

SIP PANELES

PANELES ESTRUCTURALES TERMICOS

¿Quienes somos?

SIP de Mexico SA de CV se dedica al desarrollo integral de proyectos inmobiliarios de edificios, residencias, escuelas y naves industriales con aplicación del sistema constructivo SIP (structural insulated panel) para muros, losas y firmes con características estructurales para soportar diferentes tipos de cargas, ya sean losas sobre cargadas, o en zonas sísmicas, entre otras

Características

Nuestro sistema SIP está compuesto por **tres componentes principales** unidos entre sí por un fuerte adhesivo formando una unión **monolítica** que junto con el bastidor de perfiles metálicos forman la fortaleza de nuestro sistema.

TABLEROS EXTERNOS

Dos tableros exteriores fabricado a base de *cemento, sílice y fibras sintéticas*, así como un núcleo aislante que está hecho de poliestireno expandido (EPS, por sus siglas en inglés)



PERFILES METÁLICOS DE REFUERZO

Refuerzan la estructura de los paneles.



NÚCLEO AISLANTE

Está hecho de poliestireno expandido (*EPS*, por sus siglas en inglés)

¿Qué nos diferencia?

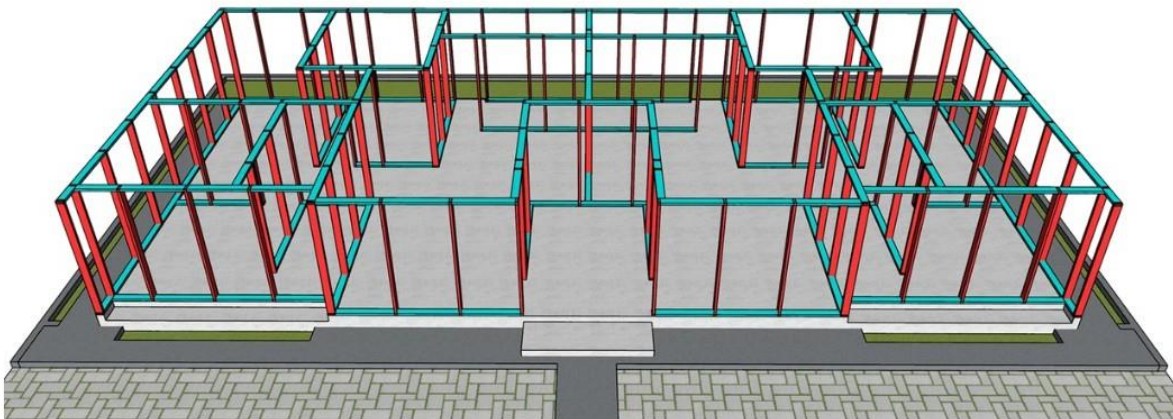
STRUCTURAL INSULATED PANEL (SIP)	MÉTODO TRADICIONAL BLOCKS
✓ Eficiencia energética	✗ No otorga eficiencia energética
✓ Rapidez de construcción	✗ Construcción lenta
✓ No desperdicios	✗ Se desperdicia material
✓ Resistencia estructural	✗ No otorga aislamiento acústico
✓ Aislamiento acústico	✗ Resistencia promedio
✓ Flexibilidad	✗ No otorga flexibilidad

Proyectos

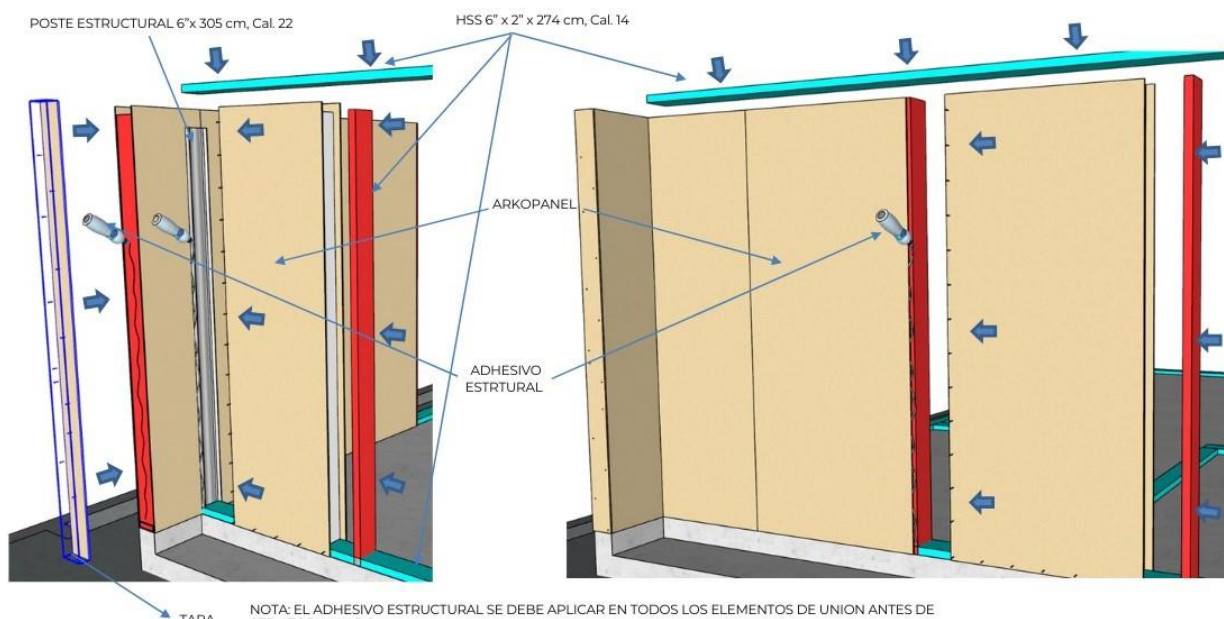
EDIFICIO 3 NIVELES



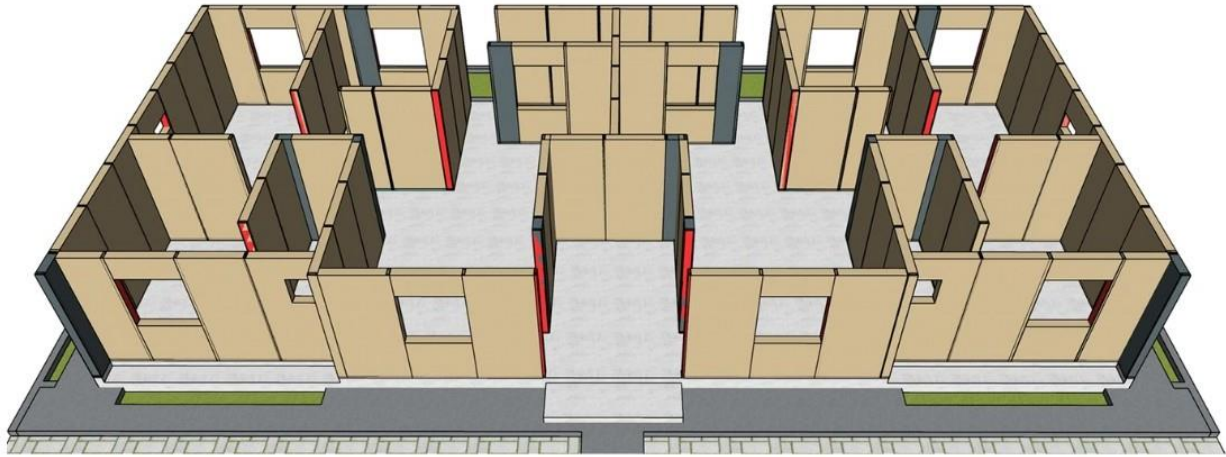
- ESTRUCTURA DE METÁLICA 1er NIVEL



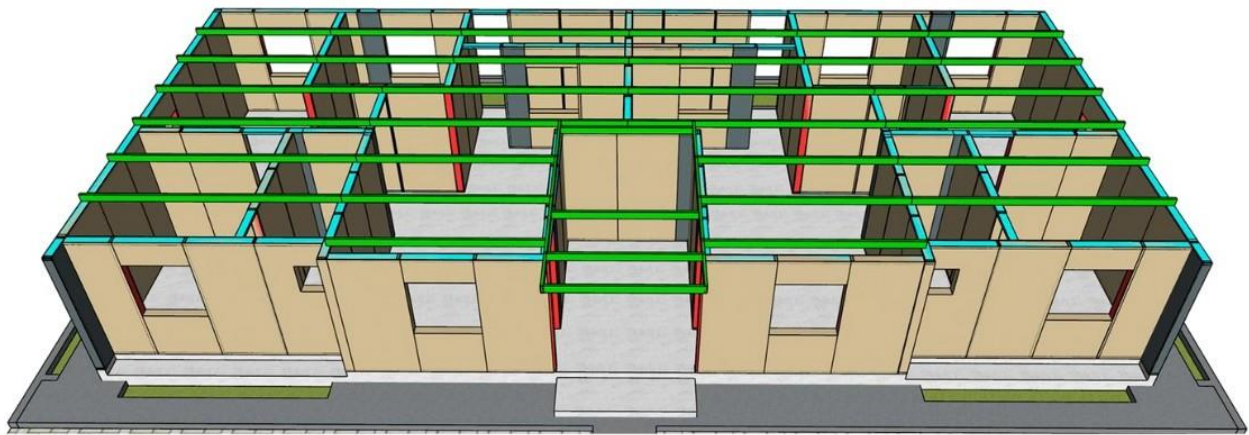
- INSTALACIÓN DE PANEL SIP-MUROS



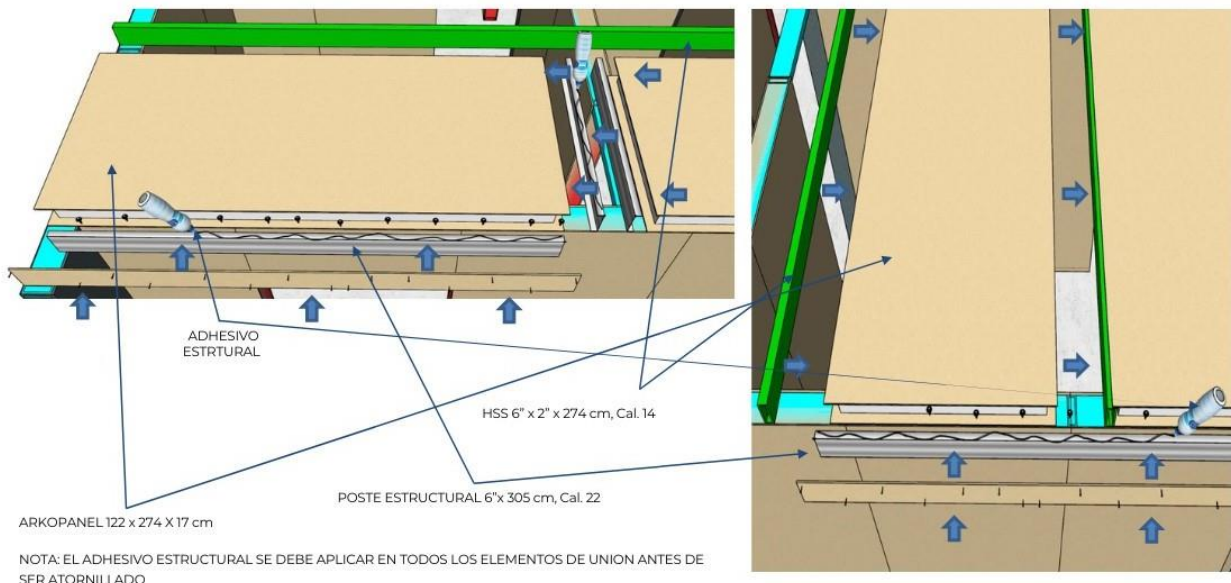
- COLOCACIÓN DE PANEL SIP EN 1er NIVEL



- ESTRUCTURA METÁLICA EN LOSA DE ENTREPISO



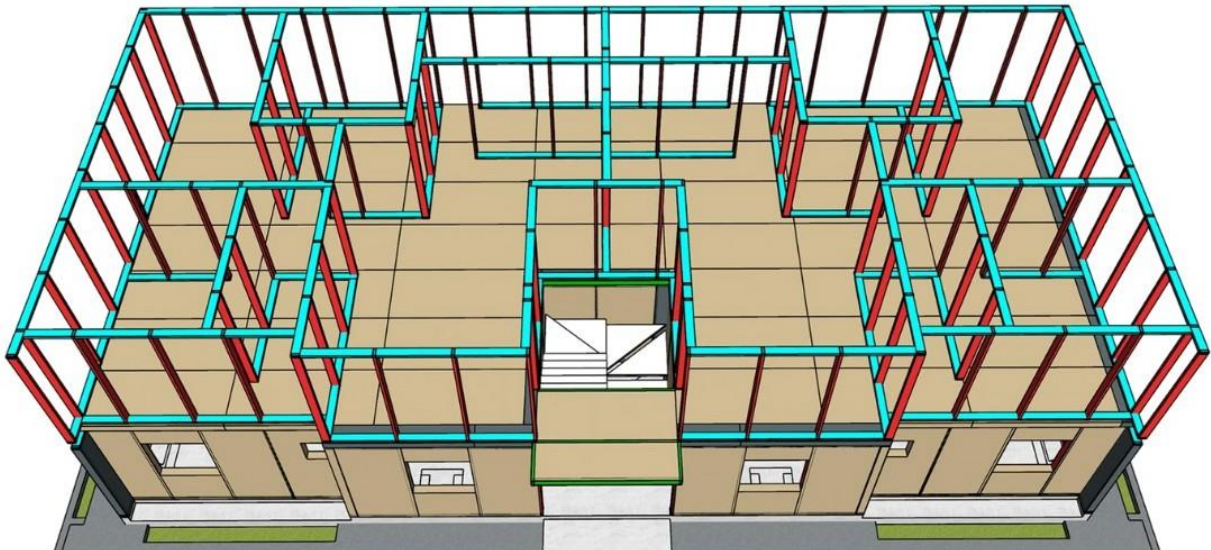
- INSTALACIÓN DE PANEL SIP EN LOSA ENTREPISO



- INSTALACIÓN DE PANEL SIP EN LOSA ENTREPISO



- ESTRUCTURA METÁLICA 2do NIVEL



- REPETICIÓN DE PROCESO HASTA EL TERCER PISO.

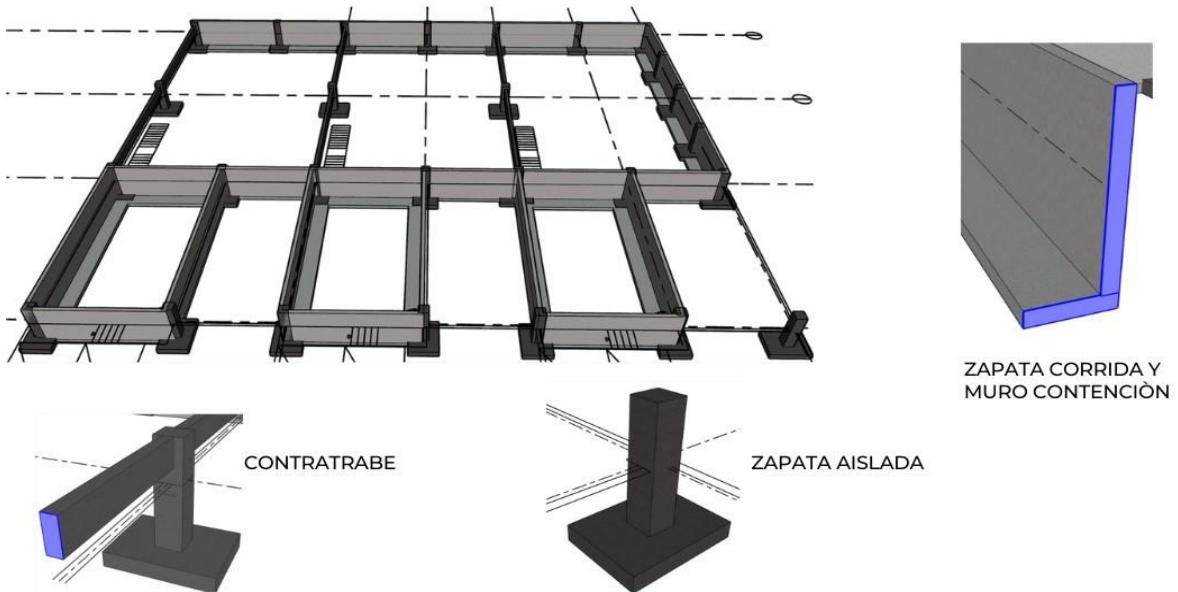




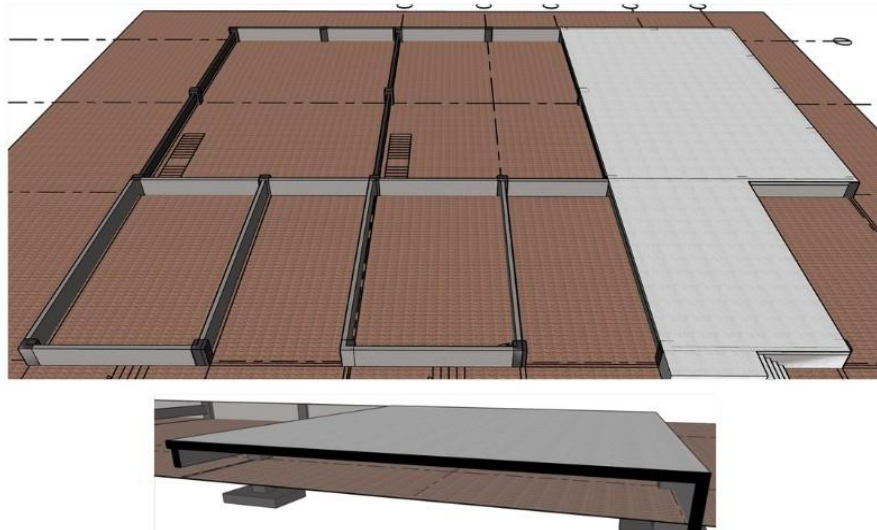
BODEGAS PLAYA DEL CARMEN



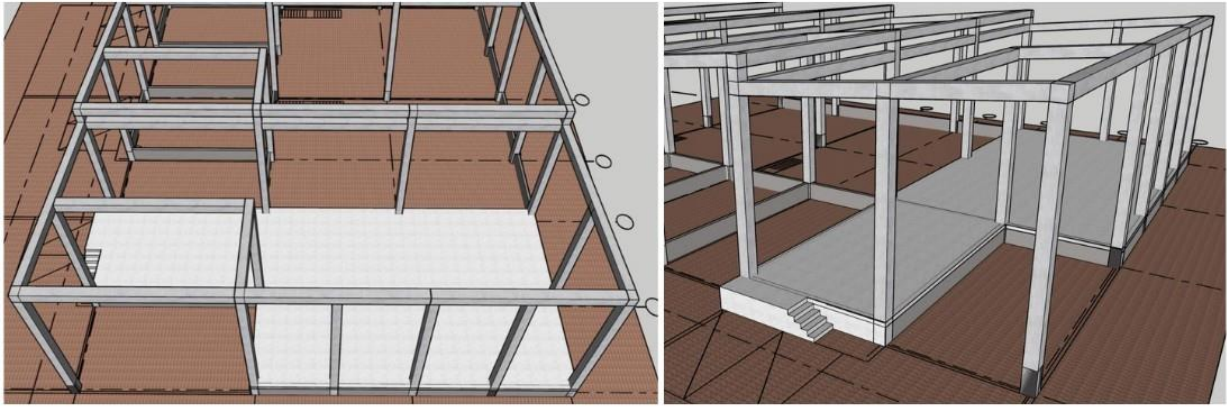
- ETAPA 1: CIMENTACIÓN



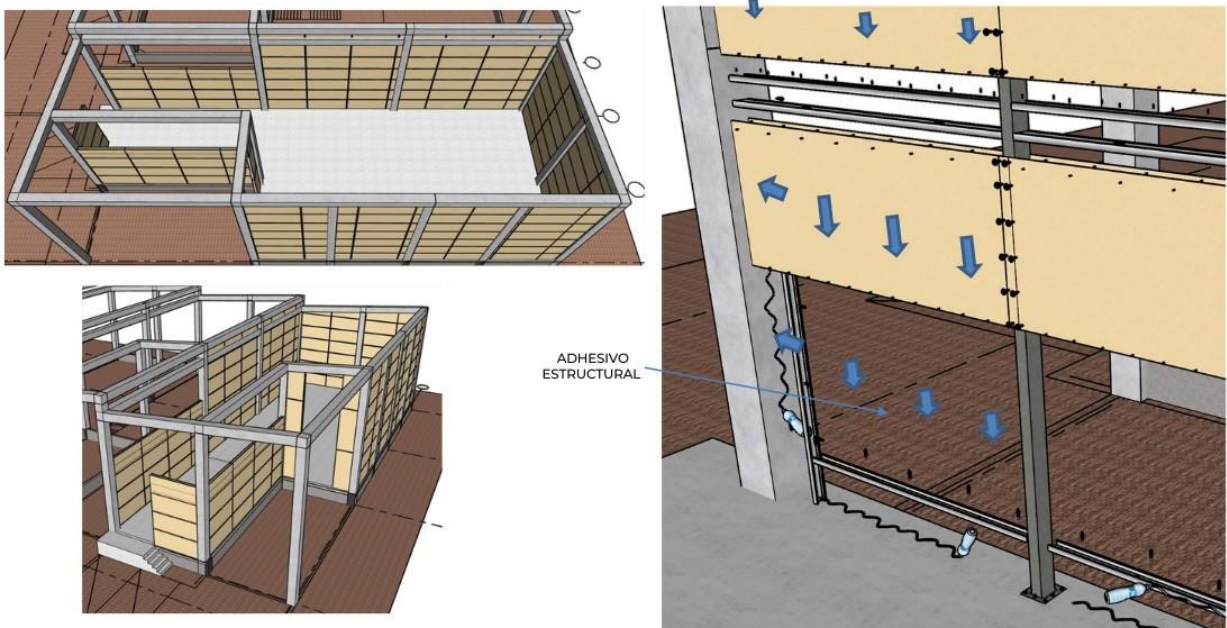
- ETAPA 1: FIRME Y LOSA DE CIMENTACIÓN



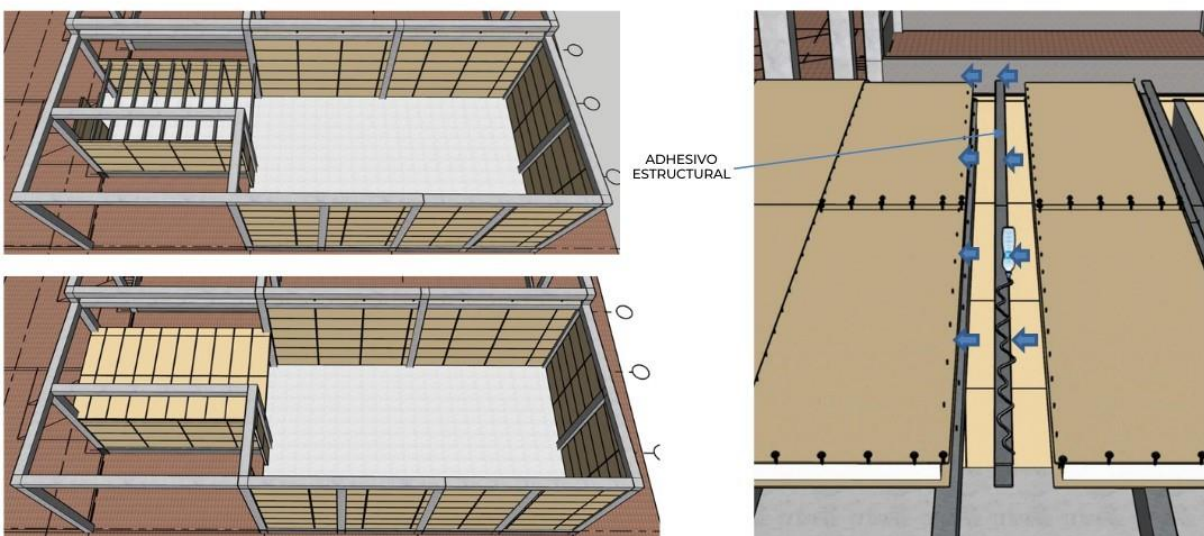
- ETAPA 2: ESTRUCTURA DE HORMIGÓN



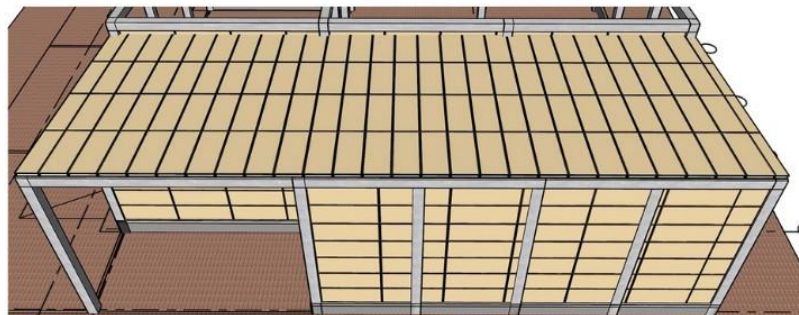
- ETAPA 3: INSTALACIÓN DEL PANEL SIP-MUROS



- ETAPA 3: INSTALACIÓN DEL PANEL SIP-ENTREPISO



- ETAPA 3: INSTALACIÓN DEL PANEL SIP-CUBIERTA



MEMORIA DE MUROS INTERIORES

1.-GEOMETRÍA:

ANCHO = 12 m
LARGO = 39.25 m A
EJES
ALTURA MÁX. Int = 10.23 m
ALTURA MÍN. Int = 9.170 m
PENDIENTE = VARIABLE

2.-CARGAS:

CARGA VIVA
PESO PROPIO PANEL PAREDES PESO = 0.00
PROPIO ESTRUCTURA PAREDES kg/m^2
INSTALACIONES = 20
CARGAS DE VIENTO CRÍTICO = 10

PRESIÓN VIENTO MURO SOTAVENTO
SUCCIÓN VIENTO MURO BARLOVENTO
SUCCIÓN TECHO SOTAVENTO
SUCCIÓN TECHO BARLOVENTO

3.-MATERIALES:

ACERO ESTRUCTURAL A-50; $F_y = 3,515 \text{ kgs/cm}^2$
PANEL DE POLIMERO
ACERO EN PLACAS Y MISCELANEO A-36, $F_y = 2,530 \text{ kgs/cm}^2$

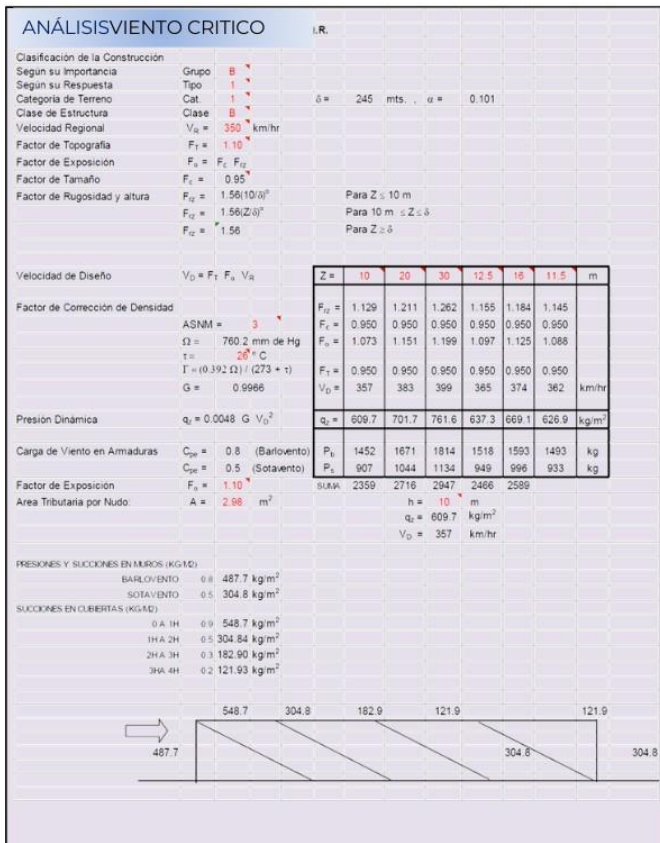
4.- ANÁLISIS:

HORIZONTALES
LAS PROVENIENTES DE MUROS POR PRESIONES DE VIENTO Y SUCCIONES
COMBINACIONES DE CARGA VERTICALES EN MUROS
PESO PROPIO

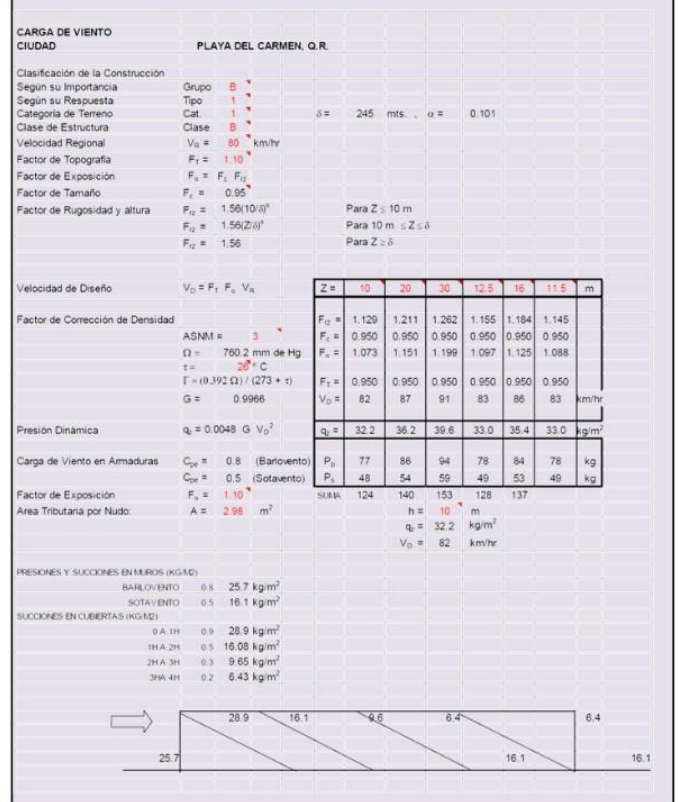
5.-CRITERIOS DE ANALISIS Y DISEÑO:

SE ANALIZARÁN Y DISEÑARÁN MARCOS TIPO "RIB"
CONTINUOS A CADA 1.22 y 2.44 mts.
CON APOYOS EN CIMENTACIONES EMPOTRADOS Y ARTICULADOS

ANÁLISIS POR VIENTO CRÍTICO



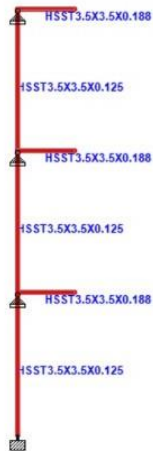
ANÁLISIS POR EVENTO MINIMO SUPUESTO



- DISEÑO DE VIGAS Y PERFILES

STEEL TAKE-OFF

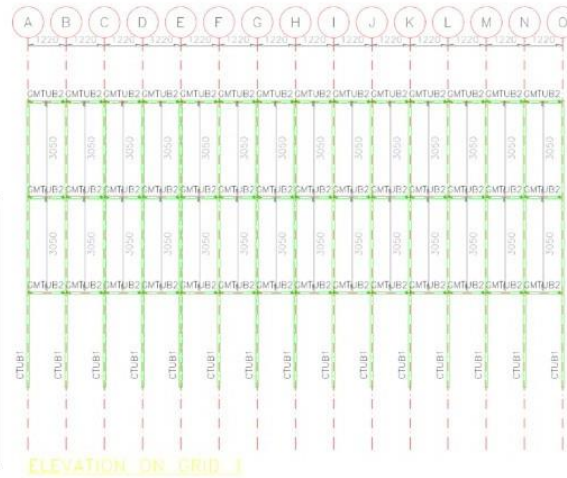
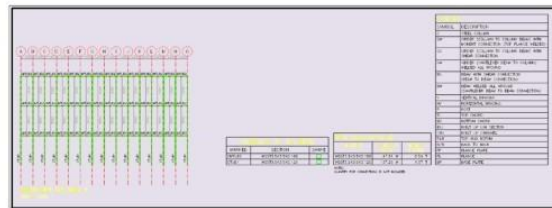
PROFILE	LENGTH(CM)	WEIGHT(KG)
ST HSST3.5X3.5X0.125	13724.99	1068.197
ST HSST3.5X3.5X0.188	5130.00	580.743
TOTAL =		1648.940



WTO (Approximate)		
MEMBER	LENGTH (M)	WEIGHT (KG)
HSST3.5X3.5X0.188	47.51 M	0.54 T
HSST3.5X3.5X0.125	137.25 M	1.07 T

NOTES:
QUANTITY FOR CONNECTIONS IS NOT INCLUDED

SCHEDULE OF SECTIONS		
MARKED	SECTION	SHAPE
GMTUB2	HSST3.5X3.5X0.188	☐
CTUB1	HSST3.5X3.5X0.125	☐



DESCRIPCION DEL SISTEMA

Nuestro sistema SIP está compuesto por tres elementos principales, unidos entre si por un fuerte adhesivo formando una pieza monolítica; lo conforman dos tableros, un núcleo de poliestireno expandido y un perfil metalico perimetral, lográndose un panel macizo resistente a cargas verticales y horizontales de gran capacidad, por lo que se puede utilizar en muros de carga, muros tapones, losas de entrepiso y azoteas, fachadas y recubrimientos en cualquier elemento plano o curvo. Adicional a ello, cuenta con cualidades térmicas, acústicas, inflamables, impermeables, antisísmico, resistente a impacto y rapidez en proceso constructivo.

TABLERO

El tablero estructural es fabricado a base de cemento Portland, sílice, fibras naturales, y aditivos de alta calidad, que a través del proceso de fabricación con curado en Autoclave, es sometido a condiciones de alta temperatura de presión, obtiene características especiales tales como gran estabilidad dimensional, dureza y resistencia mecánica, lo cual le permite aprobar las siguientes Normas de ASTM :

Norma	Aplicación	Validación del uso
NMX-C-234 ONNCE	Establece las especificaciones y los métodos de ensayo para las placas planas sin comprimir de fibrocemento NT (comúnmente llamadas placas planas NT, tabloncillos de cemento, tabla de cemento, tableros de fibrocemento NT, paneles de celulosa o paneles de fibrocemento NT) y establece las condiciones de aceptación para su uso en una o más aplicaciones.	Elemento estructural en muros y losas
ASTM C-426	Método de prueba estándar para la contracción por secado lineal de unidades de mampostería de concreto	Libre de fisuras de contracción a corto y largo plazo
ASTM C-120	Métodos de prueba estándar para pruebas de flexión de pizarra estructural y para techos	Elemento estructural en muros y losas
ASTM E-136	Método de incombustibilidad. UL 723 y CAN/ULC-S-102 ... ASTM E 136. No combustible.	Material no inflamable
ASTM E-84	Método de prueba estándar ASTM E84 para características de combustión superficial de materiales de construcción	Material no inflamable

El certificado del ONNCE, # FJJ 042 002 S/16 aprueba el uso del tablero como material de construcción.

El tablero de fabrica en las siguientes medidas:

ancho	largo	espesor
4'	8'	6,8, 10 y 12 mm
4'	9'	6,8, 10 y 12 mm
4'	10'	6,8, 10 y 12 mm
4'	12'	6,8, 10 y 12 mm

EL fabricante es Mexalit S.A. de C.V. y cuenta con los certificados de insumos para la construcción que se anexan.

La apariencia final es lisa y de color beige.

Ubicación de la planta de fabricación es la Cd. de Mexico y el tiempo de fabricación y entrega es de 3 semanas.

POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

El sistema SIP tiene un núcleo a base de una capa de poliestireno expandido del espesor diseñado específicamente para cada proyecto de acuerdo al uso requerido, de tal forma que el espesor del panel se fabrica a la medida de las necesidades.

El certificado No. NZN-017-005/21 emitido por el EMA confirman las siguientes características técnicas:

Producto: Poliestireno expandido
Densidad: 10 kg/m3
Conductividad térmica: 0.0408 W/m*K (0.2829 BTU*in/h*ft2*°F)
Permeabilidad al vapor del agua 0.0537 ng/Pa*s*m
Absorción de humedad: % peso 0.3091 % volumen 0.0039
Norma de referencia: NOM-018-ENER-2011

El fabricante es Fanosa y cuenta con los certificados anexos.

Ubicación de plantas de fabricación es varias ciudades estratégicamente localizadas para cubrir todo el país y el tiempo de fabricación y entrega es de 3 semanas en cualquiera que sea la obra.

PERFILES METALICOS

Los refuerzos metalicos son diseñados de acuerdo a los requerimientos de cargas a que va estar sometido el elemento a construir, para ello se considera la capacidad del panel como un elemento y se determina el perfil metálico requerido para la carga faltante. Este elemento es el que determina el espesor del panel realmente.

Los perfiles propuestos son principalmente perfil tubular y estructural, rectangular y cuadrado en sus diferentes calibres y medidas, en acero A36, alta resistencia y tubulares, y se selecciona perfiles comercialmente comunes para facilitar el suministro de los mismos.

Se habilitan y aplica una capa de pintura anticorrosiva antes de la instalación.

ADHESIVO ESTRUCTURAL

El adhesivo estructural es un compuesto diseñado a partir de polímeros de nanotecnología con estiren butadieno acrílico, con el objetivo de unir tablero con placas de poliestireno, el adhesivo presenta propiedades de adherencia, elasticidad y flexibilidad óptimas para formar paneles uniendo los elementos mencionados. Fabricado para resistir los esfuerzos estructurales de todo tipo de construcción realizada con el sistema SIP. Presenta excelentes propiedades de estabilidad y resistencia como vínculo de sujeción de todos los elementos involucrados en los paneles.

Ventajas: Basado en su origen nanotecnológico el adhesivo supera expectativas de elasticidad, flexibilidad, adherencia y resistencia a la alcalinidad y al intemperismo, motivo por el cual se utiliza en diversos climas con humedades relativas altas y presencia de calor extremo.

Características:

Color: Blanco
Composición: Polímeros de nanotecnología acrílico h₂butadieno y aditivos asociativos específicos.
Aspecto: Líquido lechoso blanquecino
Densidad: 1.05 gr/ml
Viscosidad: 800 - 1400 cps
P.H. 8.5
Sólidos: 59%
Rendimiento: 1.70 m2 /lt
Presentación: Cubeta de 19 lts
Peso de cubeta: 20.60 kg

JUNTA FIBRADA

La pasta de fibrada R-JF-600 es una mezcla de polímeros de nanotecnología en estiren acrilato, con componentes minerales de silicio y bario, aditivados con micro fibras sintéticas, diseñada especialmente para junta fría de PANELES del sistema constructivo SIP. En base a su composición presenta eficientes valores de dureza, flexibilidad y elongación, capaces de resistir los esfuerzos estructurales de la construcción del sistema, excelente adherencia y secado, incluso en otras superficies tradicionales de construcción como metal, yeso, madera y cemento. El acabado recibe los recubrimientos finales lisos o rugosos y pueden ser lijados para obtener resultados más tersos. Ya recubierta es sumamente resistente a los factores climáticos externos, en zonas de humedad, calor, templadas y extremas.

Basado en su elasticidad, flexibilidad y adherencia, dureza y secado, se utiliza en todas las juntas frías del sistema de construcción ARKOS, en paredes y losas.

Características:

Color : Gris
Composición: Mezcla de polímeros de nanotecnología en estiren acrilato, minerales de sílice y bario, con microfibras sintéticas. Aspecto Pasta cremosa de consistencia viscosa con filamentos y fibras presentes.
Densidad N.D. Viscosidad N.D. PH 9.5 en dilución 2/1 en agua destilada. Sólidos 80 % +/- 3 % Rendimiento Directa 7.5 m²/kg una mano. Presentación Cubeta 19lts. Peso de cubeta 20.6 kg
Aspecto: Pasta cremosa de consistencia viscosa con filamentos y fibras presentes.
Densidad: N.D.
PH: 9.5 en dilución 2/1 en agua destilada.
Sólidos: 80 % +/- 3 %
Rendimiento: 7.5 m²/kg una mano.
Presentación: Cubeta 19lts.
Peso de cubeta: 20.6 kg

INFORME

1 OBJETIVO

Ensaye de paneles Tipo I (Muros) y Tipo II (Losas de entrepiso y azotea) de acuerdo a lo especificado en la norma **NMX-C-405-ONNCCE-2014**. Industria de la Construcción – Paneles para uso Estructural Aplicados en Sistemas Constructivos – Especificaciones y Métodos de Ensayo.

2 ALCANCES

De acuerdo a su solicitud se realizaron los siguientes ensayos:

Paneles Tipo I (Muros):

- Ensaye para la determinación de la resistencia a compresión en paneles Tipo I (Muros)
- Ensaye para la determinación de la resistencia a carga lateral en paneles Tipo I (Muros)
- Ensaye para la determinación de la resistencia al impacto en paneles Tipo I (Muros)
- Ensaye para la determinación de la resistencia a carga uniformemente repartida en paneles Tipo I (Muros)



Paneles Tipo II (Losas de entrepiso):

- Ensaye para la determinación de la resistencia a flexión de paneles Tipo II (Losas de entrepiso y azotea).

3 DESCRIPCION DE PANELES.

Los paneles tipo I y II especificados para uso en muros y losas, son paneles compuestos por dos tableros de fibrocemento y un alma de poliestireno expandido (EPS) unidos por un adhesivo estructural.

Los paneles fueron elaborados y entregados por el cliente en el laboratorio de IMCYC; sus dimensiones, diseño, material utilizado no fue responsabilidad del IMCYC, las especificaciones de diseño y uso de los paneles tipo I - tipo II es responsabilidad del cliente.

4 RESULTADOS.

Paneles Tipo I:

Ensaye a compresión:

Se realizaron ensayos a compresión a tres probetas (M-546/01 AL 03) (Ver fotografías 01 a 06 del reporte fotográfico anexo) las cuales cumplen con la especificación de 5 kg/cm² especificado en la norma NMX C405-ONCCE-2014. Los tres paneles ensayados solo presentaron pequeñas fisuras en su exterior (Ver reporte de resultados anexo).



RESULTADOS DE PANELES A COMPRESIÓN SIMPLE			
Identificación del panel	Resistencia mínima especificada (kg/cm ²)	Resistencia de prueba (kg/cm ²)	%
M-546/01	5.0	5.44	108.8
M-546/02			
M-546/03			

Ensaye a carga lateral:

Se realizaron ensayos a tres probetas (M-546/04 AL 06) (ver fotografías 07 a 11 del reporte fotográfico anexo). Los tres paneles ensayados cumplieron la especificaciones mínima de 1.5 toneladas por metro lineal del panel tipo I de acuerdo a las especificaciones de la norma NM C-405-ONNCCE-2014. En los tres paneles ensayados solo se presentaron pequeñas fisuras en sentido de la carga aplicada.

ENSAYE A CARGA LATERAL		
Identificación del panel	Carga lateral mínima especificada (kgf)	Carga lateral aplicada (kgf)
M-546/04	1800	11 368
M-546/05		9 378
M-546/06		9 378

Ensaye de resistencia a impacto:

Se realizaron ensayos a tres probetas (M-546/ 07 AL 09) (Ver fotografías 12 a 15 del reporte fotográfico anexo). Las tres probetas ensayadas no rebasaron la deformación máxima de 10 mm especificada en la norma NMX-C-405-ONNCCE-2014. En los tres paneles tipo I no se registró algún tipo de falla.

RESULTADOS DE PANELES TIPO I			
Identificación del panel	Deformación permisible (mm)	Deformación obtenida (mm)	Porcentaje obtenido %
M-546/ 07	10.0	7.11	71
M-546/ 08	10.0	5.77	58
M-546/ 09	10.0	7.62	76



Ensaye a carga uniformemente repartida actuando perpendicular al plano

Se realizaron ensayos a tres probetas (M-546/10 AL 12) (Ver fotografías 16 a 19 del reporte fotográfico anexo). En los tres paneles ensayados no se rebasó la flecha máxima de $L/360$ especificada en la norma NMX C405-ONNCCE-2014. Después de las pruebas no se observó ningún tipo de falla en los paneles ensayados.

RESULTADOS DE CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA ACTUANDO PERPENDICULAR AL PLANO					
Identificación del panel	Longitud del claro (mm)	Flecha Max. L/360 (mm)	Flecha obtenida (mm)	Deformación remanente (mm)	Recuperación (%)
M-546/ 10	2320.00	6.43	1.80	0.20	88.73
M-546/ 11	2320.00	6.43	1.80	0.28	84.51
M-546/ 12	2320.00	6.43	1.57	0.18	88.71



Paneles Tipo II:

Ensayo a flexión:

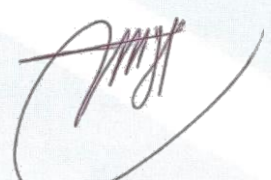
Se realizaron ensayos a tres probetas (M-546/15 AL 17) (Ver fotografías 20 a 23 del reporte fotográfico anexo). En los tres paneles ensayados no se rebasó la flecha máxima especificada en la norma NMX C-405-ONNCCE-2014 de L/360 (Ver reporte de resultados anexo).

RESULTADOS DE CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA ACTUANDO PERPENDICULAR AL PLANO					
Identificación del panel	Longitud del claro (mm)	Flecha Max. L/360 (mm)	Flecha obtenida (mm)	Deformación remanente (mm)	Recuperación (%)
M-546/15	2320.0	6.44	2.90	0.74	74.56
M-546/16	2320.0	6.44	2.44	0.43	82.29
M-546/17	2320.0	6.44	1.22	0.28	77.05

Sin más por el momento quedo a sus órdenes para cualquier asunto relacionado con el presente informe

Atentamente,


Ing. Alberto Villatoro Villa
Laboratorio de Concreto


Ing. Mario-Alberto Hernández
Gerente Técnico



ANEXO FOTOGRAFICO





FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2



FOTOGRAFÍA 3

Fotografía 1,2 y 3: Ensayo de compresión simple a paneles tipo I de acuerdo a las especificaciones de la norma NMX-C-405-ONCCE-2014 " Industria de la construcción- Paneles para uso estructural aplicados en sistemas constructivos-Especificaciones y métodos de ensayo.



FOTOGRAFÍA 4



FOTOGRAFÍA 5



FOTOGRAFÍA 6

Fotografía 4, 5 y 6: Vista después del ensayo de compresión simple a paneles tipo I, donde se observan pequeñas fisuras en la placa de material mineral



FOTOGRAFÍA 7



FOTOGRAFÍA 8

Fotografía 7 y 8: Ensaye de carga lateral a Paneles tipo I de acuerdo a las especificaciones de la norma NMX-C-405-ONCCE-2014 " Industria de la construcción- Paneles para uso estructural aplicados en sistemas constructivos-Especificaciones y métodos de ensayo.



FOTOGRAFÍA 09



FOTOGRAFÍA 10



FOTOGRAFÍA 11

Fotografía 9, 10 y 11: Vista después del ensaye de carga lateral a Paneles tipo I, donde se observa falla en la placa de material mineral.



FOTOGRAFÍA 12



FOTOGRAFÍA 13



FOTOGRAFÍA 14

Fotografía 12, 13, 14 y 15: Ensaye a impacto en Paneles tipo I de acuerdo a lo especificado en la norma NMX-C-405-ONCCE-2014.



FOTOGRAFÍA 15



FOTOGRAFÍA 16



FOTOGRAFÍA 17



FOTOGRAFÍA 18



FOTOGRAFÍA 19

Fotografía 16, 17, 18 Y 19 : Ensayo de carga uniforme repartida a paneles tipo I de acuerdo a lo especificado en la norma NMX-C-405-ONCCE-2014.



FOTOGRAFÍA 20



FOTOGRAFÍA 21



FOTOGRAFÍA 22



FOTOGRAFÍA 23

Fotografía 20, 21, 22 y 23 : Paneles tipo II durante la prueba para la determinación de la resistencia a la flexión de acuerdo a lo que especifica la norma NMX-C-405-ONNCCE-2014.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

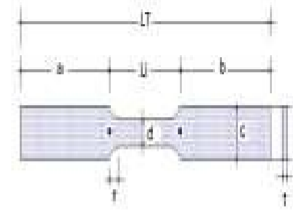


FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
INSTITUTO DE INGENIERÍA CIVIL

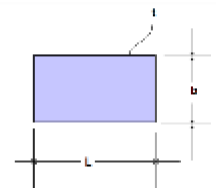
RESULTADOS DE ENSAYES DE PROBETAS DE MATERIAL POLIMÉRICO A TENSIÓN Y CORTE

SOLICITANTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA Y ABASTECIMIENTOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.
DIRECCIÓN: OCEANO PACIFICO No. 522-A, COL. LA FE, SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L.
MUESTRA: MATERIAL POLIMÉRICO PARA PANELES
DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS: 5 PROBETAS PARA ENSAYES DE CORTE Y 5 PROBETAS PARA ENSAYES DE TENSIÓN
ENSAYE ORDENADO POR: ING. LUIS WAH
PRUEBA REALIZADA POR: ING. JOSÉ ROMÁN VILLA BÁRCENAS
PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS: SEGÚN NORMAS: ASTM D-732 Y ASTM-D-638.
CONDICIONES DE ENSAYE: ENSAYES REALIZADOS EN MÁQUINA UNIVERSAL DE PRUEBAS "TINIUS OLSEN".
CAPACIDAD DE 200 TON, REGULADA POR LA NORMA NMX-CH-7500-1-IMNC-2008.
Y CON SISTEMA DE PESOS CALIBRADOS. TEMP. AMB.: 23°C

PROBETA	SECCIÓN REDUCIDA d, cm x t, cm	PESO gsr	ÁREA cm²	TENSION	
				TENSION MÁXIMA	
				kg	kg/cm²
1	1.26 x 0.82	56.60	1.03	43	42
2	1.28 x 0.85	59.43	1.09	52	48
3	1.27 x 0.86	58.02	1.09	45	41



4	1.25 x 0.87	56.60	1.03	40	37
5	1.36 x 0.84	59.43	1.14	53	46



PROBETA	SECCIÓN DE CORTE	ÁREA	CORTE		RESISTENCIA MÁXIMA AL CORTE	
			CARGA MÁXIMA		kg/cm²	psi
No.	b x t	cm²	Kg	lbs		
1	4.98 x 0.86	4.28	969	2134	226	3217
2	5.00 x 0.81	4.05	789	1738	195	2770
3	5.00 x 0.81	4.05	689	1518	170	2449
4	4.98 x 0.84	4.18	769	1694	183	2634
5	4.93 x 0.85	4.19	739	1628	176	2537



OBSERVACIONES:
LOS RESULTADOS DEL PRESENTE INFORME SE RELACIONAN ÚNICAMENTE CON LAS MUESTRAS ENSAYADAS.
LAS MUESTRAS FUERON OBTENIDAS POR PERSONAL DEL SOLICITANTE Y TRAÍDAS A NUESTRO LABORATORIO PARA SU ENSAYE.



[Firma manuscrita]

REFERENCIAS: ASTM D-732 Y ASTM D-638, VIGENTES.

NOTA: ESTE INFORME NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIAL NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO.

APROBADO POR: ING. JOSÉ ROMÁN VILLA BÁRCENAS. Cd. Universitaria, 19 de mayo de 2023.

FIRMA:
TÉCNICO ESPECIALISTA SECCIÓN DE ANÁLISIS EXPERIMENTAL
DE ESFUERZOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Clave: FOR-SDP-62; Revisión:07; Página 1 de 1.



Av. Universidad S/N Cd. Universitaria C.P.66455
San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México,
Tel.: 81 1442 4400 ext. 7200 | 81 1442 4400
<http://www.fic.uanl.mx>





DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD / COMPLIANCE DECLARATION

PRODUCTO / PRODUCT: CEMPANEL LISO 8 MM 122 X 3.05 M

CLIENTE / CUSTOMER: JOSE LUIS GORRA CASTRO

FECHA DE FABRICACIÓN / FABRICATION DATE: N/A

CANTIDAD / QUANTITY: N/A

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que el producto al que se refiere este documento está en conformidad con las especificaciones de la norma vigente **NMX-C-234-ONNCCE-2015 "Industria de la Construcción – Fibrocemento Placas Planas sin comprimir NT – Especificaciones y Métodos de Ensayo"**.

We declare under our sole responsibility that the product referred to in this document is in compliance with the specifications of the current standard **NMX-C-234-ONNCCE-2015 "Construction Industry – Fiber Cement Uncompressed Flat Plates NT – Specifications and Test Methods"**.

PRUEBAS FÍSICAS / PHYSICAL TEST

PRUEBA / TEST	ESPECIFICACIÓN / SPECIFICATION	RESULTADO / RESULT
Absorción	$\leq 45.0 \%$	CONFORME
Densidad	1.19 – 1.61 g/mL	CONFORME
ILB	$\geq 8.0 \text{ Kg/cm}^2$	CONFORME
Longitud	3,042 – 3,058 mm	CONFORME
Ancho del Producto	1,214 – 1,226 mm	CONFORME
Espesor	7.2 – 8.8 mm	CONFORME
Rectitud de Bordes	0.0 – 3.0 mm/m	CONFORME
Cuadratura de Bordes	0.0 – 3.0 mm/m	CONFORME
Módulo de Ruptura Longitudinal	$\geq 9.0 \text{ MPa}$	CONFORME
Flecha de Ruptura Longitudinal	0.0 – 80.0 mm	CONFORME
Módulo de Ruptura Transversal	$\geq 5.0 \text{ MPa}$	CONFORME
Flecha de Ruptura Transversal	0.0 – 190.0 mm	CONFORME
Módulo de Ruptura Promedio	$\geq 7.0 \text{ MPa}$	CONFORME
Permeabilidad al Agua	Sin goteo.	CONFORME
Estética Superficial	Sin defectos críticos.	CONFORME

ELABORÓ
Raúl Valencia Juárez

AUTORIZÓ
José Augusto Vega Talledos

MEXALIT INDUSTRIAL S.A. DE C.V., PLANTA SANTA CLARA
AV. Hidalgo No. 180, Col. Santa Clara Coatitla, C.P. 55540, Ecatepec de Morelos, Edo. De México
www.mexalit.com

DC-FOR-CC-126

Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.



Otorga el presente

CERTIFICADO

No. FJJ-042-002-S/16

Con vigencia del 13 de julio de 2017 al 27 de abril de 2019

A LA EMPRESA:

MEXALIT INDUSTRIAL, S. A. DE C. V.

Producto	Placa plana sin comprimir NT
Marca:	CEMPANEL
Clasificación:	A y B
Clase de módulo de ruptura:	2
Norma de referencia:	NMX-C-234-ONNCCE-2015

La cobertura de esta certificación comprende al producto especificado, de cumplimiento con lo establecido en el Anexo Técnico de Certificación AC-37, aprobado por el Comité Técnico de Certificación de este Organismo.

El presente certificado es otorgado bajo la clase A y aplica para los productos fabricados en la planta con domicilio en Av. Hidalgo No. 180, Col. Santa Clara Coatitla, C. P. 55540, Ecatepec, Estado de México, evidenciando el cumplimiento de la Norma Mexicana **NMX-C-234-ONNCCE-2015 "Industria de la Construcción – Fibrocemento – Placas Planas sin Comprimir NT – Especificaciones y Métodos de Ensayo"**, con base en el informe No. 2, emitido por el laboratorio del fabricante Mexalit Industrial, S. A. de C. V., ubicado en Av. Hidalgo No. 180, Col. Santa Clara Coatitla, C. P. 55540, Ecatepec, Estado, el cual ha demostrado cumplir con los requisitos establecidos en el Procedimiento PA-12.



Arq. Evangelina Hirata Nagasako
Directora Ejecutiva

Ciudad de México, a 13 de julio de 2017.
ESTE CERTIFICADO CANCELA Y SUSTITUYE AL CERTIFICADO NO. FJJ-042-002/16 EMITIDO EL 27 DE ABRIL DE 2016.



Asimismo, implica que el fabricante se compromete a acatar lo dispuesto en el "Contrato de Prestación de Servicios No. PR-FJJ-15, que ha sido firmado por ambas partes. Cuando los productos a que se refiere el presente certificado se dejen de fabricar o importar, o se pretenda realizar en ellos modificaciones de carácter técnico o comercial, el titular debe dar aviso a este Organismo por escrito con una anticipación de 30 días naturales.

La violación a cualquiera de las condiciones que antecede motivará la suspensión de la presente certificación, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que pudieran proceder conforme a lo establecido en la Ley y demás disposiciones legales que rigen la materia.

Para cumplir con la cláusula tercera del Contrato de Prestación de Servicios de Certificación "Derecho de uso de la marca de conformidad", la exhibición correspondiente debe hacerse en el envase, etiqueta, envoltura, facturas, publicidad, o en cada unidad de producto; mediante un marcado o etiqueta que la haga ostensible, clara, legible e indeleble, de manera tal que permanezca visible cuando menos hasta que el producto sea adquirido por el consumidor final. Ésta podrá ser de color negro o de color contrastante al fondo donde sea colocada.



Certificado No. FJJ-042-002-S/16



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Joel", with a stylized flourish.

Ing. Joel Antonio Ruiz Esparza Ochoa
Gerente de Certificación



(1) Clave de Identificación DBE (2) Fecha de la evaluación 05 y 06 de marzo de 2024(3) Tipo de evaluación ☒ Inicial ☐ Vigilancia ☐ Renovación ☐ Otra _____(4) Nombre del cliente MEXALIT INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.(5) Domicilio fiscal Av. Hidalgo No. 180, Col. Santa Clara Coatitla, Ecatepec de Morelos, C. P. 55540, Edo. de México, México(6) Domicilio de oficinas Av. Hidalgo No. 180, Col. Santa Clara Coatitla, Ecatepec de Morelos, C. P. 55540, Edo. de México, México(7) Objetivo de evaluación Evaluar el grado de conformidad con los requisitos de las normas aplicables a la línea de producción de los productos a certificar a través de la revisión del sistema de control de calidad de la empresa.(8) Alcance Visita para llevar a cabo la certificación inicial con base a los requisitos del esquema de certificación clase A (vigencia de 3 años) indicados en los criterios de evaluación, a través de la revisión en sitio de la planta. La revisión del sistema de control de calidad estará enfocada a las líneas de producción de los productos a certificar, con el personal designado por la empresa.(9) Criterios de evaluación

- Conforme a los requisitos 4.3, 4.4.2, 7.1.2, 7.1.5, 7.2, 7.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 9.1, 9.2, 9.3, 10.1, 10.2 y 10.3 de la **NMX-CC-9001-IMNC-2015**.
- **NOM-018-ENER-2011** "Aislantes Térmicos para Edificaciones. Características y Métodos de Prueba".
- Contrato de prestación de servicios y su Anexo B.

Si fueron registradas No Conformidades, debe presentar un plan para la implementación de las acciones preventivas y correctivas, así como las evidencias correspondientes conforme a los siguientes plazos máximos para el cierre de las No Conformidades, contados a partir de la fecha de la recepción del presente; considerando que el incumplimiento a estos plazos puede causar la suspensión inmediata del certificado.

(10)

☐
☐
☐

Inicial 90 días naturales

Renovación 60 días naturales

Ampliación de proceso 60 días naturales

☐
☐

Vigilancia 60 días naturales

Seguimiento 60 días naturales

Durante el periodo para la atención de las no conformidades, el cliente podrá llevar a cabo varias revisiones hasta el cierre efectivo. El evaluador de ONNCCE emitirá por cada revisión, un informe (RC-02) en el que indicará si la no conformidad ha sido cerrada o se mantiene abierta, en un plazo no mayor a 10 días hábiles contados a partir de que la empresa presente sus acciones. Para llevar a cabo la revisión de las acciones, es necesario que la empresa ingrese el comprobante de pago u orden de compra, para que éstas sean turnadas al evaluador e inicie el proceso de revisión.

El contenido de este informe es confidencial como se estipula en el contrato de prestación de servicios signado por ambas partes.

Los nombres de los participantes en la evaluación quedarán registrados en la lista de asistencia de apertura y cierre (RA-08) correspondiente.

El presente documento se expide en dos tantos, uno para el cliente y otro para el ONNCCE.



(11)

Iván Rodríguez Dávalos

Nombre del evaluador líder

Firma

Ing. Augusto Vega Talledos

Nombre del representante de la empresa

Firma

(12) Descripción de la evaluación

La evaluación se llevó a cabo a través de entrevistas y revisión de registros con el personal de las áreas de Sistema de Gestión, Realización de Producto, Servicio al Cliente, Logística, Control de Calidad, Compras, RR.HH. y Dirección. Asimismo, se realizó la revisión de información documentada de la empresa a través de un muestreo, por lo que es necesario se considere la incertidumbre asociada a dicho muestreo durante el análisis de los hallazgos detectados en la presente evaluación.

Adicionalmente, se muestrearon los productos indicados en el plan de muestreo (RC-27) para la certificación inicial bajo NOM-018-ENER-2011.

(13) Cumplimiento del reglamento de uso de marca de conformidad ONNCCE

No aplica al tratarse de una certificación inicial.

(14) Cumplimiento de los objetivos y alcance de la evaluación

A través de las entrevistas con el personal y la revisión documental de los procesos, se logró cumplir con el objetivo y alcance de la evaluación descritos en el plan de evaluación.

(15) Documentos de referencia

- Manual de Calidad, Procedimientos y Documentos del Sistema de Control de Calidad de la empresa.
- Manual de Calidad y Procedimientos del ONNCCE.
- **PC-01** Procedimiento de Evaluación de la Conformidad para NOM, Estándares (antes NMX) Acreditados y No acreditados.
- **AC-07** Anexo Técnico para la Certificación de la NOM-018-ENER-2011.

(16) Requisitos no aplicables de la NMX-CC-9001-IMNC justificados por la organización

En el Manual del Sistema de Gestión MX-MAN-SG-01 Versión J 19/07/23, se indica la no aplicabilidad del requisito 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios. En entrevistas se indicó que el holding ELEMENTIA es quien realiza las etapas de definición y diseño de prototipos, mientras que MEXALIT solo realiza la manufactura de estos. Ver punto 21 del presente informe.

(17) Fortalezas

La empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) certificado bajo el estándar NMX-CC-9001-IMNC-2015, el cual administra a través de SharePoint, asegurando la distribución, uso, control de cambios y almacenamiento de su información documentada. De igual manera, el uso del ERP SAP les permite llevar una correcta trazabilidad, siendo posible identificar las entradas y salidas en sus procesos; así como cuentan con un portal de clientes que facilita la recepción de pedidos y un portal para controlar las quejas y reclamaciones que reciben, y están trabajando en nuevas plataformas para mejorar sus procesos, por ejemplo, el portal de proveedores.



(18) Apreciación general del grupo evaluador sobre el grado de cumplimiento del sistema de control de calidad

El grado de cumplimiento del SGC es adecuado. Se identificaron las siguientes oportunidades de mejora:

- Durante las entrevistas se mencionó que se encuentran actualizando diversos documentos del SGC. Es importante que dicha actualización continúe dado que durante las entrevistas se identificaron algunas inconsistencias; por ejemplo, durante la entrevista con el área de Producción no se encontró en el SharePoint el proceso para la realización del producto MX-PRC-SG-04, pero éste se había mostrado durante la entrevista con el responsable del SGC; así como en el plan de calidad se hizo referencia al procedimiento DC-PAC-CC-12 Estado de inspección y prueba, pero durante la entrevista con Calidad se mostró el procedimiento SC-PRO-CC-02 Entrega y recepción de producto terminado al almacén.
- Considerar la no aplicabilidad del inciso f del requisito 8.5.1 Control de la producción, dado que las salidas resultantes se verifican mediante actividades de seguimiento y medición.
- Diferenciar las correcciones de las acciones correctivas, dado que en la revisión del plan de acción correctiva SAC-SC-23-20 se identificó que plantearon solamente correcciones.
- Documentar sus proyectos de mejora. Cuentan con el formato MX-FOR-SG-16 para registrar las mejoras; sin embargo, hace falta implementarlo.

Resultados de la evaluación anterior (si aplica)

(19) No. de no conformidad o en su caso, observación, e inciso del NMX-CC-9001-IMNC-2015	(20) Efectividad de las acciones realizadas

(21) No conformidades y/u observaciones detectadas

En esta evaluación se detectaron 2 Observaciones, mismas que se anexan al presente informe (ver RC-01).

(22) Conclusiones

Para el caso de la observación no es necesario enviar al Organismo evidencia de su análisis y atención; sin embargo, durante la vigilancia más próxima, se revisarán las medidas tomadas y documentadas por la empresa. En caso de que no se demuestre su atención, estas observaciones serán detectadas como no conformidades.

Para continuar con el proceso de certificación inicial, es necesario que la empresa envíe las muestras al laboratorio de ensayo y se demuestre el cumplimiento con la NOM-018-ENER-2011, así como cumpla con el punto 8 de la norma respecto al marcado.

Una vez que se hayan cubierto los requisitos anteriores, el Organismo procederá a la emisión de los certificados.

(23) Observaciones por parte de la empresa (si aplica)

Nombre	Firma

(24) Para uso exclusivo del evaluador líder al entregar el expediente al ONNCCE

Nombre	Firma

- (1) Clave de identificación del cliente proporcionado por la GC e indicado en el RC-16.1 (sólo las tres letras asignadas).
- (2) Fecha de inicio y término de la evaluación.
- (3) Marcar con una X el recuadro correspondiente según el tipo de evaluación. En caso de vigilancia con alcance de renovación, marcar los dos recuadros.
- (4) Razón social de la empresa.
- (5) Domicilio fiscal de la empresa.
- (6) Domicilio de la oficina visitada. En caso de que sea el mismo que el fiscal, indicarlo.
- (7) Anotar el objetivo de la evaluación descrito en el RC-16.1.
- (8) Anotar el alcance descrito en el certificado y plan de evaluación. Identificar los procesos o servicios certificados.
- (9) Indicar la norma/estándar aplicable o puntos de la norma/estándar aplicable para evaluar el sistema de control de calidad.
- (10) Marcar con una X el plazo que se tiene para atender las NC encontradas, dependiendo del tipo de evaluación correspondiente.
- (11) Nombre y firma del representante del ONNCCE y del cliente.
- (12) Indicar la metodología para llevar a cabo la evaluación: entrevistas, análisis documental, etc. e identificar las áreas de la empresa evaluada. Incluir cualquier incertidumbre u obstáculo que pudiera disminuir la confianza en las conclusiones de la evaluación.
- (13) Indicar si la empresa cuenta con la autorización del uso de la marca y da cumplimiento al Anexo B del contrato de prestación de servicios signado por ambas partes.
- (14) Ver puntos 6 y 7 de este documento e indicar en su caso las áreas no cubiertas.
- (15) Indicar los documentos empleados para la evaluación, incluyendo los de apoyo.
- (16) Anotar los requisitos no aplicables de la NMX-CC-9001-IMNC justificados por la organización.
- (17) Indicar las fortalezas del cliente que se destaquen.
- (18) Indicar el porcentaje que a juicio del grupo evaluador se tiene sobre el cumplimiento del SCC.
- (19) Numerar cada una de las No Conformidades detectadas el año anterior y el no. de punto e inciso en que aplicó, y en su caso, las observaciones detectadas el año anterior.
- (20) Describir si fueron efectivas o recurrentes las acciones implementadas por la empresa. En caso de ser recurrente, indicar el no. de No Conformidad correspondiente.
- (21) Especificar la cantidad de No Conformidades y/o observaciones, mismas que están referidas al RC-01.
- (22) Describir las conclusiones de la evaluación y si se detectaron No Conformidades, indicar que es necesario presentar el análisis de la causa para la atención de las mismas.
- (23) Indicar al cliente que en caso de que no esté de acuerdo con algún punto del informe o No Conformidad, indique los motivos por los cuales existe dicha inconformidad, describiendo los argumentos y evidencias presentadas, así como solicitar la firma por parte del representante de la empresa ante el ONNCCE.
- (24) En su caso, indicar las conclusiones generales a la GC sobre la atención de las No Conformidades o estatus de la empresa.



ICC-ES Evaluation Report

ESR-1381

Reissued November 2023

Subject to renewal November 2024

ICC-ES Evaluation Reports are not to be construed as representing aesthetics or any other attributes not specifically addressed, nor are they to be construed as an endorsement of the subject of the report or a recommendation for its use. There is no warranty by ICC Evaluation Service, LLC, express or implied, as to any finding or other matter in this report, or as to any product covered by the report.

Copyright © 2023 ICC Evaluation Service, LLC. All rights reserved.

DIVISION: 07 00 00— THERMAL AND MOISTURE PROTECTION Section: 07 44 00— Faced Panels Section: 07 46 00— Siding	REPORT HOLDER: MEXALIT INDUSTRIAL, S.A. de C.V.	EVALUATION SUBJECT: MEXALIT PRODUCTS FOR EXTERIOR SIDING, BACKER BOARD AND SOFFIT APPLICATIONS: MAXIPANEL, MAXISOFFIT, MAXIPLANK, MAXIBACKER AND MULTISHAKE	
---	---	---	---

1.0 EVALUATION SCOPE

1.1 Compliance with the following codes:

- 2006 [International Building Code®\(IBC\)](#)
- 2006 [International Residential Code \(IRC\)](#)
- Other Codes (see Section 8.0)

Properties evaluated:

- Durability
- Weather protection
- Wind resistance

1.2 Evaluation to the following green code(s) and/or standards:

- 2022 [California Green Building Standards Code \(CALGreen\)](#), Title 24, Part 11
- 2020, 2015, 2012 and 2008 [ICC 700 National Green Building Standard™](#) (ICC 700-2020, ICC 700-2015, ICC 700-2012 and ICC 700-2008)

Attributes verified:

See Section 2.0

2.0 USES

MaxiPanel, MaxiSoffit, MaxiPlank and MultiShake Sidewall panels are exterior wall sidings used as exterior wall coverings on buildings of all construction types over approved sheathings or framing, as applicable. The products are capable of resisting design loads, including wind, and are also used as closures on the underside of exterior roof eaves (MaxiSoffits). MaxiBacker is used as nonstructural flooring underlayment and interior wall surface tile backer board, including in shower and bath areas (excluding the shower floor).

The attributes of the MaxiPanel, MaxiSoffit, MaxiPlank and MultiShake Sidewall panels have been verified as conforming to the provisions of (i) CALGreen Sections A4.405.1.3 (prefinished materials) and A5.406.1.2 (reduced

maintenance); (ii) ICC 700-2020 Section 601.7 and 11.601.7; (iii) ICC 700-2015 and ICC 700-2012 Section 601.7, 11.601.7 and 12.1(A).601.7; and (iv) ICC 700-2008 Section 601.7 (Site-applied finishing materials). Note that decisions on compliance for those areas rest with the user of this report. The user is advised of the project-specific provisions that may be contingent upon meeting specific conditions, and the verification of those conditions is outside the scope of this report. The code may provide supplemental information as guidance.

3.0 DESCRIPTION

MaxiPanel, MaxiSoffit, MaxiPlank, MaxiBacker and MultiShake Sidewall Panels are flat, fiber-cement sheet materials. The products are composed of cement, silica sand and cellulose fibers, and are available with smooth or wood-grain exterior surfaces. The products are available either factory-primed or unprimed. The products are noncombustible in accordance with ASTM E136.

MaxiPanel, MaxiSoffit and MaxiBacker are flat sheet panels. MaxiBacker has square or recessed edges.

MaxiPlank and Multishake sidewall panels are lap siding boards. MultiShake Sidewall Panels are manufactured with straight or staggered edges and with wood texture.

Nominal dimensions of the products are shown in [Table 1](#).

4.0 DESIGN AND INSTALLATION

4.1 General:

Installation of the products must be in accordance with the manufacturer's published installation instructions and this report. The products can be cut with a power saw using a masonry carbide- or diamond-tipped blade, or with a hand guillotine or with a knife supplied by the manufacturer. The framing assembly components must be sized and constructed to meet applicable building code requirements. Wood and steel framing must be spaced as identified for the applicable assembly in [Table 2](#). Steel framing must be minimum No. 20 gage [0.035 inch (0.89 mm)]. Fasteners and steel framing must be corrosion-resistant. In accordance with the manufacturer's instructions, the siding products must be coated with an exterior-grade, 100 percent acrylic or latex wall coating. Primers, if used, must be a 100 percent acrylic or latex primers. A water-resistive barrier complying with IBC Section 1404.2 or IRC Section R703.2 must be installed under the wall siding products.

Installation under the IBC and the IRC must comply with IBC Sections 1405.15 and 1405.17 and IRC Sections R703.10 and Table R703.4 for fiber cement siding, and be as noted in Sections 4.2, 4.3 and 4.4.

4.2 Siding:

4.2.1 MaxiPanel and MaxiSoffit: MaxiPanel and MaxiSoffit must be installed on wood or steel framing in accordance with IBC Section 1405.17 and IRC Section R703.10.1. Fasteners are described in [Table 2](#). Fasteners must be placed a minimum of 2 inches (51 mm) from corners and $\frac{3}{8}$ inch (9.5 mm) from edges. See [Figures 1, 2, and 3](#) for details.

Panel joints must occur over framing. A maximum gap of $\frac{1}{16}$ inch (1.6 mm) is permitted between panels, and the gap must be caulked with an approved exterior latex caulk. See [Figures 4 and 5](#) for jointing methods. Flashing must be installed at all corners and openings.

4.2.2 MaxiPlank: MaxiPlank must be installed on wood or steel framing in accordance with IBC Section 1405.17 and IRC Section R703.10.2. Fasteners used at each stud are described in [Table 2](#). For exposed fastening, fasteners must be placed a minimum of $\frac{3}{4}$ inch (19.1 mm) up from the bottom edge of the plank, except when butt-jointing over studs, in which case the fasteners must be placed a minimum of 1 inch (25.4 mm) up from the bottom edge. Fasteners must be placed a minimum of $\frac{3}{8}$ inch (9.5 mm) from plank ends. See [Figures 6, 7, and 8](#) for details.

For concealed fastening, fasteners must be placed a minimum of 1 inch (25.4 mm) down from the top edge of the plank, and a minimum of $\frac{3}{8}$ inch (9.5 mm) from plank ends. See [Figures 9 and 10](#) for details.

Adjacent planks may be butt-jointed together over studs or be centered over a No. 26 gage galvanized steel joint plate. Caulking at butt-joints must completely fill the void. See [Figures 11, 12 and 13](#) for details. Joints must be staggered a minimum of 2 feet (610 mm) from adjacent courses. Plank overlap may be varied to suit the particular height of the wall; the minimum overlap is $1\frac{1}{4}$ inches (31.7 mm). Stops and flashing must be installed at all corners and openings.

4.2.3 MultiShake: MultiShake Sidewall Panels must be installed over wood-based structural sheathing and wood framing in accordance with IBC Section 1405.17 and IRC Section R703.10.2. The siding products must be installed only on exterior walls covered by solid sheathing attached as required by the applicable code and capable of independently supporting the imposed loads, including but not limited to transverse wind loads. Fasteners used to attach the MultiShake panels must be attached as described in [Table 2](#). Metal or wood stops must be installed at all



corners. Details of installations are shown in [Figures 15](#) and [16](#).

Straight-edge MultiShake panels must be installed with a 9-inch (229 mm) overlap and a maximum 7-inch-wide (178 mm) exposure; staggered-edge MultiShake panels must be installed with a 10-inch (254 mm) overlap and a maximum 6-inch-wide (152 mm) exposure. Straight-edge and staggered-edge MultiShake panels are shown in [Figure 17](#).

4.3 MaxiBacker:

In flooring applications, MaxiBacker is installed as an underlayment over a minimum $\frac{3}{4}$ -inch (19.1 mm), exterior-grade plywood subfloor complying with, and installed in accordance with, the applicable code. The plywood subfloor system must be designed so that maximum deflection in a plane, including live and dead loads, is $\frac{1}{240}$ of the span or, for live loads, $\frac{1}{360}$ of the span, in accordance with the applicable code. MaxiBacker must be fastened to the plywood subfloor with No. 11 gage by $1\frac{1}{4}$ -inch-long (32 mm), galvanized roofing nails or No. 8 by $1\frac{1}{4}$ -inch-long (32 mm) C-Drill screws. Nails or screws are spaced at 6 inches (152 mm) on center around the perimeter and in the field, a minimum of $\frac{3}{8}$ inch (9.5 mm) from edges and 2 inches (51 mm) from corners. A $\frac{1}{8}$ -inch (3.2 mm) gap must be left between board and walls to allow for expansion. Subsequent finishing with flooring, tile or other finished flooring is required. For applications to the interior face of walls, MaxiBacker must be installed as described in Section 4.2 of this report.

4.4 Wind Resistance:

The design wind speeds must not exceed the maximum basic wind speed shown in [Table 2](#) of this report. Resistance to wind loads is also determined by the structural capacity of the substrate.

5.0 CONDITIONS OF USE:

The MaxiPanel exterior siding products described in this report comply with, or are suitable alternatives to what is specified in, those codes listed in Section 1.0 of this report, subject to the following conditions:

- 5.1 The products must be manufactured, identified and installed in accordance with this report, the manufacturer's published installation instructions and the applicable code. In the event of conflict between the manufacturer's published installation instructions and this report, this report governs.
- 5.2 A water-resistive barrier complying with the IBC or the IRC, as applicable, must be installed under the exterior wall siding products.
- 5.3 The exterior siding and soffit products have not been evaluated for racking resistance. Walls must be braced by other means as required by the applicable code.
- 5.4 The MultiShake siding products must be installed only on exterior walls covered by solid sheathing capable of independently supporting the imposed loads, including, but not limited to, transverse wind loads.
- 5.5 The products are manufactured by Mexalit Industrial, S.A. de C.V., in Santa Clara, Estado de Mexico, Mexico; Nuevo Laredo, Estado de Tamaulipas, Mexico; and Guadalajara, Jalisco, Mexico, under a quality control program with inspections by ICC-ES.

6.0 EVIDENCE SUBMITTED

- 6.1 Data in accordance with [ICC-ES Acceptance Criteria for Fiber Cement Siding Used as Exterior Wall Siding \(AC90\)](#), dated October 2005 (editorially revised January 2008).
- 6.2 Data in accordance with [ICC-ES Acceptance Criteria for Fiber-cement Interior Substrate Sheets Used in Wet and Dry Areas \(AC378\)](#), dated October 2007.

7.0 IDENTIFICATION

7.1 MaxiPanel, MaxiSoffit, MaxiBacker and MultiShake:

Each panel is marked with the product name, thickness and lot number. Each pallet of panels bears a label indicating the name and address of Mexalit Industrial, S.A. de C.V.; the product designation; and the evaluation report number (ESR-1381).

7.2 MaxiPlank:

One plank in each pallet tier is marked with the product name and lot number. Each pallet bears a label with the name and address of Mexalit Industrial, S.A. de C.V.; the product designation; and the evaluation report number (ESR-1381).

7.3 The report holder's contact information is the following:

MEXALIT INDUSTRIAL, S.A. de C.V.
SEGUNDO ANILLO PERIFÉRICO 6625 COLONIA EJIDO EL PROGRESO 88123



NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS MEXICO

011-52-867-890-0250

www.maxitile.com

salvador.fernandez@mexalit.com.mx

8.0 OTHER CODES

8.1 Scope:

In addition to the codes referenced in Section 1.0, the products in this report were evaluated for compliance with the 1997 *Uniform Building Code*™ (UBC)

8.2 Uses:

See Section 2.0.

8.3 Description:

See Section 3.0.

8.4 Installation:

8.4.1 General: See Section 4.1, except a weather- resistive barrier complying with Section 1402.1 of the UBC must be installed under the MaxiPanel exterior wall siding products.

8.4.2 Siding:

8.4.2.1 MaxiPanel and MaxiSoffit: See Section 4.2.1.

8.4.2.2 MaxiPlank: See Section 4.2.2.

8.4.2.3 MultiShake: See Section 4.2.3.

8.4.3 MaxiBacker: See Section 4.3.

8.4.4 Wind Resistance: The design wind speeds must not exceed the maximum basic wind speeds shown in Table 2 of this report. Resistance to wind loads is also determined by the structural capacity of the substrate.

8.5 Conditions of Use:

8.5.1 See Section 5.1.

8.5.2 A weather-resistive barrier complying with the UBC as applicable, must be installed under the MaxiPanel exterior wall siding products.

8.5.3 See Section 5.3.

8.5.4 See Section 5.4.

8.5.5 See Section 5.6.

8.6 Evidence Submitted:

See Section 6.0.

8.7 Identification:

See Section 7.0.

TABLE 1—DIMENSIONS OF MAXIPANEL, MAXIPLANK AND MULTISHAKE PRODUCTS

PRODUCT	WIDTH (inches)	LENGTH (feet)	THICKNESS (inch)
MaxiPanel	48	8, 9, 10, 12	$\frac{5}{16}$, $\frac{7}{16}$
MaxiSoffit	12, 16, 24, 48	8, 10, 12	$\frac{1}{4}$
MaxiPlank	$5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{4}$, $7\frac{1}{4}$, $8\frac{1}{4}$, $9\frac{1}{4}$, 12	12	$\frac{5}{16}$
MaxiBacker	36, 48	4, 5, 8, 9, 10	$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{16}$
MultiShake	16	4	$\frac{1}{4}$

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 foot = 304.8 mm.



TABLE 2—MAXIMUM WIND LOADS

PRODUCT	THICKNESS (inch)	FASTENER TYPE	FASTENER SPACING	FRAME TYPES	STUD SPACING (inches)	HEIGHT OF BUILDING (feet)	MAXIMUM BASIC WIND SPEED (mph) FOR EXPOSURE CATEGORY ⁷					
							IBC, IRC9			UBC8		
							B	C	D	B	C	D
MaxiPanel	5/16	6d common 2-inch-long nails ²	6 inches on center	2-by-4 wood ⁵	16	15	140	130	120	120	110	100
						20	140	130	120	120	110	100
						40	140	130	115	120	110	95
						60	140	120	110	120	100	90
						100	130	110	-	110	90	-
						200	120	105	-	100	85	-
MaxiPanel	5/16, 7/16	No. 8 by 1 1/4 inch-long RPI C-Drill screws	6 inches on center	No. 20 gage by 3 5/8-inch by 1 3/8-inch metal C-Stud	16, 24	15	140	120	105	120	100	85
						20	110	110	100	120	90	80
						40	110	110	100	110	90	80
						60	100	100	90	100	80	75
						100	100	100	-	95	80	-
						200	90	90	-	85	75	-
MaxiPlank, maximum 12 inches wide	5/16	No. 11 gage, 2.087-inch- long, galvanized roofing nails ³	Through overlap every stud (exposed)	2-by-4 wood ⁵	16	15	125	100	85	105	80	70
						20	120	100	85	100	80	70
						40	110	90	-	90	75	-
						60	105	85	-	85	70	-
						100	-	-	-	-	-	-
MaxiPlank, maximum 9 1/2 inches wide	5/16	No. 11 gage, 1 3/4-inch- long, galvanized roofing nails ⁴	Through top edge of plank every stud (concealed)	2-by-4 wood ⁵	16	15	130	100	85	110	80	70
						20	120	100	85	100	80	70
						40	115	90	-	95	75	-
						60	110	85	-	90	70	-
						100	100	-	-	80	-	-
MaxiPlank, maximum 9 1/2 inches wide	5/16	No. 8 by 1 5/8 inch-long RPI C-drill screws	Through overlap every stud (exposed)	No. 20 gage by 3 5/8-inch by 1 5/8-inch metal C-stud	16, 24	15	140	120	105	120	100	85
						20	140	120	100	120	100	80
						40	140	110	100	120	90	80
						60	130	105	90	110	85	75
						100	120	100	85	100	80	70
MaxiSoffit	1/4	4d box 1 1/2- inch-long nails ¹	6 inches on center	2-by-4 wood ⁵	16	15	125	100	85	105	80	70
						20	120	100	85	100	80	70
						40	110	85	-	90	70	-
						60	105	85	-	85	70	-
MultiShake	1/4	0.113-inch x 2-inch-long x 0.267-inch (head diameter)	3 nails at each stud spaced 1/2 inch from each edge and at the center of the panel	2-by-4 wood ⁶	16	15	110	85	-	90	70	-
						20	105	-	-	85	-	-
						40	90	-	-	75	-	-
						60	85	-	-	70	-	-

For SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 foot = 304.8 mm, 1 mph = 1.609 km/h.

¹Nail has 0.09-inch-diameter shank and 0.218-inch-diameter head.

²Nail has 0.125-inch-diameter shank and 0.265-inch-diameter head.

³No. 11 gage nail has 0.125-inch-diameter shank and 0.275-inch-diameter head.

⁴No. 11 gage galvanized roofing nail has 0.120-inch-diameter shank and 0.385-inch-diameter head.

⁵Wood specific gravity is 0.42 or higher.

⁶Wood specific gravity is 0.49 or higher.

⁷N/A—not applicable.

⁸Basic wind speed is the fastest mile speed in accordance with UBC Section 1616.

⁹Basic wind speed is the 3-second gust, miles per hour (km/hr), in accordance with IBC Section 1609.3 and IRC Section R301.2.



MAXIPANEL

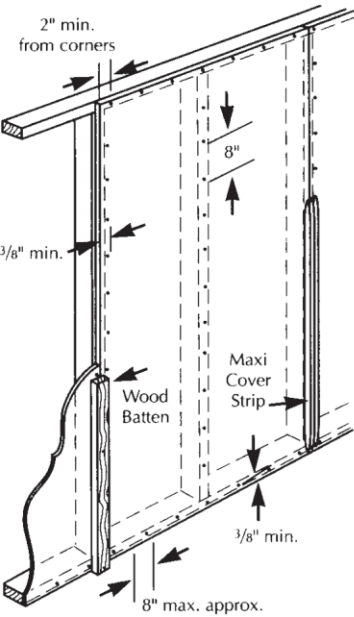


Fig. 1

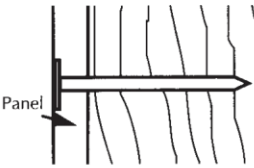


Fig. 2 Wood Stud

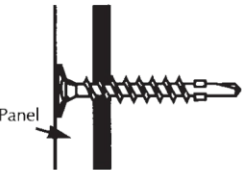


Fig. 3 Metal Stud

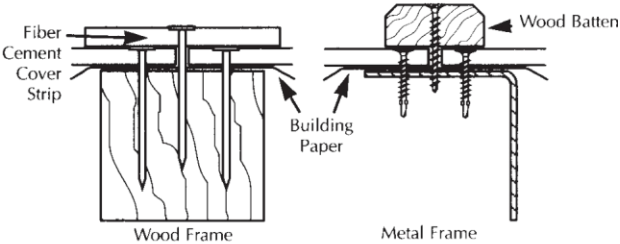


Fig. 4 Vertical Joints

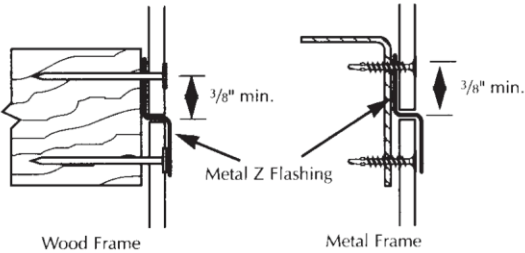


Fig. 5 Horizontal Joints

MAXIPLANK

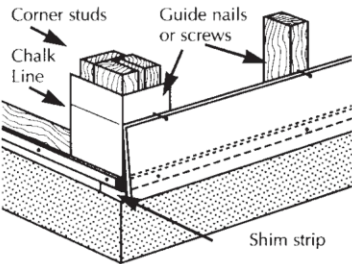


Fig. 6

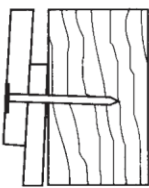


Fig. 7 Wood Stud

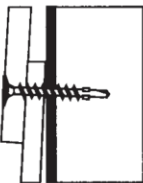


Fig. 8 Metal Stud

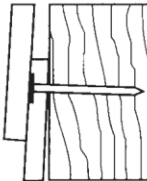


Fig. 9 Wood Stud

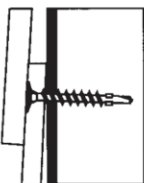


Fig. 10 Metal Stud



Fig. 11 Metal Joint Plate

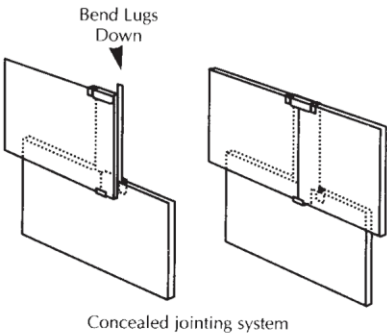


Fig. 12

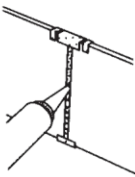


Fig. 13 Caulking of Plank Joint

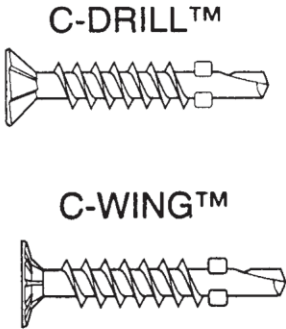


Fig. 14

MULTISIL HAKE
Sidewall Panels

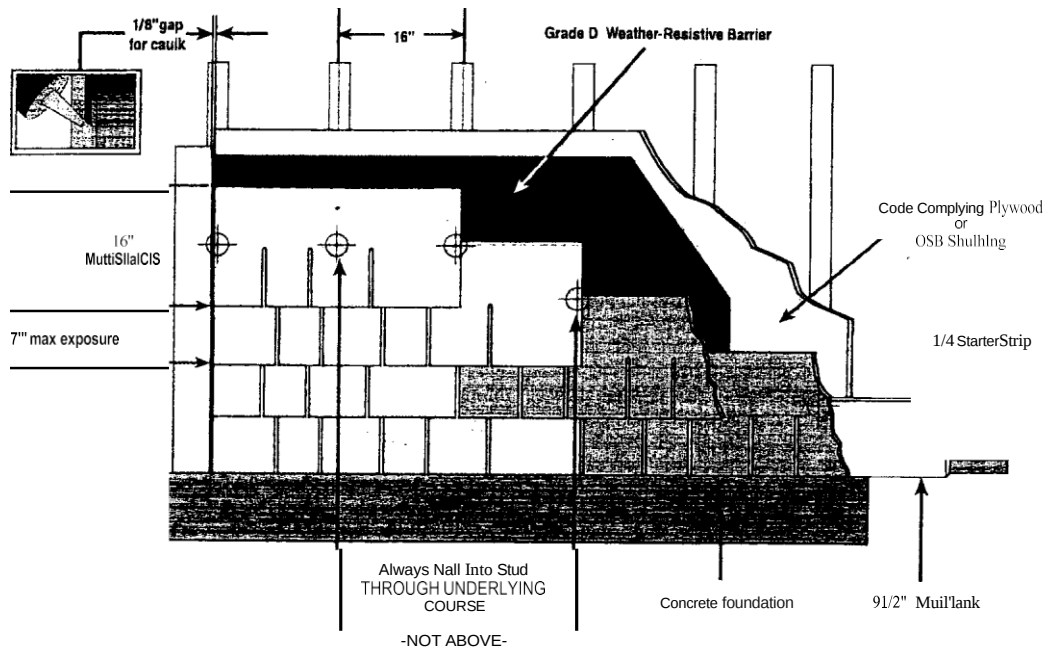
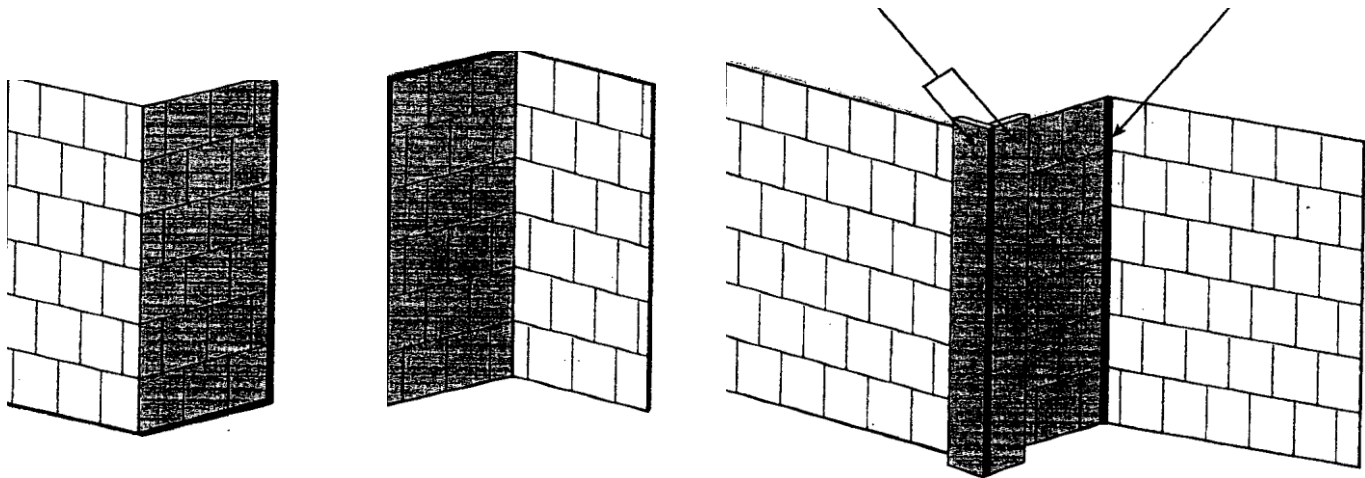


FIGURE 15

Built 10 1/2" thick external corner But to square wood slop.
Trim. Leave 1/8" caulked gap. Leave 1/8" caulked gap.



LACED CORNERS

TRIMMED CORNERS

FIGURE 16

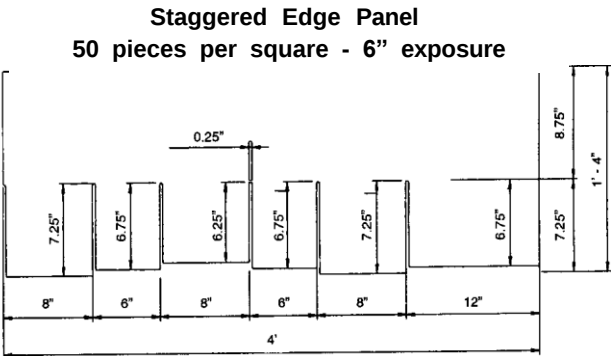
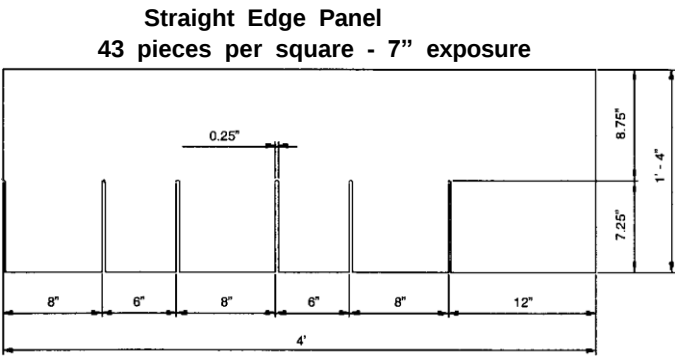


FIGURE 17



CERTIFICADO

No. NZN-017-005/21

Con vigencia del 19 de enero de 2021 al 19 de enero de 2022

A LA EMPRESA:

**FANOSA, S. A. DE C. V.
PLANTA TALA**

Producto	Poliestireno expandido de densidad nominal 12 kg/m³
Densidad aparente:	12,19 kg/m ³ (0,76 lb/ft ³)
Conductividad térmica:	0,0408 W/m·K (0,2829 BTU·in/h·ft ² ·°F)
Permeabilidad al vapor de agua:	0,0537 ng/Pa·s·m
Adsorción de humedad:	% peso 0,3091 % volumen 0,0039
Norma de referencia:	NOM-018-ENER-2011

El valor de resistencia térmica debe ser calculado por el proyectista.

La cobertura de esta certificación comprende al producto especificado, de cumplimiento con lo establecido en el Anexo Técnico de Certificación AC-07, aprobado por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

El presente certificado es otorgado bajo la clase B y aplica para los productos fabricados en la planta con domicilio en Avenida Principal 1 No. 8, Parque Industrial Tala, Tala, Jalisco, C. P. 45300, evidenciando el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana **NOM-018-ENER-2011 "Aislantes Térmicos para Edificaciones – Características y Métodos de Prueba"**, con base en el informe No. MT-200907 emitido por Styropek México, S. A. de C. V., laboratorio de ensayos acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con No. de acreditación EMA C-142-015/11.



Arq. Evangelina Hirata Nagasako
Directora General

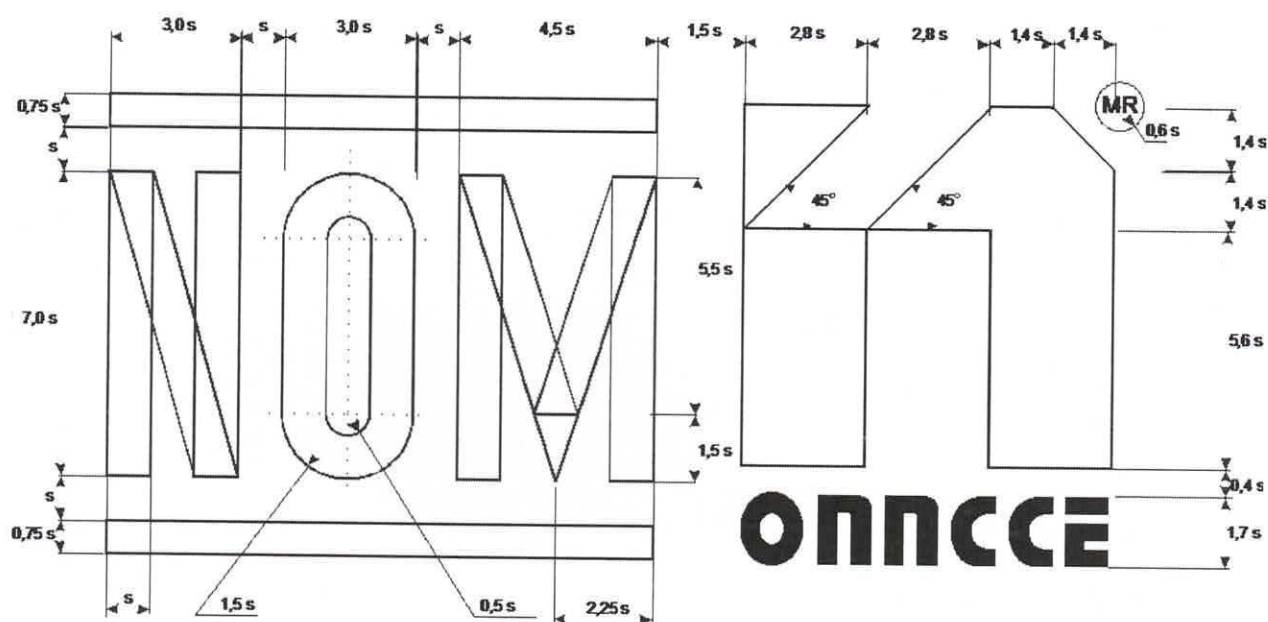
Ciudad de México, a 19 de enero de 2021.

Asimismo, implica que el fabricante se compromete a acatar lo dispuesto en el "Contrato de Prestación de Servicios No. PRNOMSENER-NZN/20, que ha sido firmado por ambas partes. Cuando los productos a que se refiere el presente certificado se dejen de fabricar o importar, o se pretenda realizar en ellos modificaciones de carácter técnico o comercial, el titular debe dar aviso a este Organismo por escrito con una anticipación de 30 días naturales.

La violación a cualquiera de las condiciones que antecede motivará la suspensión de la presente certificación, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que pudieran proceder conforme a lo establecido en la Ley y demás disposiciones legales que rigen la materia.

Para cumplir con la cláusula tercera del Contrato de Prestación de Servicios de Certificación "Derecho de uso de la marca de conformidad", la exhibición correspondiente debe hacerse en el envase, etiqueta, envoltura, facturas, publicidad, o en cada unidad de producto; mediante un marcado o etiqueta que la haga ostensible, clara, legible e indeleble, de manera tal que permanezca visible cuando menos hasta que el producto sea adquirido por el consumidor final. Ésta podrá ser de color negro o de color contrastante al fondo donde sea colocada.

Para su trazo se debe utilizar la siguiente guía:



Certificado No. NZN-017-005/21



 *Handwritten signature*
Firma Digital

Ing. Joel Antonio Ruiz Esparza Ochoa
Gerente de Certificación

lagh NZN-053/20
RC-13.7.1 V05 01-08-18



El **Hidrofugante Cempanel** es un producto que trabaja por impregnación para mantenimiento y protección de superficies de diferentes sustratos contra la penetración de la lluvia y el agua. Su fabricación a base de nanopartículas de silanos, siloxanos y aditivos especiales, permiten que el sustrato “respire” evitando la retención interna de la humedad.

Se aplica en sustratos como: fibrocemento, yeso, tejas de barro y arcilla, tabiques, ladrillos, cantera, pastas texturizadas, estucos, morteros, drywall y cualquier otro sustrato poroso.

El **Hidrofugante Cempanel** es base agua por lo que no agrede al medio ambiente ni la salud de los usuarios pues no contiene plomo, sustancias dañinas ni metales pesados.

Ventajas

- Fácil de aplicar, flexible y de alto rendimiento
- No forma película sin sella la porosidad del sustrato
- Mantiene la apariencia natural de la superficie del sustrato donde es aplicado, no mancha la superficie
- Permeable al vapor de agua “respira”
- Disminuye la formación de salitre y eflorescencias
- Sin olores molestos
- Transparente cuando seca
- Contiene fungicidas no metálicos que hace la película resistente a climas cálidos y húmedos.
- Diluido se puede recubrir por diferentes tipos de pinturas.

CARACTERÍSTICAS

El **Hidrofugante Cempanel** repela al agua líquida por tensión superficial, impidiendo su penetración en los materiales disminuyendo el salitre y las eflorescencias, protegiéndolo también de la formación de hongos y musgos.

El **Hidrofugante Cempanel** está listo para usarse y no debe diluirse cuando se use como acabado final.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie antes de aplicar el **Hidrofugante Cempanel** debe de estar bien limpia, libre de moho, tierra, humedad, grasas y manchas de humedad. La limpieza determina el mejor desempeño del producto. El sustrato debe estar completamente seco y limpio. El producto no evita la penetración de agua en superficies dañadas o con grietas, repárelas antes de aplicar el producto.

No utilice en la limpieza del sustrato detergentes químicos, ácidos, alcalinos ni surfactantes catiónicos.

Se recomienda evitar cualquier contacto de la superficie con el agua (lluvia, rocío, etc.) al menos 48 hr antes de la aplicación del **Hidrofugante Cempanel**. Entre más seco y poroso sea el sustrato el producto Hidrofugante trabajará mejor. Se recomienda que la humedad del sustrato sea menor de 8%.

Temperatura ambiente del sustrato y del producto no debe menor a 10 °C ni mayor a 30°C, durante la aplicación y secado. La superficie del sustrato no debe estar caliente ni húmeda.

APLICACIÓN

Mezcle perfectamente el **Hidrofugante Cempanel** con una pala limpia o agitador eléctrico manual hasta que quede homogénea. El producto se debe mantener perfectamente mezclado antes y durante la aplicación.

El **Hidrofugante Cempanel** puede aplicarse con rodillo, brocha, aspersor o atomizador de baja presión (para obtener un chorro fino).

Superficies verticales. Aplique el **Hidrofugante Cempanel** de arriba hacia abajo, aplicando 2 capas o manos (húmedo sobre húmedo) para que saturen completamente la superficie, aplique el Hidrofugante en tramos continuos evitando tratar áreas dispersas. Mantenga un escurrimiento controlado de 20-30 cm (8 a 12"). Cuando aparecen mayores escurrimientos en la superficie es señal que el sustrato se ha saturado, deje de aplicar el producto.

Superficies horizontales. Aplique el **Hidrofugante Cempanel** hasta lograr la saturación. Si es necesario, distribuya el producto en forma uniforme con un jalador o una escoba.

El **Hidrofugante Cempanel** no requiere de un curado especial, el sustrato tratado no debe ser lavado o sometido a la acción del agua de lluvia hasta después de transcurridas 24 hr tras su aplicación.

Si el **Hidrofugante Cempanel** va ser recubierto con algún tipo de pintura o sellador, haga una dilución, 1 parte de Hidrofugante (65 ml) por 15 de agua (935 ml), mezcle y aplíquelo como si fuera el Hidrofugante original.

Una prueba previa es necesaria antes de realizar las diluciones. En una pequeña zona de 1m X 1 m antes de aplicar el producto sobre toda la superficie del sustrato a tratar, a fin de asegurar tener los resultados y rendimientos deseados. Deje un período de 5 a 7 días para que el producto reaccione completamente antes de ser evaluado.

Use agua limpia (que no contenga cloro) para reducir la dilución sin exceder la cantidad recomendada.



RECOMENDACIONES

Proteja la cristalería y perfilería metálica cuando aplique el Hidrofugante, ya que se pueden manchar, si es necesario limpie inmediatamente con agua, si es necesario aplique solvente.

Lave las herramientas y equipos de aplicación inmediatamente después de su uso, con suficiente agua caliente y jabón al igual que cualquier exceso del producto. El residuo seco puede limpiarse inmediatamente con ácido cítrico diluido o con agua muy caliente, y después restregarse con una esponja de plástico.

Cuando se aplica sobre cemento, mortero o fibrocemento se recomienda que tengan una edad mínima de 28 días.

Como aditivo en pinturas látex base al agua: el **Hidrofugante Cempanel** puede ser aplicado como aditivo en solución, a concentraciones bajas, para conferir propiedades de impermeabilización a las pinturas al agua. Algunas pinturas emulsionadas son sensibles a los álcalis por lo que es conveniente un ensayo previo para comprobar que la emulsión no se rompe. Añadir 25 ml de **Hidrofugante** por cada 975 ml de pintura.

Como aditivo en pastas: Puede ser empleado como tratamiento hidrófugo mediante la adición de un 4 % de **Hidrofugante Cempanel** sobre peso de polvos (hay que considerar un retraso en el tiempo de curado). Las superficies tratadas pueden ser posteriormente pintadas a diferencia de otros tratamientos realizados con siliconas.

Evite emplear el Hidrofugante para mantener el sustrato en contacto permanente o en inmersión en agua, tampoco lo utilice contra presiones hidrostáticas.

Características Técnicas	
Peso específico	0.98
pH	8.0-9.0
Olor	Sin olor
Tiempo de secado (25 °C y 50% de humedad:	
Al tacto	8 hr
Total	24 hr
Color	Blanco lechoso
Profundidad de penetración del Hidrofugante Cempanel	3 mm aprox.
Rendimientos aprox. (2 manos):	Fibrocemento: 5 a 10 m ² /lt Pastas: 2.5 a 6 m ² /lt Piedra natural: 0.05 a 10 m ² /lt Ladrillos: 0.5 a 2.5 m ² /lt Aplanado yeso: 1.0 a 2.0 m ² /lt

Los rendimientos varían de acuerdo a la textura, porosidad y absorción del sustrato, tipo de de aplicación empleada, así como los desperdicios, espesor de película aplicada y uso, se recomienda realizar pruebas previas en cada aplicación.

La manifestación del efecto hidrofugante se produce entre 1 y 7 días en función del tipo de sustrato y el consumo empleado. Si pasado este tiempo comprueba que no se logra el efecto hidrofugante, deseado, repita la operación.

Estabilidad del producto: un año en envase cerrado y almacenado bajo techo en un lugar fresco y seco.

Presentación

1 litro	Código 970097
1 galón	Código 970098
19 litros	Código 970099

PRECAUCIONES

No use otros materiales para ajustar hacer diluciones que no sea agua. No mezcle con otros materiales no recomendados pues pueden ser incompatibles y echar a perder el producto. No dejar destapadas las cubetas o al sol.

ADVERTENCIA

El uso de este producto por niños debe ser supervisado por adultos. En caso de ingestión accidental no provoque vómito y solicite atención médica.

GARANTÍA

Debido al empleo de este producto más allá de nuestro control, no asumimos ninguna responsabilidad por daños de cualquier tipo, y el consumidor acepta el producto "tal cual" y sin garantía expresa o implícita de Mexalit Industrial, S.A. de C.V. o de sus agentes. La aplicación del producto para un uso determinado es responsabilidad únicamente del usuario.

Mexalit considera que el usuario conoce como transportar, aplicar y preparar el producto. Es su responsabilidad también el manejo y la forma de desechar los residuos de producto y los envases, así como los primeros auxilios que se deriven del empleo de nuestros productos.

Nuestra responsabilidad se limita únicamente a reponer el material para reparar el desperfecto o pagar por cualquier material defectuoso suministrado por nosotros y no incluye mano de obra o cualquier otro costo adicional. Mexalit se deslinda de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar al usuario o a terceros.

La información descrita anteriormente se basa en pruebas realizadas en laboratorio y aplicaciones en campo, Mexalit no es responsable por errores debido a la calidad del sustrato empleado o por una aplicación deficiente.

Información sujeta a cambio sin previo aviso.

Elaboración:

Marzo 2013



Standard Test Methods for Sampling and Testing Non-Asbestos Fiber-Cement Flat Sheet, Roofing and Siding Shingles, and Clapboards ¹

This standard is issued under the fixed designation C1185; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope

1.1 These test methods cover sampling and testing of non-asbestos fiber-cement flat sheets, roofing shingles, siding shingles, and clapboards. These products may be smooth or surface textured. These test methods are utilized in evaluating products cited in Specifications C1186, C1225, C1288, and C1325.

1.2 The values stated in inch-pound units are to be regarded as standard. The values given in parentheses are mathematical conversions to SI units that are provided for information only and are not considered standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards: ²

C20 Test Methods for Apparent Porosity, Water Absorption, Apparent Specific Gravity, and Bulk Density of Burned Refractory Brick and Shapes by Boiling Water

C1154 Terminology for Non-Asbestos Fiber-Reinforced Cement Products

C1186 Specification for Flat Fiber-Cement Sheets

C1225 Specification for Fiber-Cement Roofing Shingles, Shakes, and Slates

C1288 Specification for Discrete Non-Asbestos Fiber-Cement Interior Substrate Sheets

C1325 Specification for Non-Asbestos Fiber-Mat Reinforced Cementitious Backer Units

2.2 ISO Standards:

ISO 390 Product in Fiber Reinforced Cement Sampling and Inspection³

ISO 2859-0 Sampling Procedures for Inspection by Attributes—Part 0: Introduction to the ISO 2859 Attribute Sampling System³

ISO 2859-1 Sampling Procedures for Inspection by Attributes—Part 1: Sampling Schemes Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection³

ISO 3951 Sampling Procedures and Charts for Inspection by Variables for Percent Nonconforming³

3. Terminology

3.1 *Definitions:* Refer to Terminology C1154.

3.1.1 *density*—the mass per unit volume expressed in pounds per cubic foot (lb/ft³) or kilograms per cubic metre (kg/m³).

3.1.2 *flexural strength*—the average flexural strength is the average of two perpendicular breaks expressed in pound-force per square inch (megapascals) as calculated from the average breaking load of wet or equilibrium test specimens, loaded as simple beams, with the load applied at the center.

3.1.3 *heat-rain sheets*—fixed to a building frame in accordance with the manufacturer's recommended installation practices. The sheeted frame is then subjected to alternate wetting and heating cycles and any structural alteration of the sheet caused by the test is reported.

3.2 *Definitions of Terms Specific to This Standard:*

3.2.1 *dimensions*—for the purpose of these test methods, the length, width and thickness of fiber-cement flat sheets, roofing shingles, siding shingles, and clapboard are measured under specified conditions.

3.2.2 *moisture content*—for the purpose of these test methods, the percentage of moisture content of the fiber-cement product when conditioned at 50 ± 5 % relative humidity and a temperature of 73 ± 4°F (23 ± 2°C).

3.2.3 *moisture movement*—in these test methods, the linear variation in length and width of test specimen, with change in moisture content.

¹ These test methods are under the jurisdiction of ASTM Committee C17 on Fiber-Reinforced Cement Products and are the direct responsibility of Subcommittee C17.02 on Non-Asbestos Fiber Cement Products.

Current edition approved May 1, 2008. Published May 2008. Originally approved in 1991. Last previous edition approved in 2003 as C1185 – 03. DOI: 10.1520/C1185-08.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

³ Available from American National Standards Institute (ANSI), 25 W. 43rd St., 4th Floor, New York, NY 10036, <http://www.ansi.org>.



3.2.4 *water absorption*—for the purpose of these test methods, the increase in mass of the test specimen expressed as a

percentage of its dry mass after immersion in water for a specified period of time as prescribed.

4. Sampling and Inspection

4.1 Employ sampling procedures providing an acceptable quality level (AQL) of 4 % at a 90 % confidence level with a sample size given by special inspection level S3, except where specific sampling is required by particular test procedures.

4.2 *Acceptable Quality Level (AQL)*—The acceptable quality level (AQL) may be defined as follows:

4.2.1 The maximum percent nonconforming that, for purposes of sampling inspection, can be considered satisfactory as a process or long-term average, and

4.2.2 A quality level which corresponds to relatively high probability (commonly 90 %) of acceptance.

4.3 *Sample Size*—The sample size is determined according to the inspection lot size by the special inspection level S3 of ISO 2589-1 where the inspection is by attributes or special inspection level S3 of ISO 3951 where the inspection is by variables.

NOTE 1—When a manufacturer's process satisfies a sampling scheme with an AQL of 4 % then this indicates that better than 96 % of the inspected production exceeds the specifications. Under this type of specification the consumer is provided the protection and confidence of a clearly defined lower boundary. This would not be true if acceptance were based solely on the average value of the measured property. Examples of sampling schemes which may be used can be found in documents such as **ISO 390**, **ISO 2859-1**, or **ISO 3951**. Other sampling schemes may be used. Inspection by attributes is a method which consists of determining, for every item of a sample, the presence or absence of a certain qualitative characteristic (attribute) with respect to the applicable specification. It is, in essence, a pass-fail inspection which determines the number of items in a sample that do conform to the specification and the number of those that do not conform. An attribute could be a dimensional measurement, or a flexural strength value, or others that are described in these test methods. Inspection by variable is a method which consists of measuring a quantitative characteristic for each item in a sample. Conformance with the applicable specification is determined from the mean values of the measured properties and the statistical variations of these values above and below the mean. These procedures detail sampling plans to suit all common sampling situations. The sampling plans specify the number of specimens to be taken from each batch and the acceptance/rejection criteria. The specified inspection levels have been selected to suit fiber-cement products, to balance the cost of assessment against confidence in results commensurate with this industry.

5. Flexural Strength (Modulus of Rupture)

5.1 *Significance and Use*—This is a routine test measuring a primary product characteristic used for product grading.

5.2 Procedure:

5.2.1 *Preparation of Test Specimens, (Flat Sheets)*—Cut a pair of specimens, each 6 6 1/16 in. (152 6 1.6 mm) in width and 12 6 1/16 in. (305 6 1.6 mm) in length, from the interior area of each sample sheet in such a manner that no edge of specimen is less than 3 in. (76 mm) from the original edges of the sheet. The longer dimension of one of the specimens of each pair shall be parallel to the length of the sheet (that is, parallel with the fiber lay), and the other shall be at right angles to it.

5.2.2 *Preparation of Test Specimens, (Roofing Shingles, Siding Shingles, and Clapboards)*—Cut a single specimen 6 6

1/16 in. (152 6 1.6 mm) in width and 12 6 1/16 in. (305 6 1.6 mm) in length from each unit. Cut one half of the specimens in such a manner that the 12-in. (305-mm) dimension of each specimen is parallel to one edge of the shingle or clapboard unit; cut one half of the specimens at right angles thereto.

NOTE 2—Alternate test specimen dimensions and span may be used provided that the ratio of the test span to specimen thickness is not less than 18, and that the actual span used be reported.

5.2.3 Conditioning:

5.2.3.1 *Equilibrium Conditioning*—Place the test specimens, for at least four days [thickness < 1/2 in. (12 mm)] or at least seven days [thickness ≥ 1/2 in. (12 mm)] in a controlled atmosphere of 73 6 4°F (23 6 2°C) and 50 6 5 % relative humidity and in such a manner that all faces are adequately ventilated.

5.2.3.2 *Wet Conditioning*—Immerse specimens to be tested in wet condition in water at a temperature of 73 6 7°F (23 6 4°C) for a period of 48 h minimum. Test the specimens immediately upon removal from the water.

5.2.4 *Test Procedure*—Determine the flexural strength of each specimen by placing the underside of the specimen on supports that cannot exert longitudinal constraints [rocker-type bearing edges, rollers, etc. with a 1/8-in. (3.2-mm) minimum radius and a 1/2-in. (12.7-mm) maximum radius] and apply the load at mid-span through a similar edge bearing against the finished surface of the specimen. The test span shall be 10 6 1/16 in. (254 6 1.6 mm) and the load line and support shall be parallel. Mount a dial micrometer reading to 0.01 in. (0.25 mm) or an equally sensitive apparatus, to bear on the loading member or on the specimen at mid-span to determine the deflection of the specimen at the center of the test span. Measure and record the deflection when the maximum load is reached. Increase the load at a uniform deflection rate, such as will result in failure of the specimen between five and thirty seconds. The error in the load reading shall not exceed 1 % of the maximum load.

NOTE 3—Alternate test specimen dimensions and span may be used provided that the ratio of the test span to specimen thickness is not less than 18, and that the actual span used be reported.

5.2.4.1 Measure the specimen thickness, for the flexural test, at four points along the line of break for an average result. This measurement may be completed either before or after load testing. The thickness gage shall have flat parallel anvils of between 0.4-in. (10-mm) and 0.6-in. (15-mm) diameter with an accuracy of 6 0.002-in. (6 0.05-mm). Determine face-textured product thickness from volume measurement by water displacement using the formula:

$$t = \frac{V}{L \cdot W} \quad (1)$$

where:

t = specimen thickness, in.,

V = volume, determined by water displacement, in.³,

L = length, in., and

W = width, in.

NOTE 4—Alternative methods for determination of average thickness of



textured product may be used provided that they can be proven, on average, to yield a thickness measurement within 2 % of that determined from volume measurement by water displacement.

5.3 Calculation and Report:

5.3.1 Calculate the flexural strength for each specimen by the following equation:

$$R = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (2)$$

where:

R = flexural strength, psi (MPa),
 P = maximum load, lb (N),
 L = length of span, in. (mm),
 b = width of specimen, in. (mm), and
 d = average thickness, in. (mm).

The average flexural strength of the specimen pair shall be the arithmetic mean value obtained in the two directions. Report the arithmetic mean value of each pair.

5.3.2 It shall be the option of the manufacturer to report the handleability index of his product. Handleability index values are relative and are used to determine the capability of the material to be handled without breaking. An increase in handleability index means increased ease of handling. For each sheet direction, calculate handleability index using the formula:

$$U = \frac{0.5PD}{t} \quad (3)$$

where:

U = handleability index, in.-lb/in. (mm-N/mm),
 P = breaking load, lb (N), in each direction at a span of 10 in. (254 mm),
 D = ultimate deflection, in. (mm), under center loading at a

span of 10 in. (254 mm), and
 t = thickness of the test specimen, in. (mm).

5.3.3 Calculate the breaking moment (roofing products only) for each sample specimen by the following equation:

$$M = \frac{PL}{4b} \quad (4)$$

where:

M = breaking moment, ft-lbf/ft (N-m/m),
 P = maximum load, lbf (N),
 L = length of span, ft (m), and
 b = width of specimen, ft (m).

Report the arithmetic mean value for the sample specimen group.

5.4 Calculate the modulus of elasticity (interior substrate sheets only) for each sample specimen by the following equation:

$$E = \frac{P_2 - P_1}{\Delta y} \frac{L^3}{4bd^3} \quad (5)$$

y_2 and y_1 = deflections, in. (mm) corresponding to the loads selected,

b = width of specimen, in. (mm),
 d = thickness of specimen, in. (mm), and
 L = length of span, in. (mm).

5.5 Precision and Bias:

5.5.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for measuring flexural strength is being determined.

5.5.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for measuring flexural strength, no statement on bias is being made.

6. Density

6.1 *Significance and Use*—The uniformity of density results are used for quality control assurance.

6.2 Procedure:

6.2.1 *Preparation of Test Specimen*—Use a test specimen from the flexural test or a specimen of equivalent dimension.

6.2.2 *Testing Procedure*—Determine the volume of the specimen by any method capable of giving a result accurate to within 2 % of the results obtained by the water displacement method. Determine the mass by drying out the test specimen in an oven at 194 ± 4°F (90 ± 2°C) until the difference between two consecutive weighings, at intervals not less than two hours, is less than 0.1 % by mass.

NOTE 5—Water displacement can be obtained per Test Methods C20, in which volume (V) of the test specimen is obtained in cubic centimetres by subtracting the suspended weight (W) from the saturated weight (S), both in grams as follows:

$$V = \frac{S - W}{\rho_w} \quad (6)$$

where:

V = volume, cm³,

W = saturated weight, g, and

S = suspended weight, g.

This assumes that 1 cm³ of water weighs 1 g. This is true within about three parts in 1000 for water at room temperature. Suspended weight (S) is obtained for each test specimen by suspending the specimen in a loop or halter of AWG gage No. 22 (0.644 mm) copper wire hung from one arm

of the balance. The balance shall be previously counter balanced with the wire in place and immersed in water to the same depth as is determining the suspended weight, blot each specimen lightly with a moistened smooth

linen or cotton cloth to remove all drops of water from the surface, and determine the saturated weight (W) in grams by weighing in air to the nearest 0.1 g.

6.3 *Calculation and Report*—Calculate and report the density of the specimen in pounds per cubic foot (lb/ft³) using the equations:

$$\text{density} = \frac{W}{V} \quad (7)$$

where:

where:

E = modulus of elasticity, psi (N/mm²),

P_2 and P_1 = loads, lb (N), taken from two points within the linear section of the plot,

- (5) W = dry mass of specimen, g, and
 V = volume, in.³,
 or in kilograms per cubic metre (kg/m³) using the equation:

$$\text{Density} = \frac{W}{V} \times 1\,000\,000 \quad (8)$$



where:

W = dry mass of specimen, g, and
 V = volume, mm³.

6.4 Precision and Bias:

6.4.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for measuring density is being determined.

6.4.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test

Methods C1185 for measuring density, no statement on bias is being made.

7. Dimensional Measurements

7.1 Significance and Use:

7.1.1 These are routine measurements for determining whether the length and width of the individual units are as ordered, to ensure that they fit together properly in application, and to determine the uniformity of the specified thickness.

7.1.2 In determining the thickness of a sheet having a textured or granulated surface, a metal plate is placed adjacent to the textured surface, and the micrometer readings are taken on the combined thickness of the sheet and the metal plate. The purpose is to obtain a more accurate overall thickness measurement of the textured or granulated sheet. This would be rather difficult to do, in many cases, because of surface irregularities when the plate is not used.

7.2 *Conditioning*—Condition the specimens to be tested in an environment of 73 ± 4°F (23 ± 2°C) temperature and 50 ± 5 % relative humidity for 48 h. Condition specimens for all dimensional measurement tests.

7.3 Measurement or Thickness:

7.3.1 *Flat Sheets Measurement of Thickness*—Take thickness measurements at the midpoint along each edge dimension with a gage capable of reading to an accuracy of 0.002 in. (0.05 mm).

7.3.2 *Textured or Granulated Sheets*—Measure the thickness of each test specimen by placing a smooth metal plate of uniform thickness with dimensions approximately 1/64 by 4 by 4 in. (0.4 by 102 by 102 mm) against the finished, textured, or weather-exposed surface of the specimen. Using a gage capable of reading to 0.002 in. (0.05 mm), measure the overall thickness of the metal plate and specimen at the approximate midpoint of each edge of the specimen and at least 1/2 in. (12.7 mm) from the edge of the specimen.

8.5.1.1 *Flat Sheets*—Average the four measurements and record as the specimen thickness.

8.5.1.2 *Textured or Granulated Sheets*—Subtract the mea-

sured thickness of the metal plate from each measurement and average four measurements to give the specimen thickness. This method shall not be used for calculation of flexural strength and density.

7.4 *Flat Sheets Measurement of Squareness*—Measure the length of the diagonals, as well as the edge lengths of the sheets, with a steel tape capable of reading to an accuracy of 1/32 in. (0.7 mm).

7.5 *Flat Sheets Measurement of Edge Straightness*—Measure the greatest distance between the edge of the sheet and a string or wire stretched from one corner of the panel to

7.6 *Flat Sheets Measurement of Length and Width*—Take three measurements of each dimension with a steel tape capable of reading to an accuracy of 1/32 in. (0.7 mm).

7.7 Precision and Bias:

7.7.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for dimensional measurements is being determined.

7.7.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material

suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for dimensional measurements, no statement on bias is being made.

8. Moisture Movement

8.1 *Significance and Use: Moisture Movement*—This test is used to determine the serviceability of product in areas of high humidity and exposure to moisture.

8.2 *Test Specimen*—The test specimens shall be 3 in. (76 mm) in width and at least 12 in. (305 mm) in length. Provide two specimens, one cut parallel with the long dimension of each sheet and one from the same sheet cut at right angles to the long dimension.

8.3 *Conditioning*—Condition each specimen to practical equilibrium at a relative humidity of 30 ± 2 % and a temperature of 73 ± 4°F (23 ± 2°C). Practical equilibrium is defined as the state of time change in weight where, for practical purposes, the specimen is neither gaining nor losing moisture content more than 0.1 wt. % in a 24-h period.

8.4 *Procedure*—Measure the length of each specimen in a dial gage comparator using a standard bar of the same nominal length as the specimen for reference, or any other method capable of measuring each specimen to the nearest 0.001 in. (0.02 mm). Then condition the specimens to practical equilibrium at a relative humidity of 90 ± 5 % and a temperature of 73 ± 6°F (23 ± 3°C). Measure the length of each specimen in a dial gage comparator or any other method capable of measuring each specimen to the nearest 0.001 in. (0.02 mm). If bowing is evident, choose a method that will record measurements on both sides of the test specimen and average the results.

8.5 *Calculation and Report*—Report the linear change in moisture content as the percentage change in length based on the length at relative humidity change of 30 to 90:

$$\text{linear change, \%} = 5 \frac{L_1 \text{ at } 90 \% - L_1 \text{ at } 30 \%}{L_1 \text{ at } 30 \%} \times 100 \quad (9)$$

8.6 Precision and Bias:

the adjacent corner with a steel rule capable of reading to an accuracy of 1/32 in. (0.7 mm).

8.6.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for moisture movement is being determined.

8.6.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for moisture movement, no statement on bias is being made.

9. Water Absorption

9.1 *Significance and Use*—This is a routine test. The values are relative. The test is made to determine the tendency of a product to absorb water and sometimes determine uniformity of the product.

9.2 *Procedure*:



9.2.1 Dry each specimen of minimum size of 4 by 4 in. (100 by 100 mm) to constant weight in a ventilated oven at a temperature of 194 ± 4°F (90 ± 2°C) and cool to room temperature in a desiccator or desiccator-type cabinet. Weigh each cooled specimen separately on a scale of an accuracy of 0.5 % of specimen mass. Record the dry weight of each cooled specimen. Submerge the specimen for 48 ± 8 h in clean water at 73 ± 7°F (23 ± 4°C).

9.2.2 Remove each specimen from the water, wipe with a damp cloth, and weigh each specimen separately on a scale of an accuracy of 0.5 % of specimen mass.

9.3 Calculation and Report:

9.3.1 Calculate the water absorption value for each specimen as follows:

$$\text{water absorption, mass \%} = 5 [(W_s - W_d) / W_d] \times 100 \quad (10)$$

where:

W_s = saturated mass, lb (g) of specimen, and

W_d = dry mass, lb (g) of specimen.

9.3.2 Report the water absorption as the average value for all specimens tested.

9.4 Precision and Bias:

9.4.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for water absorption is being determined.

9.4.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for water absorption, no statement on bias is being made.

10. Moisture Content

10.1 *Significance and Use*—This is a routine test. Nominal values and tolerances for moisture content shall be declared by the manufacturer for his products.

10.2 Procedure:

10.2.1 *Preparation of Test Specimen*—Use a test specimen from the flexural test. When for any reason additional determination of moisture content are required, prepare separate samples. These moisture content specimens shall be the full thickness of the material and 3 in. (76 mm) wide and 6 in. (152 mm) long.

10.2.2 *Conditioning*—Condition as stated in 5.2.3.1.

10.2.3 *Testing Procedure*—After equilibrium conditioning, weigh each sample separately on a scale to an accuracy of 0.5 %. Note this mass as initial mass (W). Dry each specimen to constant mass in a circulated oven at a temperature of 194 ± 4°F (90 ± 2°C) and cool to room temperature in a desiccator-type cabinet. Record the dry mass of each cooled specimen and note as final mass when oven-dry (F).

10.3 *Calculation and Report*—Calculate the moisture content as follows:

$$M = 100 [(W - F) / F] \quad (11)$$

where:

M = moisture content, %,

W = initial mass, lb (kg), and

F = final mass when oven-dry, lb (kg).

10.4 Precision and Bias:

10.4.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for moisture content is being determined.

10.4.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for moisture content, no statement on bias is being made.

11. Water Tightness

11.1 *Significance and Use*—This test is used to determine the serviceability (water tightness) of product when subjected to a determined water head for a protracted period.

11.2 *Test Specimens*—Cut the test specimens to 24 by 20 in. (610 by 508 mm) minimum, from at least three sampled sheets. Cut one specimen from each sheet with a total of three specimens for each test. Where product size is less than 24 by 20 in. (610 by 508 mm) use the largest size product as the test specimen.

11.3 *Procedure*—Keep the 24 by 20-in. (610 by 508-mm) test specimens in a controlled environment for at least five days at an ambient temperature [exceeding 41°F (5°C)]. Place and seal a suitable frame 22 by 18 in. (559 by 457 mm) minimum on top of the face of the specimen and fill with water to a height of 2 in. (50 mm) above the face of the sheet. Place the specimen in a controlled environment at 73 ± 4°F (23 ± 2°C) and 50 ± 5 % relative humidity for a period of 24 h.

11.4 *Calculation and Report*—Examine the specimen with the unaided eye and report any formation of drops of water on the underside of the sheet. Report the thickness of the product tested.

11.5 *Precision and Bias*—No statement is made about either the precision or bias of Test Methods C1185 for measuring water tightness since the result merely states whether there is conformance to the criteria for success specified in the procedure.

12. Freeze/Thaw—Cladding Products

12.1 *Significance and Use*—This test investigates the possible degradation of the product due to exposure to repeated freeze or thaw cycles, or both. This test is a comparative one and is only significant for as-received products.

12.2 *Test Specimens*—The test specimens shall be 6 by 12 in. (152 by 305 mm) cut from at least five sampled sheets as delivered by the manufacturer. Cut two pairs of two specimens from each sheet with a total of ten pairs of specimens for this test.

12.3 Procedure:

12.3.1 Divide the paired specimens to form two sets of paired specimens each.

12.3.2 Submit the first set of ten specimens to the saturated flexural strength test according to Section 5.

12.3.3 Saturate the remaining set of ten specimens by immersing in water of a temperature greater than 41°F (5°C) for a minimum of 48 h. Then seal each specimen separately in a plastic bag. The plastic bag shall have a thickness between 8 mils (0.2 mm) and 12 mils (0.3 mm). The length and width of the plastic bag shall not exceed the length and width of the sample by more than 20 %, respectively. Subject the specimens to freeze/thaw cycles consisting of:



12.3.3.1 Cool to $-46\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) over a period of

not less than one hour nor more than two hours. Hold the specimens at $-46\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) for one hour.

12.3.3.2 Thaw to $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$) over a period of not less than one hour and a maximum of two hours. After thawing, maintain the specimens at $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$) for one hour before proceeding with freezing.

(1) Each freeze/thaw cycle shall have a minimum cycle time of four hours and a maximum of six hours.

(2) The freezer unit shall have a forced-air circulation capable of being regulated to the prescribed freezing condition with a full load of test specimens.

(3) The total number of freeze/thaw cycles shall be as specified in the applicable standard specification.

(4) Freeze/thaw cycles may be controlled automatically or manually.

(5) An interval between cycles, maximum 48 h, is permissible. During this interval, store specimens in warm condition at $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

(6) During both freezing and thawing, position the specimens to enable free circulation of the conducting medium (air or water) around each bag.

12.4 Calculation and Report:

12.4.1 Examine the specimens with the unaided eye in order to detect possible cracks, delamination, and other defects, and record any observations.

12.4.2 Saturate the specimens and test the flexural strength

(F_f) according to Section 5.

12.4.3 Calculate and report the ratio (R) of the strength averaged for the set undergoing freeze/thaw cycles (F_f) to the strength averaged for the control of reference set (F_r).

$$R = F_f/F_r \quad (12)$$

12.5 Precision and Bias:

12.5.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for freeze/thaw is being determined.

12.5.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for freeze/thaw, no statement on bias is being made.

13. Warm Water

13.1 *Significance and Use*—This test investigates the long-term chemical interaction of constituent materials. Wet and elevated temperature conditions are used to accelerate the results. This test is a comparative one and is only significant for products as delivered.

13.2 Sampling:

13.2.1 Sample five or more sheets as delivered by the producer. Cut ten sets of paired specimens to suit the flexural strength test, in accordance with 5.2.1.

13.2.2 Cut each specimen pair from the same sheet and uniquely number for later comparison of results. Two pairs of specimens may be cut from the sheet.

13.3 Procedure:

13.3.2 Submit the first lot of ten specimens to the saturated

flexural strength test, as specified in Section 5, and at the same time immerse the ten specimens of the second lot in water saturated with an excess of lime and maintained at $140\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$) for 56 days. At the end of this period, place the specimens in a conditioning chamber at $73\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($23\text{ }^{\circ}\text{C}$) and 50% relative humidity for 48 h.

13.3.3 Examine the specimens with the unaided eye in order to detect possible cracks, delamination, or other defects, and record any observations.

13.3.4 Carry out the flexural strength test as specified in Section 5, after preliminary conditioning for wet strength.

13.4 Calculation, Interpretation of Results, and Report:

13.4.1 For each pair of specimens ($i = 1$ to 10), calculate the individual ratio (r_i) as follows:

$$r_i = t_i/c_i \quad (13)$$

where:

t_i = flexural strength after warm water immersion, and
 c_i = control flexural strength.

13.4.2 Calculate and report the average ($\bar{x}$) and the standard deviation (S) of the individual ratios (r_i). The standard deviation (estimated) shall be calculated as follows:

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum r_i^2) - (\sum r_i)^2}{n(n-1)}} \quad (14)$$

where:

13.3.1 Divide the paired specimens to form two sets of ten specimens each.

s = estimated standard deviation,
 x = value of single observation, and
 n = number of observations.

13.4.3 Calculate and report the 95 % lower confidence estimate of the ratio as follows:

$$L_{95} = \bar{x} - 2.058 s \quad (15)$$

where:

$\bar{x}$ = arithmetic mean of the set of observations, and
 s = estimated standard deviation.

13.5 Precision and Bias:

13.5.1 *Precision*—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for warm water is being determined.

13.5.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedure in Test Methods C1185 for warm water, no statement on bias is being made.

14. Heat/Rain—Wall Structures

14.1 *Significance and Use*—This test is used to assess the installed performance of the produce under cyclic changes in moisture content.

14.2 *Test Specimens*—Sheet specimens used for the test shall be drawn at random from stock of finished products. The number of sheets required will depend upon the manufacturer's installation recommendations and on the size of the sheets to be tested.

14.3 Procedure:

14.3.1 Assemble a test frame, according to the manufacturer's recommendations, that simulates the rigidity of the field



installation. The frame construction should include provisions for at least one sheet joint in its central region. The perimeter

of the frame should allow for standard sheet edge finishing. The construction of the frame should meet the following requirements:

- 14.3.1.1 A minimum of 37.7 ft² (3.5 m²),
- 14.3.1.2 Allow sheets to be installed with normal orientation,
- 14.3.1.3 Allow installation of at least two sheets as follows, and
- 14.3.1.4 Avoid any significant external air flow during test period.
 - (1) Area per sheet >19.4 ft² (1.8 m²) for 2 specimens,
 - (2) Area per sheet <19.4 ft² (1.8 m²) or a sufficient number of specimens to cover an area of 37.7 ft² (3.5 m²), and
 - (3) If the combined area of the sheets exceeds 37.7 ft² (3.5 m²) the sheet lengths may be reduced to provide a test area not less than 37.5 ft² (3.5 m²).
- 14.3.1.5 Avoid any significant external air flow during the test period.
- 14.3.2 Fix the sample sheets to the test frame, observing all manufacturer's recommendations. The edge fixing distance shall be the minimum allowed. The center distance between fixing shall be the maximum allowed. Include all weatherproofing and other attachments normally specified in the assembly. Where sheets are recommended to have overlapping joints, assemble the test frame accordingly. Set the sheeted test frame in a vertical position. Provide a water spray station to wet one surface, along with a heating station, to provide uniform radiant heat. Subject the sheeted test frame to the number of cycles specified in the applicable standard specification meeting the following requirements.
- 14.3.3 Water spray at a rate of 1 gal/min for a period of 2 h, 55 min, water temperature not to exceed 86°F (30°C),
- 14.3.4 Pause for a period of 5 min,
- 14.3.5 Radiant heat to give a measurement plate (1) temperature across the complete test frame surface of 140 ± 6 °F (60 ± 5°C) for a period of 2 h, 55 min, and
- 14.3.6 Pause for a period of 5 min.

NOTE 6—A measurement plate is defined as an aluminum plate 2 by 2 in. (50 by 50 mm) of 0.040-in. (1-mm) thickness having a black matte finish. A suggested method for obtaining a black matte finish is to completely blacken the measurement plate with soot from a burning candle. The measurement plate shall have a thermal couple or similar device attached to the surface of the plate.

14.4 Report—On completion of the final test cycle, inspect the sheets with the unaided eye and report any damage or structural alteration caused by the test.

14.5 Precision and Bias—No statement is made about either the precision or bias of Test Methods C1185 for heat/rain—wall structures, since the result merely states whether there is conformance to the criteria for success specified in the procedure.

15. Heat/Rain—Roof Structures

15.1 Significance and Use—This test is used to assess the installed performance of fiber cement roofing products under cyclic changes in moisture content.

15.2 Fiber cement roofing materials are fastened to a roofing frame in accordance with the manufacturer's recommended

installation practices. The assembled frame is then subjected to alternate wetting and heating cycles, and any structural alteration of the roofing materials caused by the test is reported.

15.3 Test Specimens—Fiber cement roofing product specimens used for the test shall be drawn at random from the stock of finished products. The number of specimens required will depend upon the manufacturer's installation recommendations and the size of the assembly to be tested.

15.4 Procedure:

15.4.1 Assemble a roof test frame according to the manufacturer's recommendations that simulates the rigidity of the field installation. The construction of the frame should be a minimum of 47.7 ft² (4.5 m²).

15.4.1.1 Avoid any significant external air flow during the test period.

15.4.2 Fix the roofing materials to the test frame, observing all manufacturer's recommendations. The head lapping distance shall be the minimum allowed. All weatherproofing and other attachments normally specified shall be included in the assembly. The assembled test frame may be set in a plane down to a minimum slope of one in four, or alternatively may be set in a vertical position. A water spray station is provided to wet the top weather surface, along with a heating station to provide uniform radiant heat. The sheeted test frame should be subjected to the number of cycles specified in the applicable standard specification meeting the following requirements.

15.4.2.1 Water spray at a rate of 1 gal/min (4 L/min) for a period of 2 h, 55 min, with a water temperature not to exceed 86°F (40°C).

15.4.2.2 Pause for a period of 5 min.

15.4.2.3 Radiant heat to give a measurement plate (1) temperature across the complete test frame surface of 140 ± 6 °F (60 ± 5°C) for a period of 2 h and 55 min.

15.4.2.4 Pause for a period of 5 min.

NOTE 7—A measurement plate is defined as an aluminum plate 2 by 2 in. (50 by 50 mm) of 0.040-in. (1-mm) thickness having a black matte finish. A suggested method for obtaining a black matte finish is to completely blacken the measurement plate with soot from a burning candle. The measurement plate shall have a thermal couple or similar device attached to the surface of the plate.

15.5 Report—On completion of the final test cycle, inspect the roofing products with the unaided eye and report any damage or structural alteration caused by the test.

15.6 Precision and Bias—No statement is made about either the precision or bias of Test Methods C1185 for heat/rain—roof structures, since the result merely states whether there is conformance to the criteria for success specified in the procedure.

16. Freeze/Thaw—Roofing Products

16.1 Significance and Use—This test investigates the degradation of the product due to exposure to repeated freeze-thaw cycles. This test is a comparative one based on the percentage of strength reduction after a specified number of cycles.

16.2 Test Specimens—Twenty test specimens shall be cut from ten separate pieces of product. Product to be tested shall be conditioned for 28 days at 73 ± 4°F (23 ± 2°C) and a



relative humidity of 50 ± 5 %. The specimens shall be 12 in. (305 mm) long and 6 in. (152 mm) wide or one-half the width

of an individual piece, if the piece is less than 12 in. wide. Cut two specimens from each piece of product, so that at least 50 % of the top surface area will come from the area of the piece that would normally be exposed, as specified in the manufacturer's installation instructions. There shall be at least one cut edge of 12 in. that exposes the substrate on each specimen. Label each piece to identify which two pieces were cut from a specific sample.

16.3 Procedure:

16.3.1 Divide the test specimens from each piece to form two sets of ten specimens each. One set is for control and one is for freeze/thaw testing. Control specimens shall be retained in a freezer at -10 ± 10°F (-23 ± 6°C) to retard hydration.

16.3.2 Saturate one set of ten test specimens by immersing them in water at a temperature of 60 ± 18°F (16 ± 10°C) for a minimum of 48 h.

16.3.3 The specimens shall be sealed individually into plastic bags surrounded on all sides by a minimum of 250 mL and a maximum of 500 mL of water; air shall be evacuated from the bag. The plastic bag shall have a thickness of between 8 mils (0.2 mm) and 12 mils (0.3 mm). The length and width of the bags shall not exceed the length and width of the specimen by more than 20 %, respectively.

16.3.3.1 Specimens shall be horizontal during freezing and thawing. It is permitted to test individual specimens or to stack specimens on top of each other, provided that spaces of at least ¼ in. (6 mm) thick are used between adjacent specimens, or individual perforated shelves are provided for each specimen to allow circulation of air and water between specimens.

16.3.3.2 When specimens are stacked, one of the specimens in the middle of the stack shall have a thermocouple embedded in a small hole ¼ in. (1.5 mm) maximum diameter drilled in the center of the top surface to a depth of the mid-plane of the specimen, to determine when the specimens have reached the prescribed temperature.

16.3.4 Subject the specimens to the number of freeze/thaw cycles required in the applicable product specification to achieve the desired grade classification.

16.3.5 Freeze in a freezer where the specimen with the thermocouple shall reach at temperature of -10 ± 10°F (-23 ± 6°C) within 24 h and be held for a minimum of 1 h.

16.3.6 Thaw in air or water, where the specimen with the thermocouple shall reach a temperature of 60 ± 18°F (16 ± 10°C) within 24 h and be held for a minimum of 1 h before proceeding with freezing.

16.3.7 Each freeze/thaw cycle shall have a minimum cycle time of 4 h and a maximum of 48 h, but an interval of 72 h maximum can be taken between cycles.

16.3.8 The freezer unit shall be capable of being controlled to the prescribed freezing condition with a full load of test specimens.

16.3.9 During both the freezing and thawing cycles, the specimens shall be positioned to allow the free circulation of air/water around the individual bags. Care shall be taken to ensure that the proper quantity of water remains in the bag. Bags can be replaced or repaired during the test program.

16.3.10 Saturate the control specimens and the cycled specimens (removed from the bags) by immersing them in water at a temperature greater than 60°F (15°C) for a minimum of 48 h. On the same day, submit both sets of specimens to the saturated flexural test according to Section 5. Specimens with a uniform thickness shall have the strength recorded as MOR. Specimens with an uneven thickness shall have the strength recorded as the breaking load.

16.4 Calculation and Report—Calculate and report the ratio R of the strength averaged for the set undergoing freeze/thaw cycles (F_f) to the strength averaged for the control of reference set (F_r).

$$R = \frac{F_f}{F_r} \quad (16)$$

16.5 Precision and Bias:

16.5.1 Precision—The precision of the procedure in Test Methods C1185 for freeze/thaw-roofing products is being determined.

16.5.2 Bias—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for the procedures in Test Methods C1185 for freeze/thaw-roofing products, no statement on bias is being made.

17. Keywords

17.1 accelerated aging; acceptable quality limit (AQL); cellulose fiber; clapboards; cracking; delamination; density; dimensional measurements; edge straightness measurement; equilibrium conditioning; flat sheet; flexural; freeze/thaw; granulated surface; heat/rain; inspection by attributes; inspection by variables; length measurement; linear change; long-term chemical interaction; modulus of rupture; moisture content; moisture movement; non-asbestos fiber cement; polyethylene fiber; polyvinyl alcohol fiber; radiant heat; roofing; sample conditioning; sample testing; sampling; sampling by attributes; sampling by variables; sampling schemes; saturated conditioning; serviceability; shakes; shingles; siding; slates; smooth surface; squareness measurement; strength; textured surface; thickness measurement; warm water; water absorption; water displacement method; water tightness; weather degradation; weathering exposure; weatherproofing; wet conditioning; width measurement



ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org).



SIP PANELES
PANELES ESTRUCTURALES TERMICOS