina se almacene a la intemperie se recomienda cubrirlas con lona, procurando la ventilación y evitando la humedad.

Los paquetes deberán colocarse sobre el piso si este es plano, de no ser así será necesario apoyar los paquetes sobre barrotes de madera, siempre evitando dañar la lámina.

