



Ministerio de Vivienda
y Ordenamiento Territorial

CIR

GEOPANEL

CERTIFICADO DE INCORPORACION AL REGISTRO DE SCNT DEL MVOT (CIR)	<p>El Certificado de Incorporación al Registro es el documento que acredita la inscripción del SCNT en el Registro a cargo del MVOT.</p> <p>La expedición del CIR por parte del MVOT no implica la asunción de ningún tipo de responsabilidad respecto de las características técnicas, ni de ejecución del SCNT.</p> <p>El titular del CIR afirma y documenta mediante Declaración Jurada, el cumplimiento de los Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social del MVOT y las Especificaciones para Madera Estructural.</p> <p>La utilización de un sistema, objeto de un CIR, requiere el conocimiento del Documento en forma íntegra y de los reglamentos CIR y Ejecución del CIR. El Titular y los interesados (proyectistas, permisarios, etc.), serán responsables del seguimiento de las pautas en él contenidas para que su utilización sea acorde con los resultados esperados.</p> <p>El CIR es válido para las características del producto presentado, siempre que se sigan las condiciones de utilización propuestas por el Titular, así como las Condiciones de Otorgamiento. El apartamiento de las condiciones del Documento invalida la totalidad del Documento.</p>
Marco reglamentario Serie 1	<p>Los documentos que rigen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RM 1386/2020 y RM 118/2021 - EXP GEX 2021/14000/000886 - MVOT - Reglamento para Registro de Sistemas Constructivos no Tradicionales por Declaración Jurada. (CIR), 2021. - Reglamento de Ejecución y Control de obras de Sistemas Constructivos no Tradicionales (SCNT) con CIR, 2021. - Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social, 2011 y RM 225/2014 - Especificaciones para Madera Estructural, RM 1386/2020. - Instructivo y planillas para la Tramitación de un CIR de un Sistema Constructivo No Tradicional, 2021.
CIR N°	CIR 100 Serie 1:2025_SC - 033
Nombre	Sistema GeoPanel
Titular	GEO DESARROLLOS S.A.S.
Domicilio legal/comercial	Costa Rica 1634 - Montevideo
Representante Legal	<p>María Fernanda Herrero de Vasconcellos</p> <p>3.515.643-6</p> <p>arg.mfherrero@gmail.com</p>
Representante Técnico	<p>María Fernanda Herrero de Vasconcellos</p> <p>3.515.643-6</p> <p>arg.mfherrero@gmail.com</p>
Tipo y validez	CIR 100 - Período de Vigencia: Dos años a partir de fecha de otorgamiento
Exp en MVOT	EXP.GEX 2025/14000/002086 - TRAMITE UY 120173
Documentos que componen el CIR	<p>1.- Carátula</p> <p>2.- Condiciones de otorgamiento</p> <p>3.- Carpeta 1 - Solicitud e Información del Producto</p> <p>4.- Carpeta 2 - Declaraciones Juradas</p> <p>5- Resolución de Otorgamiento</p> <p>El CIR tiene un total de &, %folios sellados.</p>
Otorgamiento	El otorgamiento del CIR se realiza por Resolución del MVOT N° \$%* / 2025

' %/\$+/2025

Fecha de otorgamiento

Firma y Aclaración
Director Nacional de Vivienda



7CB8=7=CB9G'89'CHCF; 5A =9BHC'

%!' 7=F ž'9A DF 9G5'H=Hl @5F 'MG7BH'

9' dfYgYbhY' XcW'a Ybhc' 7=F ž' gY' chcf[U'U' 'U' Ya dfYgU' ; 9C' 89G5FFC@@CG'G'5"G"dUfUY'g]ghYa U' VŁbghfi VŁj c' bc' hfUX]VŁcbU' ; YcDUBY' dUfU' Y' i gc' Yb' 'cg'dfc[fUa Ug'XY'AJ CHž' HJ' VŁa c'gY' XYgW]VY'Yb'Y'UdUfhUXc' **Informe Técnico del Proponente**, (en adelante ITP) dfYgYbhUXc'dcf'X]VŁU'Ya dfYgU'ei]Yb'Yb'UXY'UbhY'gYfz'Y'Í H]h' 'UfÍ'

9' dfYgYbhY' XcW'a Ybhc' Yg'XY'h]dc' 7=F %\$ž'c'gYUž'VŁb'W'dc'XY'UghU'%\$\$' j]j]YbXUg'Yb'g]a i 'hz bYc'"9'd'Unc'XY'j][YbV]U'XY'7=F'gYfz'dcf'Xcg'Uk cg' dUfU'cg'dfc[fUa Ug'ei Y'YghUV'YnW'Y'AJ CHž'mfYbcj UV'Y'dUfU'i b'W'dc' a zI]a c'XY' '\$\$'j]j]YbXUgž'Yb'Y'WŁgc'XY'ei Y'gY' [YbYfY'i b'UbhY'WXYbhY' j z']Xc''

9' H]h' 'Uf' XY' 7=F' ; YcDUBY' m'cg' hfVŁ]VŁg' Z]fa UbhYgž' dfYgYbhU' gi' Yj U'i U]VŁbž' U]fa Ub'mXcW' a YbhU' a YX]UbhY' 8YVŁfU]VŁb' >i fUXUž' Y' VŁbcVŁa]Ybhc' m'W'a d'ja]Ybhc' XY'cg' **Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social - DINAVI, MVOT, RM 553/ 2011 y modificativa RM 225/2014.**

9' H]h' 'Uf' m'cg' hfVŁ]VŁg' Z]fa UbhYg' gY'fYgdc b gUV]]nUb' XY' ei Y' 'U']bZcfa U]VŁb' dfcdcfVŁcbUXU' Yg' VŁffYVŁU' m'VŁa d'YHU' XY' UW'YfXc' VŁb' 'Ug' X]gdcg]VŁcbYg'hf]Vi HJf]Ug'mdYbU'Yg'j][YbhYg'"@cg'YffcfYg'mca]g]cbYg'ei Y' gi dcb[Ub'bY[']] YbV]U'c' ZU'HU'XY'fh]VŁž'XUfz b' i [Uf'U'gUbV]VŁcbYg'dcf'dUfhY' XY' 'U' 5Xa]b]ghfU]VŁbž' g]b' dYf'Í]VŁc' XY'Ug'VŁffY' gdc bX]YbhYg' UW]VŁcbYg' dYbU'Ygž'XY'UW'YfXc'U'UfhVŁ'c'&' - , XY'7CŁ]] c'DYbU''



@U'Ya dfYgU'; 9C'89G5FFC@@CG'G'5"G'Z UWdHU'ei Y'gY'di V'jei Y'j JU'
k YV'Y'WbHYb]Xc' XY''U'dfcdi YghU'Yb'gi 'hcHU']X UX''@U']bZcfa UW]Cb'
UdcfHUXU'Yb''U'gc']M]i X']bhY[fUfz'Y''Registro de SCNT (DINAVI) f7Ud#i`c'
=L'XY'FY[`Ua Ybhc'7=Fk'z'ndcXfz'gYf'i h']nUXU'dUfU'[YbYfUW]Cb'XY'XUhcgi'
chfcg'Z]bYg'XY']bhYf'fg'hU'bhcdUfU'U'5Xa]b]ghfUW]Cb'Z'Wta'c'dUfU'hYfWfcg''

&'! '1 H=@N57=CB''

9g' fYgdcbgUV']XUX' XY'ei]YbYg' i h']Wb' X]Wc' g]ghYa U' fh'Vb]Wt'gž'
DYfa]gUf]cgž' YhWtž' Y'' gY[i]a]Ybhc' XY'`Ug'dU i hUg' XY'`dfYgYbhY'
XcW'a Ybhc, XY'FY[`Ua Ybhc'7=F'miXY'FY[`Ua Ybhc'XY'9'YVW]Cb'mi
Wbhf'c' XY'cVfUg' XY' g]ghYa Ug' Wbghfi M]j cg' bc'hfUX]WcbU'Yg'
fG7BH'Wb'7=F'XY'a cXc'XY'[UfUbh]nUf''U'WbZcfa]XUX'XY'cg'dfcmYWcg'
m'Ug'cVfUg''

GY' fYei Yf]fz' ei Y'Y'' 7=F' gY' YbWYbhfY' j][YbhY' dUfU'`U'i h']nUW]Cb' XY'
G]ghYa Ug'7cbghfi M]j cg' Bc'hf UX]WcbU'Yg' Yb'hcXcg'`cg' dfc[fUa Ug' XY'
j]j]YbXU' XY'`A]b]ghYf]c' XY' J]j]YbXU' mi CfXYbUa]Ybhc' HYff]hcf]U'fYb'
UXY'UbhY'A J CHL''

8]WU'i h']nUW]Cb'ei YXUfz' WbX]WcbUXU'U'ei Y'Y'G7BH' W'a d`U'Wb'cg'
fYei]g]hcg'YI][]Xcg'dUfU'WUXU'i bc'XY'cg'dfc[fUa Ug'XY'`A J CH'hyb[U'
Wdc' X]gdc]V'Y' mi W'a d`U' Wb'cg' fYei]g]hcg' YI][]Xcg' fYgdYWc' U'`U'
Wbgh]h]W]Cb' XY'`U' [UfUbh]U' dcf' dUfhY' XY'`U' Ya dfYgU' ; 9C'
89G5FFC@@CG'G'5"G''

' '! '5@75B79'89@7=F''



DUFU'UWdHf'U'gc`J]Vh X'XY''7=Fž'Y''AJCH'bc'Yj U'• U'UgdYVWcg'hfVb]Vtg'XY''
G7BHž' g]bc' ei Y' j Yf]Z]WV' ei Y'' U' dfcdi YghU' ei Y' `c']XYbh]Z]WV'fVtb' gi g'
YgdYVWZ]WV]cbYg' XY' a UhYf]U'Yg'dU' fU' `U' VtbZcfa UWVb' XY' a i fcgž'
YbhfYd]gcgž'WV]YfHugž'migi g'dfcWVX]a]YbhcgVtbghfi Vh]j cgt'gY'VtffYgdcdbXU'
Vtb'U'Yj U'i UWVb'fYU']nUXU'dcf'Y''H]h'Uf'U'hfUj fg' XY' gi g'XYWUfUW]cbYg'
i fUXUgž' YbgUmcgž' V'W'cg' UbU'h]Vtgž']bZcfa Yg' hfVb]Vtgž' YHwž'dUfU'Y' '
W a d'ja]Ybh'XY'cg'fYei]g]hcg'hfVb]Vtg'YghUV'YV]Xcg'dcf'Y''AJCH''

7cbZcfa Y'U'`U'XcW a YbhUWVb' dfYgYbhUXUž' Y'g]ghY a U'; YcDUBY''dcXfz'
gYf'i h']nUXc'dUfU'U'Vtbghfi WVb'XY'j]j]YbXUg'i b]Z]a]']UfYg'Yb'i bc'
mXcg'b]j Y'Ygž'U]g'UXUg'c'UdUfYUXUg''

@U'YHdU'XY'Y'UVcfUWVb'XY''dfcmYVb'm'U'Ud']WV]b'c'di YghU'Yb'cVfU'XY''
G7BHž' XYVYfz' fYU']nUfgY'VU'c'fYgdcbgUV']XUX'XY'cg'hfVb]Vtg'UWV' UbhYg'
UV']]hXcg''

(' 7CBG=89F 57=CB9G'65G=75G'D5F 5'9@G=GH9A 5'; YcDUBY'' 9B'
@CG'DF CMØ7HCG'MI GC'89'@5'J =J =9B85''

9'g]ghYa U'ei YXU'XYZ]b]Xc'XY'a cXc'XYgW]dh]j c'm[fz]Vtž'Yb'Y' **Informe
Técnico del Proponente (ITP). - Planilla 5.**

**9b Y' Yghi X]cXYdfcmYVb'cg'dcXfzb'fYei Yf]fgY Yghi X]cgVt a d'Ya YbhUf]cgž'
dUfU'U'j Yf]Z]WV]b'XY'U'[i bcg'UgdYVWcgž' hYb]YbXc'Vt a c'fYZfYbVU'cg'
Estándares deDesempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social
9'dfcmYVb'dUfh]W'Uf'XYVY' fYgc'j Yf'Ug'VtbX]V]cbYg'fY[`Ua YbhUf]Ug'
fYei Yf]XUg' dcf'U' 5Xa]b]ghUWVb' Yb' gi g' Dfc[fUa Ug' m'Ua UXcgž' m'
fYU']nUfgY'VtbZcfa Y'U'Ug'X]gdcg]V]cbYg'bcfa Uh]j Ug'j][YbhYgž'Vtb'cg'**



Ministerio de Vivienda
y Ordenamiento Territorial

7CB8=7=CB9G'89'CHCF; 5A =9BHC''

hfza jhyg' xy' ygh'c' dufu' hcxc' dfcmVMc' xy'Vzbghfi WYCb '' 9b'
VzbgyW YbVUž''cg'dfcmYVcg'fYei Yfjfb''Ug'Zjfa Ug'XY''cg'fYgdcbgUV'Yg'
hfVb]Vcg'XY'UW YfXc'Vcb''Ug'WfUWYfgh]Wg'XY''a]ga c''





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

Arq. M. F. Herrero
Arq. M. F. Herrero

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 01. INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD (foja 1)

1	Nombre comercial del sistema	GeoPanel
2	Registro de patente	No
3	Alcance	Viviendas unifamiliares en uno y dos niveles, aisladas o apareadas.
1.1 DATOS DEL PROPONENTE / EMPRESA		
4	Nombre proponente / empresa	GEO DESARROLLOS S.A.S.
5	Domicilio legal	COSTA RICA 1634 - MONTEVIDEO
6	Domicilio comercial	COSTA RICA 1634 - MONTEVIDEO
7	Teléfono / Celular	099 929 458
8	Correo electrónico	arq.mfherrero@gmail.com
Representante Legal		
9	Nombre y apellido	MARIA FERNANDA HERRERO DE VASCONCELLOS
10	Doc.de Identidad	3.515.643-6
11	Teléfono / Celular	099 929 458
12	Domicilio	JOSE ELLAURI 757 - APARTAMENTO 1103 - MONTEVIDEO
13	Correo electrónico	arq.mfherrero@gmail.com
Representante Técnico		
14	Nombre y apellido	MARIA FERNANDA HERRERO DE VASCONCELLOS
15	Doc.de Identidad	3.515.643-6
16	Título profesional (arq. o ing.)	099 929 458
17	Teléfono / Celular	JOSE ELLAURI 757 - APARTAMENTO 1103 - MONTEVIDEO
18	Correo electrónico	arq.mfherrero@gmail.com
Características de la Empresa		
19	Personería (jurídica o física)	S.A.S.
20	Dispone de VECA (si / no)	NO
21	Dirección de la planta o fábrica	CALLE DANUBIO S/N - PADRON 5158 - PANDO
22	Observaciones:	





SOLICITUD DE CIR SCNT

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 01. INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD (foja 2)

1.2 DOCUMENTOS A PRESENTAR CON SOLICITUD (ANTE MVOTMA)

Indicar documentación que adjunta con Solicitud ante MVOTMA


23	Poder para la gestión del CIR SCNT o vigencia de poderes existentes	SI
24	Certificación de firmas (representante técnico y legal)	SI
25	Control de la vigencia y representación de la personería jurídica de la empresa	SI
26	Copia fiel de título/s profesional/es	SI
27	Capacidad Técnica	SI
28	Otra documentación (listar)	

29 Responsabilidades:

1. El proponente declara estar en conocimiento del Reglamento de Otorgamiento de CIR SCNT.
2. El proponente y el representante técnico se hacen responsables por la Información presentada con la solicitud, y por la veracidad de los datos proporcionados.
3. El proponente se compromete a notificar cambios de domicilio y/o demás datos presentados con la solicitud de CIR SCNT.


1.3 FIRMAS

REPRESENTANTE LEGAL

30	Nombre	MARIA FERNANDA HERRERO DE VASCONCELLOS
31	Firma	 Arq. M. F. Herrero

TIMBRE PROF.

REPRESENTANTE TECNICO

32	Nombre	MARIA FERNANDA HERRERO DE VASCONCELLOS
33	Firma	 Arq. M. F. Herrero

TIMBRE PROF.





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 02. INFORMACION DEL PRODUCTO SUMINISTRADO Y SU PROCESO DE FABRICACIÓN

2.1 INSUMOS Y EQUIPOS

1	Materia Prima y Componentes básicos de todo lo suministrado por la Empresa	Procedencia
	PLACAS CEMENTICIA CON OXIDO DE MAGNESIO (CEMENTO SOREL), TORNILLOS	CHINA
	GUIAS GALVANIZADAS	CHINA
	EPS DE ALTA DENSIDAD, HIERROS	NACIONAL
	ADHESIVO POLIURETANICO	CHILE
2	Maquinaria y equipos utilizados para el SCNT	Procedencia
	SIERRA DE BANCO, SIERRA DE MANO, AMOLADORA Y ATORNILLADORA	NACIONAL
	CAMION	NACIONAL

2.2 PROCESOS INDUSTRIALES EN PLANTA

Incidencia de los insumos y de los procesos de planta en el costo total del suministro (% estimativo)

para Insumos Importados

3	Insumos importados sin proceso en planta local	8,80%
4	Insumos importados con proceso en planta local	46,20%
5	proceso/fabricación en planta nacional de los insumos importados	

para Insumos Nacionales

6	Insumos nacionales sin proceso en planta local	1,80%
7	Insumos nacionales con proceso en planta local	20,80%
8	proceso/fabricación en planta nacional de los insumos nacionales	22,40%

Otros (agregar fila si supera el 10% y especificar)

9		
10		100%

2.3 MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA

Indicar el perfil del suministro en relación a la puesta en obra del producto

11	Suministro y montaje de componentes manufacturados en planta local	X
12	Suministro y montaje de componentes importados	
13	Suministro y montaje de componentes fabricados a pie de obra	
14	Suministro de componentes manufacturados en planta local, sin montaje	
15	Suministro de componentes importados, sin montaje	
16	Suministro de componentes fabricados a pie de obra, sin montaje	
17	Suministro de equipo en obra, sin manufactura ni montaje	





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 03. INFORMACIÓN SOBRE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO (foja 1)

3.1 PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Fabricación de productos

1 superficie cubierta para fabricación	400 M2
2 superficie descubierta	3.000 M2
3 no tiene centro de producción	

Almacenamiento de productos

4 superficie disponible	600 M2
5 características físicas del lugar	GALPON DE MAMPOSTERIA Y CHAPA
6 no tiene local de almacenamiento	NO

3.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

para suministro de insumos sin montaje en obra durante un año calendario

7 Cantidad promedio de m2 habitables	16.000
8 Alcance en el territorio nacional / simultaneidad	En todo el territorio nacional, en simultaneo

para suministro de equipos, maquinaria y/o montaje en obra durante un año calendario

9 Cantidad promedio de m2 habitables	8.000
10 Alcance en el territorio nacional / simultaneidad	En todo el territorio nacional, en simultaneo

Notas:

1- La estimación de la capacidad de producción en los términos propuestos refieren a la Capacidad Real de Producción. Se define como la producción esperable en las condiciones reales de funcionamiento, y acorde a las condiciones de la empresa al momento de la solicitud. Deberá considerar aspectos como infraestructura, capacidad de producción en planta, accesibilidad de los insumos, mano de obra y su rendimiento, etc.

2- La declaración de Capacidad de Producción, su simultaneidad y alcance en el territorio nacional podrá ser considerada en términos orientativos para la asunción de compromisos con el MVOT.





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 03. INFORMACIÓN SOBRE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO (foja 2)

3.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

3.3.1 Características de la gestión de calidad del producto

11	sistema implementado c/ certificación	NO
12	sistema implementado, s/certificación	SI
13	realiza controles	SI
11	no tiene previstos controles	NO
14	no requiere	SI
15	Observaciones	

3.3.2 Implementación de la Gestión de Calidad

16. tipo de control que realiza		17. frecuencia
a)	recepción de materias primas	EN CADA INGRESO
b)	recepción de componentes	EN CADA INGRESO
c)	en el proceso de fabricación	CADA 30 MINUTOS
d)	del producto terminado	DE CADA LOTE DE PRODUCCION
e)	otros	
f)	otros	
g)	otros	
h)	otros	

por cada tipo de control definido, ampliar información

	18. laboratorio	19. criterios de aprobación o rechazo	20. registro / disponibilidad
a)	MEDIDAS DE PLACAS	SEGÚN MANUAL DE CALIDAD	SI
b)	MEDIDAS DE EPS	SEGÚN MANUAL DE CALIDAD	SI
c)	DENSIDAD EPS	SEGÚN MANUAL DE CALIDAD	SI
d)	PEGADO DE PANELES	SEGÚN MANUAL DE CALIDAD	SI
e)			
f)			
g)			
h)			





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

Arq. M. F. Herrero

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 04 INFORMACIÓN SOBRE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1 COMPONENTES DE COSTOS DE LA OBRA

Costos por obra tradicional

1	Costo de materiales	16,5%
2	Costo de Mano de Obra	5,0%
3	Leyes Sociales	3,6%
4	Beneficio	2,5%
5	sub total obra tradicional	27,6%

Costos por SCNT

6	Costo de materiales	52,3%
7	Costo de Mano de Obra	7,9%
8	Leyes Sociales	5,6%
9	Beneficio	6,6%
10	sub total SCNT	72,4%

4.2 COSTO GLOBAL

SCNT en base a vivienda tipo

11	Costo global	UR	616,44
12	Costo /m2 habitable	UR/m2 habitable	12,33

Observaciones: establecer paramétrica de ajuste y cronograma financiero.

SCNT (caso de componentes constructivos)

13	(Describir)	UR/m2 habitable	
		UR/m2 habitable	
		UR/m2 habitable	

Observaciones:

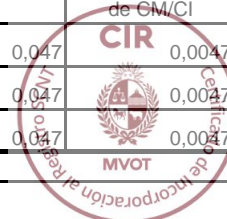
4.3 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Tareas de mantenimiento y costos para vivienda tipo

14	Rubro / tarea de mantenimiento	15- Durabilidad	16 Metraje	17 M de obra	18 Costo(UR)
a)	PINTURA EXTERIOR	5 AÑOS	61	NC	17
b)	PINTURA INTERIOR	10 AÑOS	124	NC	39
c)	PINTURA MEMBRANA CUBIERTA	5 AÑOS	53	NC	12
d)	CAMBIO MEMBRANA CUBIERTA	15 AÑOS	53	C	28

Tareas de mantenimiento por período

	(indicar tareas requeridas, con las letras asignados en cuadro anterior)	CM/CI	Incidencia anual de CM/CI
19	10 años 2a + b + 2c	0,047	0,0047
20	20 años 4a + 2b + 4c + d	0,047	0,0047
21	30 años 6a + 3b + 6c + 2d	0,047	0,0047



Paramétrica de Ajuste para el SCNT Geo Panel

1. **Objetivo:** Ajustar el costo total del sistema constructivo en función de las variaciones en los precios de insumos importados, insumos locales y mano de obra.

2. **Fórmula General:**

$$\text{Valor ajustado} = \text{Valor base} \times (F_{\text{importados}} + F_{\text{locales}} + F_{\text{mano_de_obra}})$$

Donde:

- Valor ajustado: Costo ajustado total del SCNT.
- Valor base: Costo base inicial estimado.
- $F_{\text{importados}}$: Factor de ajuste de insumos importados.
- F_{locales} : Factor de ajuste de insumos locales.
- $F_{\text{mano_de_obra}}$: Factor de ajuste de mano de obra.

3. **Definición de Factores de Ajuste:**

- $F_{\text{importados}} = 1 + \Delta \text{ importados} / 100$ (donde Δ importados es el porcentaje de variación en el precio de insumos importados).
- $F_{\text{locales}} = 1 + \Delta \text{ locales} / 100$ (donde Δ locales es el porcentaje de variación en el precio de insumos locales).
- $F_{\text{mano_de_obra}} = 1 + \Delta \text{ mano_de_obra} / 100$ (donde Δ mano_de_obra es el porcentaje de variación en los costos de mano de obra).

Este enfoque permite realizar ajustes dinámicos según las condiciones del mercado para insumos y costos laborales.

Cronograma Financiero para el SCNT Geo Panel

Anticipo	30 días	60 días	90 días
50%	20%	20%	10%



folio:

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

[illegible]

INFORME TÉCNICO DEL PROPONENTE GEO DESARROLLOS S.A.S.



099 929 458
arg.mfherrero@gmail.com

CONTENIDO

Instructivo Técnico del Proponente

1. Descripción breve de las características principales del sistema
2. Descripción del campo de aplicación
3. Descripción de los componentes, o elementos que integran el sistema
4. Descripción de uniones y/o juntas
 - 4.1 Guías de acero galvanizado
 - 4.2 Lengüetas
 - 4.3 Perfiles de acero galvanizado
 - 4.4 Juntas verticales
 - 4.4.1 Unión de dos paneles en “L”
 - 4.4.2 Unión de dos paneles en “T”
 - 4.5 Juntas horizontales
 - 4.5.1 Junta de panel exterior con fundación
 - 4.5.2 Unión muros exteriores con cubierta
 - 4.5.3 Unión aberturas con panel exterior
5. Descripción de condiciones de traslado, y disposición de los componentes en la obra
6. Descripción del proceso de montaje y/o etapas de ejecución
 - 6.1 Fundaciones
 - 6.2 Montaje
 - 6.2.1 Montaje muros
 - 6.2.2 Instalaciones por panel
 - 6.2.3 Aberturas
 - 6.2.4 Dinteles
 - 6.2.5 Entrepiso
 - 6.2.6 Cubierta
7. Descripción de vinculación estructural con sistemas de construcción tradicional, u otros.
 - 7.1 Vinculación con cimentación tradicional
 - 7.2 Vinculación con muro cortafuego
 - 7.3 Vinculación con cubierta alternativa SPM de Montfrío
8. Manual de uso y mantenimiento.

1. Descripción breve de las características principales del sistema

El sistema GeoPanel es un sistema estructural de construcción modular SIP (Structural Insulated Panels) a través del montaje de paneles prefabricados autoportantes termoaislantes.

Estos paneles son ensamblados desde su fábrica y están conformados por un alma de poliestireno expandido (EPS) 15kg/m³ de 104 mm, con formulación aditivo anti-llama y placas Inteliplak*1 de distintos espesores dependiendo el tipo de cerramiento. Estos paneles se utilizan tanto en muros exteriores como interiores, entrepisos y cubiertas.

Se trata de un sistema de construcción prefabricado y semipesado que no requiere de maquinaria pesada para su montaje. El sistema GeoPanel se presenta típicamente sobre una platea tradicional pero se adapta a cualquier dispositivo de cimentación tradicional (a definir en la etapa de proyecto). Para el montaje del sistema se utilizan guías y vigas de acero galvanizado en uniones y como elementos de transferencia de cargas hacia los paneles autoportantes.

El alcance del sistema propuesto no determina cimentaciones, revestimientos exteriores y/o interiores, es abierto a decidir en cada proyecto. Para el propósito de este CIR se utilizarán en detalles y gráficos revestimientos interiores de placas de yeso (muros y cielorrasos), como terminación “tipo”.

Se presenta una alternativa para la cubierta ligeramente inclinada con los paneles SPM de Montfrío, componente que cuenta con su certificación ante el MVOT (SCNT “SPM_CIR” CIR 300 serie 1:2022_SC 012).

2. Descripción del campo de aplicación

Se trata de un sistema abierto de vivienda unifamiliar que permite las siguientes variantes:

- Vivienda unifamiliar de uno y dos niveles aislada.
- Vivienda unifamiliar de uno y dos niveles apareada, con muros divisorios cortafuegos según la normativa.

*1 Placas Inteliplak - Placas de Cemento Sorel fabricadas por Vanthem.



3. Descripción de los componentes, o elementos que integran el sistema

3.1 Paneles que componen el sistema

Fabricación:

Compuesto por placas cementicias “Inteliplak” de 12 o 8 mm dependiendo su uso. Para el ensamblado en fábrica de estos paneles se comienza aspirando las placas y el EPS para eliminar cualquier suciedad, posteriormente se encola el EPS de ambos lados con adhesivo poliuretánico. Una vez encolado el EPS se colocan en prensas hidráulicas en capas alternadas placas y EPS encolados hasta completar la capacidad (se obtienen entre 8 y 12 paneles, dependiendo el espesor de las capas). Una vez colocadas las capas para el panel se activa la prensa (aproximadamente 50 minutos).



Control de adherencia:

A las 24 hrs de salir cada lote de la prensa se realiza una prueba con 10 muestras de cada lote. Se coloca en una mesa de ensayo cada muestra de una vez y se le ejerce fuerza contraria a la prensa. Se espera que lo que falle al momento de la rotura sea el EPS y no se desprenda la placa. Con un resultado 8 de 10 se considera un lote aprobado.

3.1.1 PS8

Compuesto por dos placas de Cemento Sorel Intelitec de 8 mm y un alma de poliestireno expandido 15kg/m³ de 104 mm de espesor.

Espesor del panel 120 mm

U Transmitancia térmica: 0,35 W/m²k. Ensayo correspondiente en folio 1118 del anexo III.

Índice de reducción sonora: 29 dB. Ensayo correspondiente en folio 134 del anexo III.

Categoría resistente frente al fuego: F30. Ensayo correspondiente en el folio 84 del anexo II.

Utilizado para cubiertas.

3.1.2 PS12

Compuesto por dos placas Intelitek de 12 mm y un alma de poliestireno expandido 15kg/m³ de 104 mm de espesor.

Espesor del panel 128 mm.

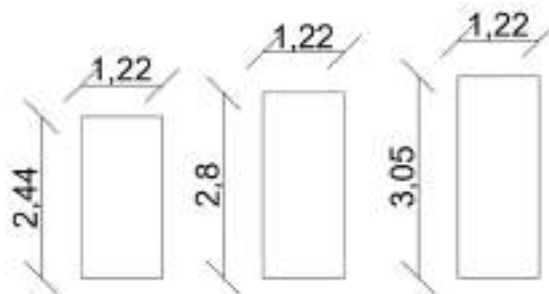
U transmitancia térmica: 0,33 W/m²K. Ensayo correspondiente en folio 115 del anexo III.

Índice de reducción sonora: 46 dB. Ensayo correspondiente en folio 152 del anexo III.

Categoría resistente frente al fuego: F60. Ensayo correspondiente en folio 96 del anexo II.

Utilizado para entrepisos, muros exteriores e interiores.

Todos los paneles del sistema GeoPanel vienen de tres diferentes alturas 2,44 m, 2,80 m y 3,05 m, siempre del mismo ancho 1,22m.



3.2 Componentes del sistema

3.2.1 Fundación (tradicional, no presenta innovación)

El sistema se monta sobre cualquier dispositivo de fundación tradicional. Para este documento se utiliza una platea como fundación “tipo”, para la realización de todos los detalles constructivos con sus interfases y uniones correspondientes.

3.2.2 Muros

Para los muros se utilizan paneles PS12. Hacia el exterior el panel se termina con una placa cementicia pintada con una pintura impermeable y base coat en las juntas, a continuación se reviste con el material determinado según



099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com

especificaciones de cada proyecto. La terminación exterior de este tipo de muros puede incluir simplemente sellador y pintura emulsión o terminaciones con revestimientos cerámicos como ladrillo, pétreos o revoque monocapa. Para la terminación interior se reviste con una placa de yeso atornillada con T2, directamente sobre la placa del panel. Esta placa puede estar simplemente pintada con una o dos capas de sellador y pintura emulsión acrílica, o revestida con cerámicos.

Los muros interior-interior también se utilizan PS12 y se reviste hacia ambos lados con placa de yeso con las terminaciones antes indicadas.

3.2.3 Entrepiso

Para viviendas tipo dúplex el sistema propone un entrepiso con el panel PS12, estos paneles se encuentran apoyados en un sistema estructural metálico. Esta estructura está conformada por vigas PGU y PGC (este último por lo general en el sentido corto del local). La estructura se descarga en los paneles de muro inferiores a través de una viga carrera metálica rellena de poliuretano expandido. La viga se rellena mediante pequeños orificios que se realizan con mecha cada 50-60 cm aprox en el tubular y se inyecta directamente desde estos orificios. Esta viga carrera está compuesta por un tubular de hierro de 100 x 200 mm de espesor 2 mm.

En cuanto a las terminaciones, hacia el nivel inferior se prevé un cielorraso metálico con revestimiento de placa de yeso 9.5 mm. Hacia el nivel superior el pavimento se puede adherir directamente al panel a través de adhesivos cementicios por ejemplo para las cerámicas.

3.2.4 Cubierta

3.2.4.1 Cubierta con GeoPanel

Se trata de una cubierta levemente inclinada compuesta por paneles PS8. Los paneles se encuentran apoyados desde su lado más corto (generalmente) en un entramado de vigas perimetrales e intermedias (PGU y PGC) de acero galvanizado. Este entramado descarga en los muros a través de una viga carrera conformada por un caño tubular 100 x 200 mm rellena de espuma de poliuretano al igual que en el entrepiso.

En cuanto a las terminaciones, hacia el exterior, el panel se recubre con pintura asfáltica, membrana geotextil y membrana líquida. Hacia el interior se prevé una membrana transpirable, y un cielorraso con cámara de aire no ventilada, la terminación es de placa de yeso de 9.5 mm.

3.2.4.2 Variante de cubierta con SPM de MontFrío

El sistema propone una variante para la cubierta SPM de MontFrío, este componente posee aprobación ante el MVOT con el *CIR 100 Serie 1:2022 _ SC 012*.

La cubierta SPM descarga directamente sobre una viga carrera compuesta por un caño tubular de hierro de 100 x 50 mm relleno de espuma de poliuretano. El anclaje del panel a la viga es mediante un ángulo de cierre con una varilla roscada y arandela carrocer. Para el remate del alero se coloca una guía galvanizada con tornillos CMI cada 30 cm hacia ambos lados del ala de la guía, luego se coloca una tapa del mismo panel SPM.

Se adjuntan detalles constructivos del vínculo entre los sistemas.
Ver anexo VI folios 197-198.

4. Descripción de uniones y/o juntas

4.1 Guías de acero galvanizado

Perfiles metálicos con espesor mínimo de 0,70 mm y un galvanizado Z275. Estas guías se utilizan como mecanismo de conexión entre los paneles y entre los paneles y otros elementos del sistema.

4.2 Lengüetas de conexión

Lengüetas son placas Intelitek cortadas en fajas de 100 mm de ancho que encajan en el calado del EPS de los paneles y funcionan como elementos de conexión. Su espesor es de 12 mm y se utilizan en cerramientos horizontales y verticales.

Los paneles que se conectan, se fijan al elemento de conexión con tornillos y a una distancia determinada por cálculo estructural, con un máximo estándar de 30 cm y de forma intercalada. Una vez fijadas se rellenará cualquier hueco que pueda quedar entre los paneles yuxtapuestos con espuma de poliuretano.

Ver detalle en Anexo VI folio 201.

4.3 Perfiles de acero galvanizado

Se utilizan perfiles PGU y PGC de acero galvanizado para la estructura horizontal que sostiene los entrepisos y las cubiertas con GeoPanel. Estos perfiles se encuentran cubiertos por el cielorraso en ambos casos. La estructura se descarga en los muros de Geopanel. Las dimensiones de los perfiles están sujetas a cálculo estructural.



099 929 458

arq.mfherrero@gmail.com

4.4 Juntas verticales

Se presentan las uniones en sentido vertical de los distintos elementos del sistema.

4.4.1 Unión de dos paneles en esquina (Exteriores e interiores). Unión en “L”.

Se monta un primer panel a la guía inferior y se embute en su canto la guía metálica de cierre fijada con tornillos CM1 cada 30 cm máximo en ambos lados.

Se coloca adhesivo poliuretánico no expansivo en el borde del lado “interior” del panel y sobre este se colocará a canto exterior una guía metálica de forma perpendicular y en sentido vertical, se fija con tornillos CW1 cada 30 cm de forma intercalada o a definir según cálculo estructural.

Luego se coloca el panel perpendicular utilizando la guía galvanizada previamente colocada y fijándolo a la misma con tornillos CM1 cada 30 cm tanto en el ala interior como exterior.

Para cubrir el canto expuesto del primer panel colocado, se coloca una placa *Inteliplak* del ancho del espesor del panel y se la fija con tornillos CM1 cada 30 cm de forma intercalada.

Para aplicar la terminación en la esquina se procede a colocar fibra de vidrio con base coat cubriendo la esquina en igual distancia hacia ambos lados. Opción de cantonera de PVC para terminar de subir el encuentro entre paneles en la esquina.

Ver detalle folio 202 del Anexo VI

4.4.2 Unión de dos paneles perpendiculares (Exterior con interior). Unión en “T”.

En el encuentro entre paneles perpendiculares se coloca en el panel de pared que recibirá el panel de la pared perpendicular una guía galvanizada en todo su largo, se fija con tornillos CW1 cada 30 cm de forma intercalada

Se desliza el panel de pared perpendicular hasta encajar en la guía de acero galvanizado y se fija a la misma con tornillos CM1 cada 30 cm en ambas caras del panel.

Se coloca adhesivo poliuretano no expansivo en el borde del panel y sobre este se colocará a canto exterior el panel guía de forma perpendicular y vertical. La guía galvanizada se fija con tornillos CW1 cada 30 cm tanto en el ala interior como en el exterior.

Ver detalle folio 203 del Anexo VI.

4.5 Juntas horizontales

Se describen a continuación las juntas de encuentro entre distintos componentes del sistema.

4.5.1 Junta horizontal del panel exterior con la fundación

Los paneles de pared se anclan a la losa por medio de guías de acero galvanizado. Se fijan a la cimentación con bulones de expansión cada 50 cm de manera intercalada y en los extremos de las guías se coloca doble bulón de expansión. Luego se fija el panel a la guía con tornillos CM1-030 en ambos lados del panel cada 30 cm como máximo.

Ver detalles folios 191-192 del Anexo VI.

Para impermeabilizar la base de los paneles se coloca una tira de membrana asfáltica geotextil antes de instalar y anclar los elementos de anclaje, del mismo ancho de la guía de anclaje. Además se pinta la faja de nivelación con pintura asfáltica.

Los paneles se aseguran a las guías de anclaje con tornillos y cola base poliuretano, la distancia entre tornillos será determinado por cálculo estructural, máximo 30 cm.

Una vez instalado el muro se termina con sellador neutro a base de silicona.

4.5.2 Unión de muro exterior con cubierta o entrepiso

Los paneles horizontales descargan a las vigas PGC y PGU de apoyo mediante tornillos cabeza hexagonal en la cara inferior del panel o con tornillos pasantes colocados desde la cara superior.

Este entramado de vigas PGC y PGU se conectan a la viga carrera perimetral (tubular de hierro de 100x50mm de 2 mm de espesor) rellena de poliuretano expandido con tornillos cabeza hexagonal. La separación de los tornillos será definida según cálculo estructural.

Se cubre la estructura perimetral de entrepiso hacia el exterior con una tapa de placa Inteliplak y se rellena todo hueco con espuma de poliuretano, además de las capas de terminación del muro.

Ver detalles folios 193, 195, 197, 198 del Anexo VI.



4.5.3 Unión aberturas con panel exterior

Los paneles que conforman el vano tienen embutidos en los cantos guías galvanizadas que forman el premarco. En el caso de las ventanas para el antepecho se realiza el vano con una pendiente hacia afuera, luego se coloca la guía y la tapa de placa cementicia respetando la pendiente. La abertura se coloca de forma estándar con espuma de poliuretano y sellador neutro a base de silicona sikasil – c. Los dinteles pueden estar ubicados a distintas alturas del muro, dependiendo de su carga.

Ver detalle folio 199 del Anexo VI

5. Descripción de condiciones de traslado, y disposición de los componentes en la obra

Los paneles son embalados desde fábrica en pallets de 1.22 x 2.44 mts (o hasta 3.05 m, según el largo de los paneles) en forma horizontal. No se deben apilar más de diez unidades por pallet. Se cargan en un transporte plano.

Los pallet de paneles viajan al depósito desde la fábrica y se mantienen hasta el momento de ser necesitados en obra. Se transportan de la misma forma hacia el terreno.

Dependiendo de sus dimensiones los paneles pueden variar en peso desde 60 a 120 kg. Pueden ser movilizados en autoelevador, grúa o en caso de no contar con maquinaria retirar el embalaje y bajar a mano de a un panel a la vez.

Una vez que llegan a la obra, pueden quedar a la intemperie por no más de 30-45 días, deben permanecer embalados para evitar que el material se moje y/o se vea afectado por el sol en reiteradas ocasiones sin la debida protección.

6. Descripción del proceso de montaje y/o etapas de ejecución

6.1 Fundaciones

La cimentación no presenta innovación, la propuesta presenta una platea de hormigón armado tradicional a modo de cimentación “tipo”. Se debe prever debajo de la platea la colocación de un nylon de 200 micrones en toda la superficie. Todas las instalaciones sanitarias para evacuación de aguas deben ser instaladas durante el vaciado de la losa y quedar listas para conectarse a los artefactos sanitarios.

Las especificaciones de armado y vaciado de la losa serán calculadas de acuerdo a las condiciones del terreno y proyecto. Una vez realizada la platea (generalmente de 12 cm, sujeto a cálculo), se realiza una faja de nivelación con hidrófugo para asegurar la horizontalidad y tener una capa perfectamente lisa para comenzar el

Costa Rica 1634
Montevideo, Uruguay

099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com



montaje de los paneles. Es recomendable que la la platea + faja de nivelación sobresalgan por lo menos 15 cm del nivel del suelo para alejar las aguas pluviales del Nivel de Piso Interior y de las paredes instaladas. Una vez terminada la faja de nivelación se pinta toda la superficie con pintura asfáltica como segunda barrera impermeable.

6.2 Montaje del sistema

6.2.1 Montaje de paredes

Se procede a replantear los muros en la faja de nivelación, trazando los mismos con hilo marcador. El trazado debe realizarse considerando las medidas exactas de cada muro y una perfecta perpendicularidad en los diferentes encuentros que pueda tener el proyecto. Una vez realizado el replanteo, se recomienda verificar con exactitud las medidas de muros y las diagonales de la edificación.

Se anclan a la faja de nivelación los perfiles guía de acero galvanizado. Estos perfiles están definidos en función del panel que vinculan, tienen un ala mínima de 30 mm y el ancho debe ser el del núcleo del panel menos 2 mm. Estos perfiles son fijados a la losa con bulones de expansión intercalados en el ancho del perfil metálico, con separación según cálculo estructural, siempre menor o igual a 50 cm, en los extremos de las guías se coloca doble bulón de expansión.

Para el montaje se comienza montando desde una, o varias, esquinas hacia el centro. Se coloca el primer panel y se fija hacia ambos lados al perfil guía con tornillos CM1-030, la distancia entre tornillos será determinado por cálculo estructural, máximo cada 30 cm. Los paneles unidos entre sí se fijan al elemento de conexión (lengueta) con tornillos CW1-030, cada 30 cm de forma intercalada. Todas las lengüetas de conexión se colocan en obra para evitar particiones en los traslados.

En ningún caso se debe dejar un espacio hueco o vacío dentro del panel en cualquiera de sus versiones o tipos, siempre que el EPS es socavado, el volumen retirado debe ser ocupado por piezas estructurales o instalaciones no quedando dicho espacio “hueco” en ningún caso. De encontrarse huecos se deberán rellenar con espuma de poliuretano.

En la parte superior de los paneles de pared se coloca la viga carrera compuesta por un caño tubular de 100 x 200 mm, este elemento sirve para la sujeción de los elementos horizontales (entrepiso y cubierta) a los muros, se fija con tornillos CMI cada 30 cm.



6.2.2 Instalaciones por panel

Instalaciones sanitarias de abastecimiento

En el caso de los paneles sanitarios una vez colocado el panel de muro se hace el corte con la amoladora por donde ascenderá el caño de abastecimiento. Este corte se realiza del lado interior de la casa. Una vez realizados los calados correspondientes se colocan los caños de abastecimiento y se rellena con espuma de poliuretano asfalcote o similar para evitar dejar huecos dentro del panel. Luego se pega con adhesivo poliuretánico placa Inteliplak tapando los cortes realizados para dejar el muro liso nuevamente. Una vez adherida la placa se procede a revestir con las terminaciones según proyecto, ya sea placa de yeso atornillada o cerámicas.

Instalaciones eléctricas

Para el caso de la instalación eléctrica se realiza una vez colocados los paneles de muro y previo a la colocación de la viga carrera. Las canalizaciones se realizan con una lanza perforadora desde arriba, que derrite el EPS en forma de cilindro hasta la altura deseada. Una vez realizadas las perforaciones se perfora el panel desde el interior de la casa hasta alcanzar la canalización y se pasan caños corrugados desde el nivel del tomacorrientes hasta la altura del cielorraso. Una vez canalizados los paneles se unen los corrugados correspondientes en cielorraso y se procede al hilado de la instalación eléctrica.

Ventilación del baño

Se prevé la instalación de extractores en los locales destinados a baños para la ventilación.

Ver detalle zona húmeda en PA folio 204 del Anexo IV.

6.2.3 Aberturas

Para los vanos la empresa maneja dos métodos dependiendo el proyecto y las necesidades del cliente:

1. Vano cortado desde la fábrica de paneles, la empresa fabricante analiza el proyecto y crea un “plano de panelizado” para entregar en obra, referenciando cada panel con su ubicación en la vivienda. Una vez que llega a la obra solamente se monta.
2. Vano cortado en obra, la fábrica de paneles entrega los paneles enteros y se cortan en obra cumpliendo las condiciones exigidas para el buen funcionamiento del sistema.

Tipos de vanos:

Vano armado: está conformado con cortes enteros de paneles, están unidos entre sí mediante lengüetas de conexión. Ver **ítem 4.2** con la forma de unión de paneles yuxtapuestos. El anclaje con la tornillería estará dispuesto según requerimientos estructurales (siempre a distancias no mayores de 40 cm). En

ningún caso puede tener un panel estructural dimensiones menores a 30 cm, es por esto que se plantea como altura mínima que debe tener un dintel conformado por paneles.

Vano calado: Se utiliza para aberturas de menores dimensiones, en donde se realiza el calado de un vano en el interior del panel estándar. Este vano está limitado por las dimensiones del panel, no se debe dejar en ningún caso distancias menores a 30 cm al borde del panel. El ancho máximo de vano permitido de esta manera es de 60 cm.

Vano calado en dos paneles: Consiste en conformar en el encuentro entre dos paneles un vano calado. Esto permite mayores dimensiones de vano calado que aquel que se pudiera obtener solo de un panel y evitando reforzar juntas en las esquinas del vano. Al igual que en el resto de los calados, se deberá tener la previsión de calar dejando una distancia mayor o igual a 30 cm de separación a los bordes del panel.

Para todos los casos los vanos llevan tapa de placa en todo su contorno, fijadas con tornillos a guías galvanizadas embutidas en el panel. Para la parte inferior del vano el corte, tanto en fábrica como en obra, se debe realizar con una pendiente hacia el exterior para evitar filtraciones. Al colocar la tapa de placa también queda con esta inclinación.

Para la instalación de la abertura se prevé un aire de 3-5 mm a cada lado entre el vano y la medida nominal de marco de la ventana. Una vez colocada la ventana ese espacio se rellena con espuma de poliuretano para asentar el marco, se fija con tornillos autoperforantes con cabeza plana. Posteriormente se impermeabiliza una vez más todo el contorno de la ventana con sellador exterior.

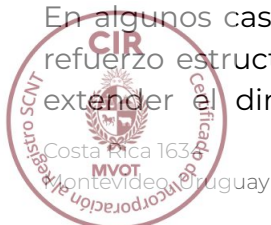
6.2.4 Dinteles

Se prevén refuerzos de perfiles galvanizados en los paneles que tengan vanos de ventanas y puertas. Este perfil tiene espesor y ancho definidos en el cálculo estructural del diseño del proyecto particular.

Como regla general, un dintel requerirá un refuerzo estructural si cumple con alguna de las siguientes condiciones:

1. Aquellos dinteles que se extiendan por encima de los 1.52 cm en planta, incorporarán siempre un esfuerzo estructural.
2. Aquellos dinteles que salven una luz mayor a 1.22m en planta cuando reciban descargas de cubiertas, entrepisos y/o descargas puntuales.

En algunos casos de dinteles particularmente exigidos pero que no ameriten un refuerzo estructural, se optará por la solución “dintel martillo”, donde se opta por extender el dintel sobre paneles laterales. Esta opción se realiza mediante la



099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com

incorporación de una placa Inteliplak cubriendo todo el dintel y solapandose 30 cm con los paneles laterales. La placa se fija al panel de dintel y a los paneles laterales con tornillería.

En todos los tipos de vanos, exceptuando vanos calados en un solo panel, se deberá tener en cuenta el tratamiento del perfil guía que conformará el dintel superior. Esta guía se prolongará 30 cm a cada lado y se pliega en un ángulo de 90 grados hacia abajo (previo a ser colocado). Una vez plegado se coloca el perfil en el panel superior que funciona como dintel y se fijan sus pliegues en los paneles laterales del vano. La altura del vano debe permitir que los paneles laterales reciban los 30 cm de la guía plegada por lo que debe ser mayor a esta medida.

Si fuera necesario, por exigencias de cargas mayores, se podrán conformar dinteles en "L" de refuerzo, ubicados en los ángulos de encuentro entre el panel superior (dintel) y los paneles laterales.

6.2.5 Montaje entrepisos

Para apoyar los paneles horizontales de entrepisos se prevé una estructura metálica conformada por perfiles PGU y PGC, en ambos casos sus dimensiones están sujetas a cálculos estructurales por luces y cargas a soportar. Esta estructura metálica se descarga en los paneles autoportantes de pared a través de una viga carrera de 100 x 200 mm conformada por tubular de hierro.

Para el caso de los entramados con perfilería metálica son armados por ambiente (locales) y generalmente se colocan perimetralmente PGU del lado más largo y PGC en el lado corto y como apoyos intermedios de los paneles de entrepiso. Cada uno de los perfiles PGC intermedios se fijan a los perfiles PGU del lado largo mediante dos platinas con 5 tornillos con tuerca.

Los paneles que conforman cerramientos horizontales serán apoyados en sus dos extremos cortos de forma tal que tengan como luz libre el largo del panel (2.44m, 2.80m, 3.05m). Si se desea aumentar la carga de uso del entrepiso se deberán agregar apoyos intermedios (vigas intermedias refuerzo PGC), estas vigas intermedias estarán dispuestas con distancias definidas según cálculo estructural.

Para los encuentros horizontales de paneles de muros con paneles de entrepiso se coloca una placa cementicia a modo de tapa cubrecantos de 12 mm, desde el inicio del panel horizontal de entrepiso hasta solaparse con el panel vertical del piso inferior 10 cm como mínimo. Esta tapa cubrecantos estará fijada al panel horizontal de entrepiso con tornillería CW1 a la guía galvanizada de borde y al panel vertical del piso inferior con tornillería CM1 al perfil guía. Las perforaciones



de la tornillería van a ser protegidas con la terminación exterior que se define dependiendo de cada proyecto.

Para las terminaciones del entrepiso se coloca desde el panel hasta el nivel inferior, una estructura de cielorraso y placa de yeso 9.5 mm de terminación, se termina con basecoat y pintura apropiada. Desde el panel hacia el nivel superior simplemente se termina con el material de pavimento determinado en el proyecto.

6.2.6 Montaje de paneles de cubierta levemente inclinada

La cubierta inclinada se resuelve de igual forma del entrepiso. Se plantea una estructura donde se apoyan los paneles horizontales, esta estructura al igual que en entrepisos es metálica conformada por perfiles de acero PGU y PGC sujetos a cálculo estructural y se diferencia en que se le da una ligera pendiente del 3% aproximadamente.

Se apoyan los paneles en el entramado metálico PGU y PGC por su lado más corto (generalmente). Al igual que en los muros verticales se utilizan lengüetas de conexión para los paneles contiguos, ver ítem 4.2. Una vez colocados todos los paneles se procede a colocar la pintura asfáltica, luego una membrana geotextil y por último una membrana líquida.

En este tipo de cubierta es conveniente prever un voladizo para favorecer el escurrimiento del agua de lluvia alejado del muro exterior. La dimensión de este volado debe ser la suficiente para evitar que el agua entre en contacto con el muro exterior.

El vínculo de los paneles de cubierta a los paneles de pared exterior será con tornillos tirafondo fijados a un ángulo de cierre colocando del lado interior del panel vertical, la separación será determinada según cálculo estructural previo.

Hacia el interior de la cubierta se instala la estructura metálica de cielorraso, se clava a la misma una lámina "Transpir 110" o similar, y una placa de yeso de terminación, se termina con basecoat y pintura.

7. Descripción de vinculación estructural con sistemas de construcción tradicional, u otros.

7.1 Vinculación con fundación tradicional

Según lo detallado en **ítem 4.10.2**

Ver detalles folios 191-192 del Anexo VI.



099 929 458

arq.mfherrero@gmail.com

7.2 Vinculación con muro divisorio cortafuegos

Para el caso de viviendas apareadas el sistema GeoPanel se vincula a un muro divisorio cortafuego tradicional entre unidades de vivienda.

Ver detalle “E” folio 200 del Anexo VI.

7.3 Vinculación con cubierta alternativa - SPM Montfrío con CIR

Se propone una variante de la cubierta con la cubierta de la empresa MontFrio (CIR 300 Serie 1:2022 SC_012).

Descripción en ítem **3.2.4.2**

Ver detalle “C2” folios 197-198 del Anexo VI.

8. Manual de uso y mantenimiento

Manual del Propietario

Juntamente con este Manual de Propietario, usted está recibiendo su inmueble, construido por la empresa constructora dentro del más rígido control de calidad. Este Manual fue elaborado con la finalidad de transmitirle y orientarlo en el uso, conservación y mantención preventiva de su nueva casa.

8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Al recibir su casa, la responsabilidad por la conservación del inmueble pasa a ser suya. En el momento de la entrega de las llaves, usted procederá juntamente con un representante de la constructora a la visita y revisión de su vivienda, firmando el “ACTA DE RECEPCIÓN DEL INMUEBLE”. El Acta de Recepción es una garantía de que usted está recibiendo su inmueble en perfecto estado y en condiciones para su inmediata ocupación y utilización.

a) OBRAS Y SERVICIOS DE ADAPTACIÓN DEL INMUEBLE

El propietario podrá realizar adaptaciones en la apariencia interna del inmueble, por ejemplo instalación de accesorios de baño y cocina, después de la entrega de las llaves, cuando el propietario asuma total responsabilidad sobre la vivienda. Al realizar esas alteraciones se debe adoptar los siguientes cuidados: • Verificar que los recubrimientos de paredes y pisos no serán dañados, o, en caso de sustitución de los revestimientos, que el trabajo será realizado por un profesional técnicamente habilitado en el sistema constructivo de paneles autoportantes. • Ninguna alteración de las paredes podrá ser realizada, sin el análisis y responsabilidad de un profesional con conocimientos certificados en el sistema constructivo de paneles autoportantes. En este sistema de construcción, las paredes brindan la estructura y la solidez a la vivienda.



b) CONEXIÓN DE SERVICIOS

Los pedidos de conexión de energía eléctrica, teléfono y otros servicios, son responsabilidad del propietario del inmueble y deben ser solicitados directamente a las respectivas empresas proveedoras locales.

c) ANCLAJE DE ELEMENTOS PESADOS

Se deberá reforzar la sección de placa sobre la cual se fijará posteriormente el elemento, aumentando el espesor de la sección.

Con este objetivo se procederá a adicionar al manel una sección de placa vinculada con tornillos CW1 homogéneamente distribuidos y adhesivo poliuretánico PUR.

La dimensión de la placa dependerá del elemento a anclar y de la ubicación de sus respectivos anclajes.

8.2. REPARACIONES

Cuando sea necesaria la reparación o sustitución de algún componente de la vivienda, por ejemplo, en la estructura, el sistema eléctrico o el sistema de agua, el propietario debe acudir a un técnico o profesional certificado en los sistemas constructivos de paneles autoportantes. Es responsabilidad del propietario pagar el monto establecido por la prestación del servicio de reparación.

8.3. USO Y MANTENIMIENTO DEL INMUEBLE

3.1. Estructura / paredes

IMPORTANTE! En el sistema constructivo con paneles autoportantes, cada panel tiene una función estructural, esto no permite el corte o la retirada parcial o total de cualquiera de las paredes de la edificación.

Estructura

La estructura de las casas XX puede ser deteriorada por acción del medio ambiente o por ampliaciones o modificaciones sin control técnico.

Para prevenir estos problemas se recomienda lo siguiente:

* No ejecute ninguna demolición o ampliación que altere la estructura de su vivienda sin asesoría técnica adecuada. Su casa está construida con paneles auto



099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com

portantes que juntos forman la estructura por lo que cualquier cambio realizado sin un análisis técnico puede afectar gravemente la estructura.

- * Evite almacenar elementos pesados apoyados a la estructura como: acopio de ripio, escombros o chatarra que podrían dañar los paneles de las paredes.
- * - Evite transitar sobre la cubierta del techo.
- * - No utilice la estructura del techo como lugar de almacenamiento de objetos.
- * - Limpie los canales y bajadas de agua de lluvia antes y después de la época de lluvia.
- * - Revise periódicamente si existen filtraciones de agua y repárelas con los materiales recomendados en este manual inmediatamente se hayan detectado.

Paredes

Las paredes tienen como finalidad el aislamiento de la edificación, en ellas están embutidas las instalaciones hidráulicas y eléctricas. Las mismas no deben ser intervenidas preferentemente, pero si lo fuesen, debe ser con el asesoramiento adecuado.

PERFORACIONES

Se debe tener precauciones ya que usted puede alcanzar las cañerías o tubos con conductores eléctricos. En caso de que quiera instalar cortinas, cuadros y armarios, es preciso saber por donde pasan las instalaciones en las paredes. Para eso consulte los planos hidráulicos y eléctricos de su vivienda (ver última sección del Manual).

Las caras interiores de paredes que limitan con el exterior contienen capas de pintura impermeable y es esta capa la responsable de evitar condensaciones interiores en paredes. Es por ello que se debe tener especial cuidado con las mismas. Se debe evitar perforar estas paredes; en caso de ser inevitable, se debe tener especial cuidado en el sellado de las perforaciones para evitar filtraciones de vapor y futuros inconvenientes. En el caso de tener la necesidad de perforar el cielorraso de Yeso o PVC se debe tener especial cuidado en utilizar mecha, tarugo o taco y tornillos inferiores a 35mm de longitud, de esta manera evitará perforar la membrana transpirable. Deben ser utilizados tarugos especiales para pared drywall, en particular es recomendado el uso de tarugos que tengan una capacidad máxima de carga por punto de fijación de 25 kg en placa de 12 mm y 15 kg en placa de 8 mm.

Observación Importante:

Costa Rica 1634
Montevideo, Uruguay

099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com



Los materiales utilizados en la estructura (paneles portantes y revestimiento) son de naturalezas diversas, y poseen diferentes coeficientes de elasticidad, de resistencia y de dilatación térmica. De esta forma, durante variaciones bruscas de temperatura ambiente, acomodación natural de la estructura causada por la ocupación gradual del inmueble, o por la aplicación de cargas específicas, eventualmente se podrán producir pequeñas rajaduras localizadas en el revestimiento de las paredes.

Este aspecto NO compromete de forma alguna la seguridad estructural de la edificación. En el caso de las paredes internas, son consideradas aceptables y normales las rajaduras no perceptibles a una distancia de por lo menos 1 metro.

Con relación a las paredes externas, las eventuales rajaduras que aparezcan y no provoquen infiltración hacia el interior de la edificación son consideradas aceptables y normales, y deberán ser tratadas durante el proceso de mantención preventiva.

Cuidados de Uso

- * NO alterar, retirar total o parcialmente cualquier panel, tornillo o elemento estructural, pues puede afectar la solidez y seguridad de la edificación.
- * NO sobrecargar las estructuras y las paredes más allá de los límites normales de utilización previstos, pues esta sobrecarga puede generar fisuras o hasta comprometer la estructura de las paredes.
- * - Antes de perforar las paredes, asegúrese que el lugar escogido no tiene elementos estructurales.

Mantenimiento Preventivo

- * - Procure mantener los ambientes de la casa bien ventilados.
- * - Tanto las áreas internas como la fachada deben ser pintadas cada 5 años, evitando así el envejecimiento, la pérdida de brillo, descascamiento, y eventuales fisuras en las paredes.

Nota: Toda vez que sea realizado el re pintado de la casa, deberá ser realizado el tratamiento de las fisuras que puedan presentarse.

3.2. Revestimientos de paredes

Es el tratamiento dado en partes o en componentes de la construcción para garantizar un buen aspecto visual, y su impermeabilización.

Incluye la cerámica, los azulejos, la pintura interna y la pintura externa.



099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com

Cuidados de Uso

* La pintura, el piso y los azulejos deben ser lavados con trapo húmedo o seco, sin la utilización de manguera.

Mantenimiento Preventiva

* En caso de ocurrir defectos de impermeabilización e infiltración de agua, no intente resolver el problema usted mismo. Contrate una persona certificada en el sistema constructivo con paneles autoportantes.

* Se debe inspeccionar anualmente las cámaras de sifonamiento para verificar que no se hayan obstruido.

ATENCIÓN: No es recomendable la utilización de cualquier máquina de alta presión para la limpieza de la edificación. Eso puede dañar a las uniones y a los materiales de protección.

3.3. Pisos

* Si su piso es de madera o parquet limpie usando ceras para este propósito.

* Si su piso es piso flotante, limpie con paños húmedos. Evite lijarlo o usar viruta.

* Para proteger el piso coloque una base de goma bajo las patas de los muebles. No arrastre los muebles pesados sobre el piso, si necesita moverlos, levántelos.

3.4. Puertas y ventanas

* Evite que las puertas y ventanas se cierren bruscamente y se golpeen porque pueden dañar el marco al que están fijadas y deteriorar el muro.

* Es posible que en épocas lluviosas las puertas no cierren bien porque se han hinchado con la humedad ambiental. Sin embargo no es conveniente rebajarlas o cepillarlas ya que volverán a su tamaño normal en épocas secas.

* Lubrique las bisagras de puertas y ventanas con aceite o grasa cada cierto tiempo.

* La limpieza de puertas y ventanas debe ser realizada al menos una vez por año.

* Los rieles inferiores de ventanas y puertas de correr deben ser limpiados frecuentemente para evitar la acumulación de polvo, que con el correr del tiempo puede ser de difícil remover.

- * NO utilice vaselina, removedor, thinner o cualquier otro producto derivado del petróleo, debido a que pueden reseca las partes plásticas o gomas.
- * NO utilice chorro de agua a alta presión para lavar las fachadas. La fuerza del chorro puede arrancar las partes impermeabilizadas con silicona u otros materiales aplicados en puertas y ventanas para prevenir la infiltración de agua.
- * NO retire las gomas, materiales elastoméricos o masillas de impermeabilización.
- * Cuando sea necesario ajuste suavemente con un destornillador los tonillos de fijación visibles de cerraduras y manijas de puertas y ventanas.

3.5. Instalaciones hidráulicas

Cuidados de Uso

- * NO coloque ningún objeto en los inodoros y drenajes que pueda causar obstrucciones, tales como toallas sanitarias, pañales, tela, algodón, pelo, hilo dental, etc.
- * NUNCA arroje residuos sólidos o grasos en los desagües de los lavaplatos, fregaderos y lavados, estos deben ser echados directamente a la basura.
- * NO deje de utilizar una rejilla de protección en el lavaplatos de la cocina para evitar que los restos de comida ingresen y obstruyan las cañerías.
- * NO apriete demasiado al cerrar los grifos, puede causar daño a los bujes de sellado interno.
- * Mantenga la llave de paso cerrada en caso de ausencia prolongada de la vivienda.
- * En caso de falta de uso del sistema hidráulico por períodos prolongados, se debe largar un poco de agua para restaurar la circulación, y así evitar la presencia de mal olor.
- * Limpie los accesorios de metal, fregaderos y desagües con agua, jabón y un paño suave. NUNCA utilice lana de acero o productos abrasivos.
- * NO utilice en la limpieza o desobstrucción de sumideros y desagües, clavos, ácidos o cáusticos, acetona concentrada o sustancias que producen o están a altas temperaturas.

Mantenimiento Preventiva



099 929 458

arq.mfherrero@gmail.com

- * Limpie cada 6 meses los desagües y sumideros de su vivienda, para la eliminación de cualquier obstrucción causada por material (fibra, tela, fósforos, pelo, etc.) a fin de mantenerlos libres y evitar malos olores.

- * Verifique anualmente las uniones entre cañerías y llaves de paso para asegurar un sellado adecuado y evitar fugas.

Sugerencias Para Realizar el Mantenimiento

A continuación se sugieren procedimientos a ser adoptados para corregir algunos problemas:

Cómo revisar y corregir una fuga dentro del panel sanitario:

El elemento principal del sistema hidráulico de su vivienda es el panel sanitario. Dentro de este panel se encuentran las conexiones que reparten el agua a su baño y su cocina. Si detecta una fuga de agua dentro del panel sanitario, arreglela de inmediato. Para realizar reparaciones en caso necesario, siga los siguientes procedimientos:

- * En caso de fugas y filtraciones de agua en el panel sanitario, no trate de resolver el problema por sí mismo - contrate a un profesional capacitado en el sistema de construcción de paneles autoportantes.

- * Una vez identificado el lugar de la fuga, con la ayuda del plano de la conexión, retire el material del revestimiento y de la placa cuidando de no dañar ni retirar el poliestireno o material de relleno del panel.

- * Verifique y haga las reparaciones necesarias.

- * Después de la reparación, se debe aplicar material de relleno y recubrimiento en las partes donde han sido removidas.

3.6. Instalaciones Eléctricas

Cuidados de Uso

- * NO sobrecargue los circuitos con la conexión de varios equipos funcionando al mismo tiempo en el mismo circuito, porque puede ocurrir sobrecarga y los disyuntores del circuito se desconectarán automáticamente, y la corriente eléctrica se cortará de inmediato. En caso que esto no ocurra, puede existir sobre calentamiento de los cables de conexión de los aparatos y puede ocurrir un incendio.

- * Nunca sustituya los disyuntores originales por otros de capacidad diferente. Especialmente de mayor amperaje.



* Recuerde que La ducha, las luces, los interruptores, los enchufes, etc. deben ser colocados por técnicos calificados.

* En caso de incendio, apague el interruptor principal de la caja de distribución.

Mantenimiento Preventivo

IMPORTANTE! Cualquier trabajo de mantenimiento debe ser realizada con los circuitos desconectados (disyuntores desconectados).

IMPORTANTE! Se debe permitir que solamente profesionales certificados en el sistema constructivo tengan acceso a las instalaciones eléctricas.

* Cuando se esté verificando cualquier problema eléctrico, utilice zapatos con suela de goma.

* Siempre que fuera ejecutada la mantención de las instalaciones, como limpieza o cambio de lámparas, se deben desconectar los disyuntores de los circuitos correspondientes.

* Revise constantemente el estado de aislamiento de los cables.

* Ajuste cada 6 meses las conexiones de la caja de distribución.

* Ajuste anualmente todas las conexiones (enchufes, interruptores, puntos de luz, etc.).

* Verifique cada 2 años el estado de los contactos eléctricos sustituyendo las piezas que presenten desgaste (enchufes, interruptores, puntos de luz, etc.).

CUIDADO CON LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA!

No sobrecargue los enchufes. Evite colocar extensiones para conectar varios aparatos en un mismo enchufe. ¡La sobrecarga es peligrosa !

RECUERDE: La cuenta de luz es individualizada, por tanto, depende sólo de usted y de su familia el control del consumo mensual. Economizar energía ayuda a su bolsillo y también al país.

Cuidado: no debe dejar que personas no calificadas realicen la mantención de su casa, pues pueden dañarla seriamente. La - limpieza y - mantención periódica deben ser realizadas sólo por profesionales especializados.

3.7. RESUMEN DE MANTENCIÓN PREVENTIVA DE SU INMUEBLE

Las siguientes actividades de mantención deben ser realizadas periódicamente:



099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com

MANTENCIÓN PREVENTIVA

ITEM DESCRIPCION PERIODICIDAD

Impermeabilización Inspeccionar las juntas de los paneles de las paredes, pisos cerámicos, desagües y sanitarios Cada 6 meses

Estructuras/Paredes Verificar el estado general de las paredes y las juntas de unión entre paneles 1 vez al año Repintar las paredes Cada 3 años Repintar la fachada Cada 3 años

Puertas y ventanas Limpiar las puertas, ventanas, rieles y bisagras 1 vez al año Ajustar las manijas 1 vez al año

Techo Verificar el estado general de la cubierta Cada 6 meses

Instalaciones Hidráulicas Verificar obstrucciones en los sumideros y sifones de lavados Cada 6 meses Verificar fugas en uniones de cañerías, chicotillos y llaves de paso 1 vez al año

Instalación

Eléctrica Cableado Revisar el estado de aislamiento de los cables Cada 6 meses Tablero de distribución de circuitos Asegurar todas las conexiones Cada 6 meses Desconectar y conectar los disyuntores del tablero eléctrico 1 vez al año Enchufes, Interruptores y Puntos de Luz Asegurar las conexiones 1 vez al año Verifique el estado de los contactos eléctricos sustituyendo las piezas gastadas Cada 2 años

8.4. MODIFICACIONES Y REFORMAS EN SU INMUEBLE

IMPORTANTE!

Su inmueble fue construido a partir de diseños elaborados por empresas especializadas en el sistema constructivo con paneles portantes, obedeciendo las normas técnicas de este sistema. La constructora y/o la empresa dueña de esta tecnología no asumen responsabilidad sobre cambios o reformas al diseño original.

ATENCIÓN!

En caso que quiera ejecutar cualquier reforma en su inmueble, tome los siguientes cuidados:

* Las alteraciones de las características originales del inmueble pueden afectar su desempeño estructural, térmico, acústico, etc., y, por tanto, deben ser hechas por profesionales/empresas calificadas para tal fin.



* Consulte siempre al personal técnico y profesionales certificados en el sistema constructivo con paneles autoportantes, para evaluar la viabilidad y las implicaciones de una alteración en la estabilidad, seguridad, salubridad y confort de su vivienda.

Decoración

* Al colocar un armario, no haga apoyar la cara posterior en la pared del fondo para evitar la humedad proveniente de la condensación, es conveniente colocar un aislante entre ambos como por ejemplo, una lámina de poliestireno.

* Para la fijación de los accesorios (mesas, armarios, cortinas, jaboneras, etc.) que requieren la perforación de las paredes de su vivienda, es importante tomar las siguientes precauciones:

- Asegúrese de que por el lugar no pasen líneas eléctricas o hidráulicas, según se detalla en los planos de diseño.

- Evite golpear la pared cerca de la caja de distribución eléctrica, enchufes o interruptores para evitar accidentes con los cables eléctricos.

- Se recomienda utilizar tornillo y tarugo para drywall.

- Al instalar gabinetes debajo los lavados y de lavaplatos, hay que tener mucho cuidado de no golpear los sifones y las conexiones flexibles debido a que se pueden dañar, causando fugas.

CONSIDERACIÓN IMPORTANTE: En caso de querer realizar alteraciones a la estructura de la vivienda, consulte y asesórese con los profesionales y técnicos certificados en el sistema constructivo de paneles autoportantes. Los cambios a su vivienda deben considerar aspectos estructurales diferentes a los que se consideran en sistemas de construcción tradicionales.

8.5. PREVENCIÓN Y COMBATE CONTRA INCENDIO

A pesar que los riesgos de incendio son pequeños en residencias, ellos pueden ser provocados por descuidos como olvidar la plancha en la ropa, olvidar la cocina encendida, cortocircuitos o incluso cigarrillos mal apagados.

INSTRUCCIONES BÁSICAS

* Al notar indicios de incendio (humo, olor a quemado, etc.), asegúrese de verificar desde una distancia segura, qué es lo que se está quemando y la extensión del fuego.

* Llame inmediatamente al cuerpo de bomberos.



099 929 458

arg.mfherrero@gmail.com

- * Salga inmediatamente de la casa, cierre las puertas y ventanas por donde pase sin asegurarlas, desconecte la electricidad y alerte a los demás residentes y a sus vecinos.
- * No intente salvar objetos. Su vida es más importante.
- * Asegúrese siempre de tener los artefactos eléctricos desenchufados cuando no los está usando, como la plancha, el secador de pelo, etc. y tenga siempre apagado el horno y las hornallas de la cocina.
- * Nunca deje cigarrillos mal apagados en ningún lugar.
- * Combatir el fuego con un extintor apropiado, le recomendamos tener uno en casa.



ANEXOS

Informe técnico del proponente

CONTENIDO

Anexo I: Seguridad estructural

Anexo II: Seguridad frente al fuego

Anexo III: Habitabilidad y confort

Anexo IV: Higiene, salud y medio ambiente

Anexo V: Durabilidad y mantenimiento

Anexo VI: Recaudos gráficos

Anexo VII: Fichas técnicas de los materiales



099 929 458

arq.mfherrero@gmail.com

**INFORME TÉCNICO DEL PROPONENTE
GEO DESARROLLOS S.A.S.**

**ANEXO I
SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Contenido:

Modelo de cálculo estructural

Ensayo de resistencia al impacto de cuerpo duro y cuerpo blando



PLACA INTELIPLAC

Espesores	Dimensiones	Densidades	Conductividad térmica (λ)
mm		k/m3	W/(m.K)
6	1.22x2.44/1.22x3.05	1100	0.36
8	1.22x2.44/1.22x3.05	1100	0.36
12	1.22x2.44/1.22x3.05	1100	0.36
25	1.22x2.44/1.22x3.05	1100	0.36



Herramientas

Atornilladora carga automática
Amoladora
Roto percutor
Circular
Maceta de goma
Disco diamantado
Llana
Espátula



Accesorios

Tornillos
Cinta
Masilla
Cinta impermeable
Goterones
Antepechos
Gulas
PUR

PANELES 6 MM

Tipo	Dimensiones	U transmitancia térmica	Aislación acústica	Peso	Fuego	Estructural			Impacto cuerpo blando	Impacto cuerpo duro
		W/m2K	dB	kg/m2	T.re	Valores comp. Carga max.	Valores flex. Carga max.	Valores corte Carga max.	Energía (J) Sin fallos ni rot	Energía (J) Sin fallos ni rot
PS6 60	1.22 x 2.44	0.70	26	14	F15	8200 kg/ml	335 kg/m2	636 kg/ml	480J	10J

PANELES 8 MM

Tipo	Dimensiones	U transmitancia térmica	Aislación acústica	Peso	Fuego	Estructural			Impacto cuerpo blando	Impacto cuerpo duro
		W/m2K	dB	kg/m2	T.re	Valores comp. Carga max.	Valores flex. Carga max.	Valores corte Carga max.	Energía (J) Sin fallos ni rot	Energía (J) Sin fallos ni rot
PS8 70	1.22x2.44/1.22x3.05	0.63	29	18	F30	15000 kg/ml	737 kg/m2	1400 kg/ml	960	20
PS8 100	1.22x2.44/1.22x3.05	0.42	29	19	F30	15000 kg/ml	737 kg/m2	1400 kg/ml	960	20
PD8 124	1.22x2.44/1.22x3.05	0.36	38	28	F30	22500 kg/ml	1105 kg/m2	2100 kg/ml	960	20
PS8+8	1.22x2.44/1.22x3.05	0.36	41	28	F30	22500 kg/ml	1105 kg/m2	2100 kg/ml	960	20

PANELES 12 MM

Tipo	Dimensiones	U transmitancia térmica	Aislación acústica	Peso	Fuego	Estructural			Impacto cuerpo blando	Impacto cuerpo duro
		W/m2K	dB	kg/m2	T.re	Valores comp. Carga max.	Valores flex. Carga max.	Valores corte Carga max.	Energía (J) Sin fallos ni rot	Energía (J) Sin fallos ni rot
PS12 120	1.22x2.44/1.22x3.05	0.37	36	28	F60	18000 kg/ml	737 kg/m2	1400 kg/ml	960	20
PS12 150	1.22x2.44/1.22x3.05	0.29	36	28	F60	18000 kg/ml	737 kg/m2	1400 kg/ml	960	20
PD12 140	1.22x2.44/1.22x3.05	0.34	47	41	F60	27000 kg/ml	1105 kg/m2	2100 kg/ml	960	20
PD12 200	1.22x2.44/1.22x3.05	0.22	47	42	F60	27000 kg/ml	1105 kg/m2	2100 kg/ml	960	20
PS12+12	1.22x2.44/1.22x3.05	0.34	50	41	F60	27000 kg/ml	1105 kg/m2	2100 kg/ml	960	20

V A N T E M

MODELO DE CALCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO: CIR

Número de documento: CIR-12-24
Fecha de Emisión: 27/12/2024

Preparado por:	Cristóbal Aguilar Ingeniero Estructuralista
Revisado por:	Derek McKoll R&D and Engineering – Vantem

Build Simple

vantem.com



Contenido

1. Alcance y descripción del modelo	2
2. Normas de referencia	2
3. Referencias Externas.....	2
4. Materiales.....	2
4.1 Paneles Vantem.....	2
4.2 Acero de Refuerzo	3
4.3 Hormigón	3
5. Análisis y Diseño	3
5.1 Combinaciones de Carga:	3
5.2 Análisis de Cargas.....	4
5.3 Diseño	4
6. Conclusión	6



1. Alcance y descripción del modelo

Este modelo establece los requisitos de diseño estructural, metodología de cálculo para edificaciones donde se usan el sistema constructivo no tradicional (SCNT) **GeoPanel** y según normativa vigente.

Este modelo se aplica a construcciones de ejecución *in situ* o de construcciones industrializadas, cuyos componentes principales, tales como fundaciones, estructuras, muros, cubiertas y otros elementos equivalentes o de similar importancia, sean elaborados o fabricados mediante procedimientos repetitivos y seriados, siguiendo diseños y trazados previamente tipificados

Establece las condiciones que se deben cumplir en el diseño estructural de SCNT. La metodología establecida está basada en la verificación de factores de utilización calculados a partir de combinaciones de cargas establecidas en las normas de referencia.

2. Normas de referencia

- UNIT 50-84 “Acción del viento en las construcciones”.
- UNIT 33-91 “Cargas a utilizar en el proyecto de edificios”.
- AWC-NDS 2018 “National Design Specification for Wood construction”.
- ASCE 7-16 “Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures”.
- ACI 318-19 “Requisitos de reglamento para concreto estructural”

3. Referencias Externas

- Reporte de Ensayo: Laboratorio ICC NTA No VGI072121-88B Transverse, Axial, Racking según norma ASTM E72: Standard Test Methods of Conducting Strength Tests of Panels for Building Construction.
- Requisitos de seguridad DAT Uruguay

4. Materiales

4.1 Paneles Vantem

Los paneles Vantem de muros, entrepiso y techo utilizados en el SCNT, son un material compuesto de dos placas Vantem de 8mm y/o 12mm y un núcleo de EPS de 15 kg/m³ de densidad y espesor variable según el espesor total del panel. Los paneles SIP fabricados cumplen con los siguientes

vantem.com



valores admisibles de diseño estructural como mínimo, indicados en el reporte de ensayo ICC NTA No VGI072121-88B.

4.2 Acero de Refuerzo

Varillas de acero con resaltes de calidad A630-420H, con tensión de fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ y tensión de rotura de $f_u=6300 \text{ kg/cm}^2$.

Malla de alambre de acero electrosoldado para hormigón armado, según especificado en UNIT 845:95 y cumple con decreto N°217/14, con tensión de fluencia $f_y=6000 \text{ kg/cm}^2$ y tensión de rotura $f_u=6000 \text{ kg/cm}^2$.

4.3 Hormigón

Hormigón C20, según UNIT 1050:2005, con resistencia a la compresión cilíndrica $f_{ck}=200 \text{ kg/cm}^2$.

5. Análisis y Diseño

Se deberá emplear el método de diseño por tensiones admisibles para la estructura, y por el método de diseño último para hormigón armado según indicado en ACI318-08 Además se verificaron las deformaciones y deflexiones para la servicialidad de la estructura.

5.1 Combinaciones de Carga:

Las siguientes son las combinaciones de carga a considerar para el diseño de la estructura por cargas admisibles.

Combinaciones por esfuerzos admisibles
1) D
2) D + L
3) D + (Lr o S)
4) D +/- W_{xy}
5) D +/- $0.75W_{xy} + 0.75L + 0.5(Lr \text{ o } S)$

- D: Peso Propio.
- L: Sobrecarga de Uso.



- Lr: Sobrecarga de Techo.
- Wxy: Viento en Dirección “X” o “Y”.

5.2 Análisis de Cargas

Cargas permanentes (D)

Se deberá considerar como carga permanente el peso propio de los elementos estructurales.

Sobrecargas (L o Lr)

Se deberá considerar una sobrecarga uniformemente distribuida de $q_k = 150 \text{ kg/m}^2$ para el techo y de $q_k = 200 \text{ kg/m}^2$ para piso. Estas son las cargas mínimas especificadas por la norma UNIT 33-91 a utilizar.

Viento (W)

Se considerará la presión dinámica del viento ($q = 118 \text{ kg/m}^2$) que corresponde a lo especificado en la norma UNIT 50-84 para el tipo y ubicación de la estructura, junto con los factores de amplificación debido a la forma. Numeral 6.2.1.2 de la norma UNIT 50-84, para una velocidad característica $v_k=43.9 \text{ m/s}$. Se considerarán de igual manera los efectos de succión en la estructura.

5.3 Diseño

El diseño se realizará mediante factores de utilización, limitándolos a ser menores al 100%. En la tabla siguiente se muestran los elementos a considerar en el diseño y su estado de aceptación.

Elemento	Cargas	F.U.
Paneles Muros	Axial, Corte, Transversal	0.94
Paneles de Techo	Transversal	0.75
Dinteles reforzados	Momento, Corte	0.66
Vigas Maestra	Momento, Corte	0.96
Vigas Piso	Momento, Corte	0.84
Losa de Fundación	Momento, Corte	0.50
Vigas de Fundación	Momento, Corte	0.46

Paneles de Muros

vanthem.com



Se calcularán las solicitaciones en los muros de la estructura considerando los efectos del peso propio, sobrecargas y acción del viento. Estas se compararán con las cargas admisibles señaladas en el ensayo ICC NTA No VGI072121-88B para paneles Vantem.

A continuación, se presentan los requerimientos de cargas transversales, corte y momento junto con su factor de utilización.

Carga	Carga admisible	Solicitación	F.U.
Transversal	150 kgf/m ²	118 kg/m ²	0.79
Corte	564 kgf/m	529 kg/m	0.94
Axial	6420 kgf/m	1203 kg/m	0.19

Se evaluará el efecto combinado de las cargas transversales y axiales en los muros. Donde se deberán contemplar los siguientes factores de utilización. Cabe mencionar que estos factores no son los mismos que en la tabla anterior, ya que para el efecto combinado se usan cargas que puedan ocurrir simultáneamente, a diferencia de los casos anteriores, que son el peor caso en cada una de las fuerzas por separado sobre el muro.

Carga	Carga admisible	Solicitación	F.U.
Transversal	150 kgf/m ²	118 kg/m ²	0.79
Axial	6420 kgf/m	700 kg/m	0.11
Efecto combinado			0.9

Paneles de Techo

Carga	Carga admisible	Solicitación	F.U.
Transversal	270 kgf/m ²	150 kg/m ²	0.75

Dinteles reforzados

Se verificarán los dinteles para resistir cargas de corte en la conexión del dintel con los muros del módulo, señalado en la figura a continuación:

Geometría	
Alto	0.65 m
Largo	1.5 m

El dintel lleva un caño de hierro, relleno de poliuretano expandido, dentro del borde superior de este mismo, con el fin de resistir las fuerzas de corte y momento a las que el dintel está sometido.



El resultado del diseño de los dinteles en función de la resistencia al corte según lo indicado anteriormente es el que sigue, donde FU es el mayor factor de utilización dado en la siguiente tabla:

SOLICITACIONES			F.U.	
CORTE	671,0	kg	0,49	Resistencia
MOMENTO	316,8	kg-m	1,00	
APLAST	6,7	kg/cm2	0,99	
D+L	0,070	cm	0,142	Deformación
L	0,037	cm	0,090	

Vigas

El resumen del diseño para las vigas de techo y de piso se muestra a continuación, donde FU corresponde al mayor de los factores de utilización calculado para corte, momento, aplastamiento y deflexiones.

Vigas Maestras (Doble 50x200)

- D=50 kg/m2
- L=200 kg/m2 + 328 kg en x=0.81m desde el apoyo

SOLICITACIONES			F.U.	
CORTE	443,3	kg	0,33	Resistencia
MOMENTO	334,3	kg-m	0,96	
APLAST	4,4	kg/cm2	0,65	
D+L	0,246	cm	0,266	Deformación
L	0,197	cm	0,256	

Vigas de piso (50x200@61)

- D=50 kg/m2
- L=200 kg/m2

SOLICITACIONES			F.U.	
CORTE	211,2	kg	0,31	Resistencia
MOMENTO	146,3	kg-m	0,84	
APLAST	4,2	kg/cm2	0,62	
D+L	0,492	cm	0,532	Deformación
L	0,393	cm	0,511	

6. Conclusión

Build Simple

V A N T E M

La estructura en su conjunto cumple con los requerimientos de estabilidad, resistencia estructural y deformaciones.



TRADUCCIÓN N°3364/2024 - INFORME DE ENSAYO

[Copia de Informe de Ensayo que consta de ocho páginas].

[Pie de página de páginas 1 a 8:] Los resultados presentados en este documento se refieren exclusivamente a la muestra

sometida a ensayo. Este documento solo puede reproducirse íntegramente y su uso con fines promocionales está sujeto a aprobación previa.

[Página 1:] INFORME DE ENSAYO N° CCC/241.986/1/COMPLEMENTARIO /12

SISTEMA CONSTRUCTIVO

ENSAYOS DIVERSOS

INTERESADO: **VANTEM COMPOSITE TECHNOLOGIES**

Boulevard Phillips BLVD Ste, 205 - 7575 00032819 - Orlando - Florida - E.U.A.

Ref.: (62.991)

1. IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S) SUMINISTRADA(S) POR EL INTERESADO.

Sistema constructivo (SIP - Structural Insulated Panels

[Paneles Estructurales Aislados]) compuesto por 2 (dos) placas cerámicas de 08 mm de espesor adheridas con Poliuretano Reactivo a un núcleo de poliestireno (15 kg/m³), entregado en nuestro laboratorio central el 30/05/2012.

Las muestras sometidas a ensayo, compuestas por un único panel padrón, tenían las siguientes características y dimensiones aproximadas:

- Ancho del panel: 1 220 mm.

- Largo del panel: 2 440 mm.



- Espesor del núcleo de EPS: 94 mm. -----

- Espesor de las placas de revestimiento: 12 mm. -----

Para realizar los ensayos se montaron las paredes con las siguientes características: -----

Prototipo	Largo (mm) -	Altura (mm) --	Características----	Ensayos realizados-
01-----	4880-	2440--	Compuesto por cuatro paneles y una puerta de madera-----	Impacto de cuerpo blando;----- Impacto de cuerpo duro;----- Estanqueidad----- Choque térmico--- Acciones sobre puertas-----
02-----	2325-	2440--	Compuesto por dos paneles y un marco de 6 hojas (1200 x 1000 mm)-----	Estanqueidad interfaz marco/panel-----

[Página 2:] **2. METODOLOGÍA(S) UTILIZADAS** -----

2.1 NBR 15575-4/10 - Edificios de viviendas de hasta cinco pisos - Desempeño - Parte 4: Sistemas de paredes verticales externas e internas - Resistencia al impacto de cuerpo blando.

2.2 NBR 15575-4/10 - Edificios de viviendas de hasta cinco pisos - Desempeño - Parte 4: Sistemas de paredes verticales externas e internas - Resistencia a impactos de cuerpos duros.

2.3 NBR 15575-4/10 - Edificios de viviendas de hasta cinco pisos - Desempeño - Parte 4: Sistemas de paredes verticales



externas e internas - Estanqueidad al agua de lluvia, considerando la acción de los vientos, en sistemas de paredes verticales externas (fachadas). -----

2.4 NBR 15575-4/10 - Edificios de viviendas de hasta cinco pisos - Desempeño - Parte 4: Sistemas de paredes verticales externas e internas - Capacidad de soporte de piezas suspendidas. -----

2.5 NBR 15575-4/10 - Edificios de viviendas de hasta cinco pisos - Desempeño - Parte 4: Sistemas de paredes verticales externas e internas - Acciones transmitidas por puertas internas o externas. -----

2.6 NBR 15575-4/10 - Edificios de viviendas de hasta cinco pisos - Desempeño - Parte 4: Sistemas de paredes verticales externas e internas - Verificación del comportamiento del Sistema de paredes verticales externas expuesto a la acción del calor y del choque térmico. -----

3. RESULTADO(S) OBTENIDO(S) -----

3.1 Resistencia al impacto de cuerpo blando -----

Impactos Externos-----				Requisito de la NBR
Energía	Desplazamiento (mm)		Observaciones	15575-4/10-----
(J)----	Instantáneo	Residual		
120----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas
180----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas
240----	2,05-----	0,40----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas $D_h \leq 2\ 600/250 - 0,40\text{mm}$ $D_{hr} \leq 2\ 600/1\ 250 - 0,08\text{mm}$
360----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas



480----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas
720----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de ruptura-----
960----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de ruptura-----

[Página 3:] -----

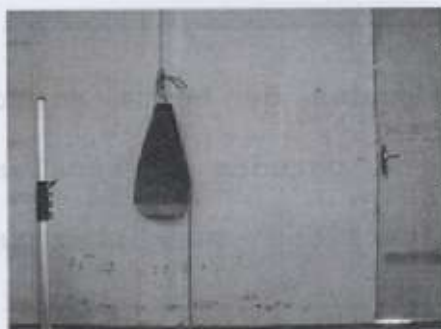


Foto 01 - Visión del ensayo de impacto de cuerpo blando -----

Impactos Internos-----			Requisito de la NBR	
Energía (J)----	Desplazamiento (mm)		Observaciones	15575-4/10-----
	Instantáneo	Residual		
120----	1,53-----	0,04----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas $D_h \leq 2 \cdot 600/250 = 10,40\text{mm}$ $D_{hr} \leq 2 \cdot 600/1250 = 2,08\text{mm}$
180----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de fallas
240----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de ruptura ni traspaso de la pared por el cuerpo que produce el impacto
480----	-----	-----	Ninguna-----	No ocurrencia de ruptura ni traspaso de la pared por el cuerpo que produce el impacto



[Página 4:] 3.2 Resistencia al impacto de cuerpo duro -----

3.2.1 Impacto interno -----

Impacto interno-----				Requisito de la NBR
Impacto	Energía (J)-----	Profundidad de la marca (mm)-----	Observaciones	15575-4/10-----
1°-----	-----	0,20-----	Ninguna falla	-----
2°-----	-----	0,25-----	Ninguna falla	-----
3°-----	-----	0,20-----	Ninguna falla	-----
4°-----	-----	0,40-----	Ninguna falla	-----
5°-----	2,50---	0,20-----	Ninguna falla	No ocurrencia de ruptura ni traspaso
6°-----	-----	0,20-----	Ninguna falla	
7°-----	-----	0,20-----	Ninguna falla	
8°-----	-----	0,20-----	Ninguna falla	
9°-----	-----	0,25-----	Ninguna falla	
10°-----	-----	0,40-----	Ninguna falla	

Impacto interno-----				Requisito de la NBR
Impacto	Energía (J)-----	Profundidad de la marca (mm)-----	Observaciones	15575-4/10-----
1°-----	-----	0,52	Ninguna falla	-----
2°-----	-----	0,60	Ninguna falla	-----
3°-----	-----	0,60	Ninguna falla	-----
4°-----	-----	0,40	Ninguna falla	-----
5°-----	10,0---	0,60	Ninguna falla	No ocurrencia de



6°-----	-----	0,80	Ninguna falla	ruptura ni traspaso
7°-----	-----	0,80	Ninguna falla	-----
8°-----	-----	0,60	Ninguna falla	-----
9°-----	-----	1,00	Ninguna falla	-----
10°-----	-----	0,40	Ninguna falla	-----

[Página 5:] -----



Foto 03 - Visualización de la esfera de impacto. -----

3.2.2. Impacto Externo -----

Impacto externo-----				Requisito de la NBR
Impacto	Energía (J)-----	Profundidad de la marca (mm)-----	Observaciones	15575-4/10-----
1°-----	-----	0,60	Ninguna falla	-----
2°-----	-----	0,60	Ninguna falla	-----
3°-----	-----	0,40	Ninguna falla	-----
4°-----	-----	0,20	Ninguna falla	-----
5°-----	3,75---	0,20	Ninguna falla	No ocurrencia de fallas incluso en el revestimiento-----
6°-----	-----	0,40	Ninguna falla	
7°-----	-----	0,20	Ninguna falla	
8°-----	-----	0,40	Ninguna falla	
9°-----	-----	0,40	Ninguna falla	



10°-----	-----	0,40	Ninguna falla	-----
----------	-------	------	---------------	-------

[Página 6:] -----

Impacto externo-----				Requisito de la NBR
Impacto	Energía (J)-----	Profundidad de la marca (mm)-----	Observaciones	15575-4/10-----
1°-----	-----	2,20	Ninguna falla	-----
2°-----	-----	0,60	Ninguna falla	-----
3°-----	-----	1,60	Ninguna falla	-----
4°-----	-----	1,60	Ninguna falla	-----
5°-----	20,0---	2,00	Ninguna falla	No ocurrencia de ruptura ni traspaso--
6°-----	-----	1,20	Ninguna falla	
7°-----	-----	1,20	Ninguna falla	
8°-----	-----	1,80	Ninguna falla	
9°-----	-----	2,00	Ninguna falla	
10°-----	-----	3,20	Ninguna falla	

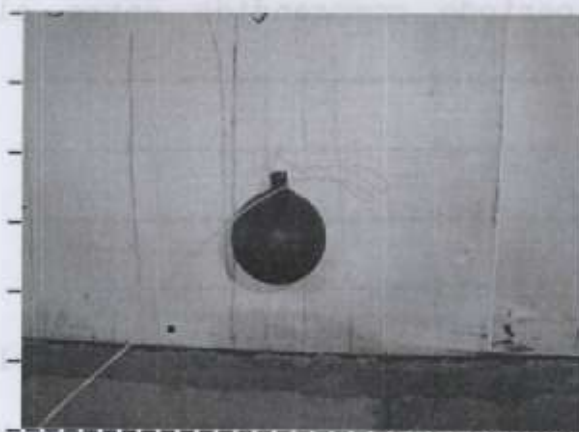


Foto 04 - Visualización de la esfera.-----

3.3 Verificación de la capacidad de soporte de piezas suspendidas-----



Rosina
TRADUCTO

Punto	Carga (kgf)	D _h (mm)	D _r (mm)	Ocurrencias	Requisito de la NBR 15575- 4/10
A	80	0,02	0,01	Ninguna----	Ocurrencia de fisuras tolerables. Limitación de los desplazamientos horizontales:----- $d_h \leq 2 \ 600/500 = 5,20$ ----- $d_{hr} \leq 2 \ 600/2 \ 500 = 1,04$ ---

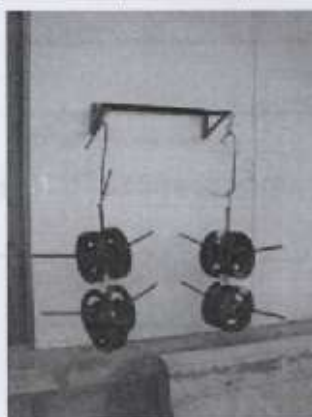


Foto 05 - Visualización del ensayo de Cargas Suspendidas. ----

[Página 8:] **4. FECHA DE LOS ENSAYOS** -----

4.1 Ensayos realizados en el periodo comprendido entre el 20/08/2012 y el 26/09/2012. -----

San Pablo, 10 de octubre de 2012. -----

L.A. FALCÃO BAUER LTDA -----

Centro Tecnológico de Control de Calidad -----

ORIGINAL FIRMADO POR ANTONIO FELISBINO FILHO - Coordinador del laboratorio - CREA [Consejo Regional de Ingeniería y Agronomía] N° 5062178949. -----

L.A. FALCÃO BAUER LTDA -----

Centro Tecnológico de Control de Calidad -----

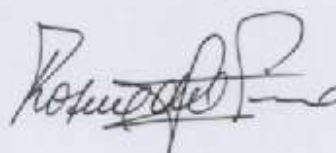
ORIGINAL FIRMADO POR MAURICIO MARQUES RESENDE - Ingeniero -----



del Pino
RA PÚBLICA

Civil - CREA [Consejo Regional de Ingeniería y Agronomía] N°
5061903562. -----

La suscrita Traductora Pública declara que lo que antecede es
traducción fiel e íntegra del documento adjunto (Copia de
Informe de Ensayo) redactado en idioma portugués, de cuya
versión al español guarda copia en su registro con el número
3364/2024. Pando, 26 de setiembre de 2024. -----



Rosina del Pino
TRADUCTORA PÚBLICA



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº CCC/241.986/1/COMPLEMENTAR/12**SISTEMA CONSTRUTIVO****ENSAIOS DIVERSOS****INTERESSADO:****VANTEM COMPOSITE TECHNOLOGIES**

Boulevard Phillips BLVD Ste, 205 - 7575

00032819 – Orlando – Florida - EUA

Ref.: (62.991)

1. IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S) FORNECIDA PELO INTERESSADO.

Sistema construtivo (SIP – Structural Insulated Panels) composto por 02 (duas) placas cerâmicas com espessura de 08 mm coladas com Poliuretano Reactivo a um núcleo de poliestireno (15 kg/m^3), entregue em nosso laboratório central em 30/05/2012.

As amostras ensaiadas, constituídas por um único painel padrão apresentavam as seguintes características e dimensões aproximadas:

- Largura do painel : 1 220 mm
- Comprimento do painel : 2 440 mm
- Espessura do núcleo de EPS : 94 mm
- Espessura das placas de revestimento : 12 mm

Para a realização dos ensaios foram montadas as paredes com as seguintes características:

Protótipo	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Características	Ensaio realizado
01	4880	2440	Composto por quatro painéis e uma porta de madeira	Impacto de corpo mole; Impacto de corpo duro; Estanqueidade Choque Térmico Ações sobre portas
02	2325	2440	Composto por dois painéis e uma esquadria de 6 folhas (1200x1000mm).	Estanqueidade interface esquadria/painel



Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
Este documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

2. METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S).

- 2.1 NBR 15575-4/10 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas - Resistência a impacto de corpo mole.
- 2.2 NBR 15575-4/10 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas - Resistência a impactos de corpo-duro.
- 2.3 NBR 15575-4/10 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas - Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)
- 2.4 NBR 15575-4/10 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas - Capacidade de suporte para as peças suspensas.
- 2.5 NBR 15575-4/10 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas - Ações transmitidas por portas internas ou externas.
- 2.6 NBR 15575-4/10 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas - Verificação do comportamento de SVVE exposto à ação de calor e choque térmico

3. RESULTADO(S) OBTIDO(S).

3.1 Resistência ao impacto de corpo-mole

Impactos Externos				Requisito da NBR 15575-4/10
Energia (J)	Deslocamento (mm)		Observações	
	Instantâneo	Residual		
120	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de falhas
180	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de falhas
240	2,05	0,40	Nenhuma	Não ocorrência de falhas $D_h \leq 2\ 600/250 = 10,40\text{ mm}$ $D_{hr} \leq 2\ 600/1\ 250 = 2,08\text{ mm}$
360	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de falhas
480	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de falhas
720	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de ruptura
960	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de ruptura

Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia.



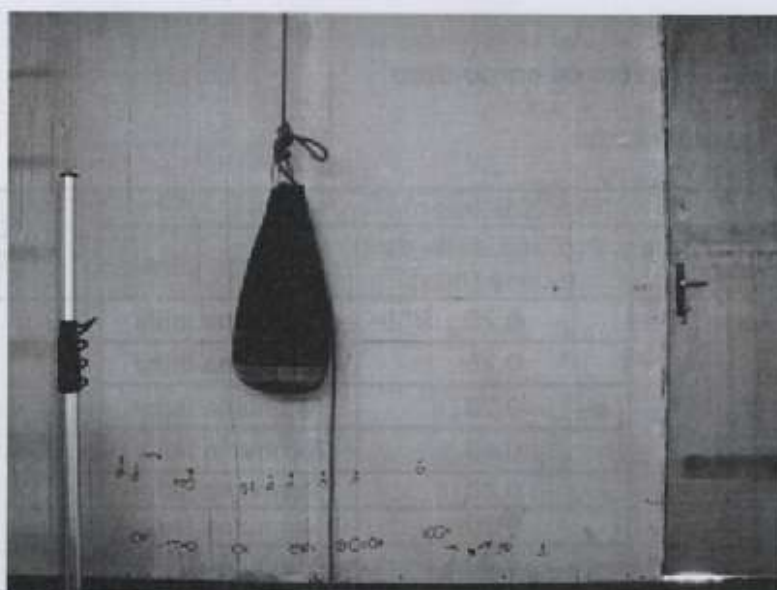


Foto 01 – Visão do ensaio de impacto de corpo mole

Impactos Internos				Requisito da NBR 15575-4/10
Energia (J)	Deslocamento (mm)		Observações	
	Instantâneo	Residual		
120	1,53	0,04	Nenhuma	Não ocorrência de falhas $D_h \leq 2\ 600/250 = 10,40\text{ mm}$ $D_{hr} \leq 2\ 600/1\ 250 = 2,08\text{ mm}$
180	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de falhas
240	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de ruptura nem traspasse da parede pelo corpo percursor do impacto
480	-	-	Nenhuma	Não ocorrência de ruptura nem traspasse da parede pelo corpo percursor do impacto



Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
 A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

3.2 Resistência ao impacto de corpo-duro

3.2.1 Impacto Interno

Impactos interno				Requisito da NBR 15575-4/10
Impacto	Energia (J)	Profundidade da mossa (mm)	Observações	
1º	2,50	0,20	Nenhuma falha	Não ocorrência de falhas
2º		0,25	Nenhuma falha	
3º		0,20	Nenhuma falha	
4º		0,40	Nenhuma falha	
5º		0,20	Nenhuma falha	
6º		0,20	Nenhuma falha	
7º		0,20	Nenhuma falha	
8º		0,20	Nenhuma falha	
9º		0,25	Nenhuma falha	
10º		0,40	Nenhuma falha	

Impactos interno				Requisito da NBR 15575-4/10
Impacto	Energia (J)	Profundidade da mossa (mm)	Observações	
1º	10,0	0,52	Nenhuma falha	Não ocorrência de ruptura e transpassamento
2º		0,60	Nenhuma falha	
3º		0,60	Nenhuma falha	
4º		0,40	Nenhuma falha	
5º		0,60	Nenhuma falha	
6º		0,80	Nenhuma falha	
7º		0,80	Nenhuma falha	
8º		0,60	Nenhuma falha	
9º		1,00	Nenhuma falha	
10º		0,40	Nenhuma falha	

Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia por escrito do fabricante.



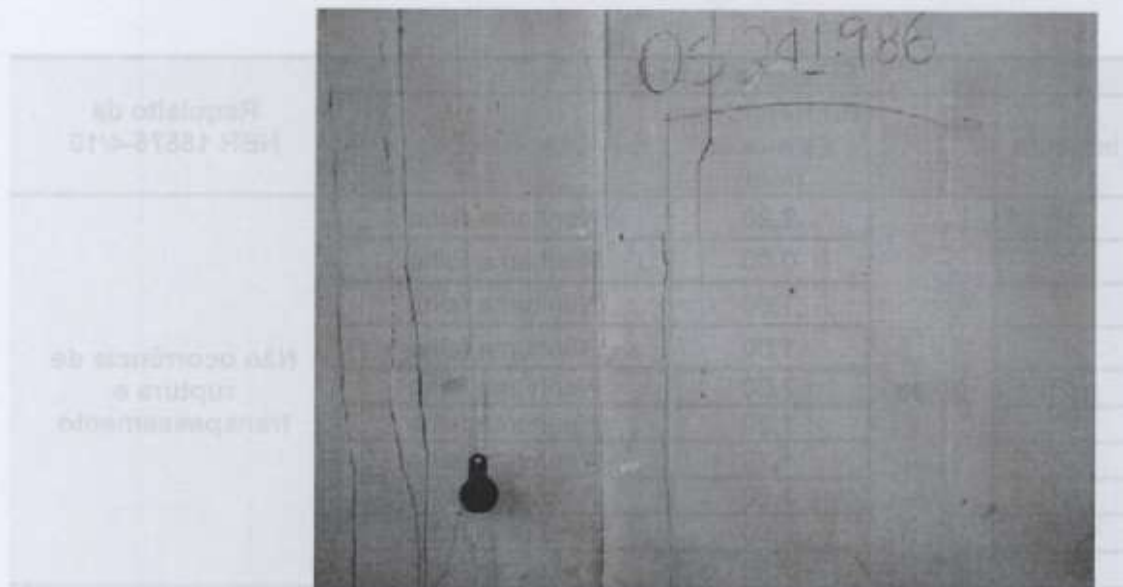


Foto 03 – Visualização da esfera de impacto

3.2.2 Impacto Externo

Impactos Externo				Requisito da NBR 15575-4/10
Impacto	Energia (J)	Profundidade da mossa (mm)	Observações	
1º	3,75	0,60	Nenhuma falha	Não ocorrência de falhas inclusive no revestimento
2º		0,60	Nenhuma falha	
3º		0,40	Nenhuma falha	
4º		0,20	Nenhuma falha	
5º		0,20	Nenhuma falha	
6º		0,40	Nenhuma falha	
7º		0,20	Nenhuma falha	
8º		0,40	Nenhuma falha	
9º		0,40	Nenhuma falha	
10º		0,40	Nenhuma falha	



Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Impactos Externo				Requisito da NBR 15575-4/10
Impacto	Energia (J)	Profundidade da massa (mm)	Observações	
1º	20,00	2,20	Nenhuma falha	Não ocorrência de ruptura e transpassamento
2º		0,60	Nenhuma falha	
3º		1,60	Nenhuma falha	
4º		1,60	Nenhuma falha	
5º		2,00	Nenhuma falha	
6º		1,20	Nenhuma falha	
7º		1,20	Nenhuma falha	
8º		1,80	Nenhuma falha	
9º		2,00	Nenhuma falha	
10º		3,20	Nenhuma falha	

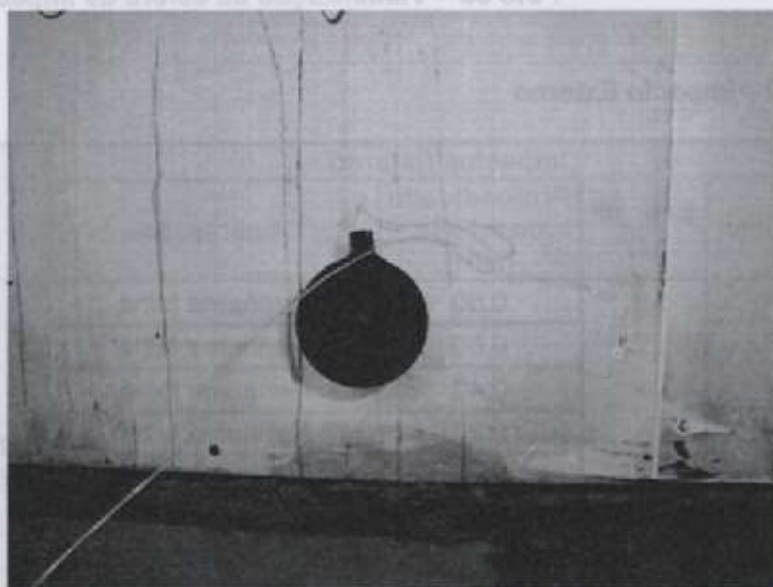


Foto 04 – Visualização da esfera

3.3 Verificação da capacidade de suporte de peças suspensas

Ponto	Carga (kgf)	D _h (mm)	D _r (mm)	Ocorrências	Requisito da NBR 15575-4/10 (mm)
A	80	0,02	0,01	Nenhuma	Ocorrência de fissuras toleráveis. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq 2\ 600/500 = 5,20$ $d_{hr} \leq 2\ 600/2\ 500 = 1,04$

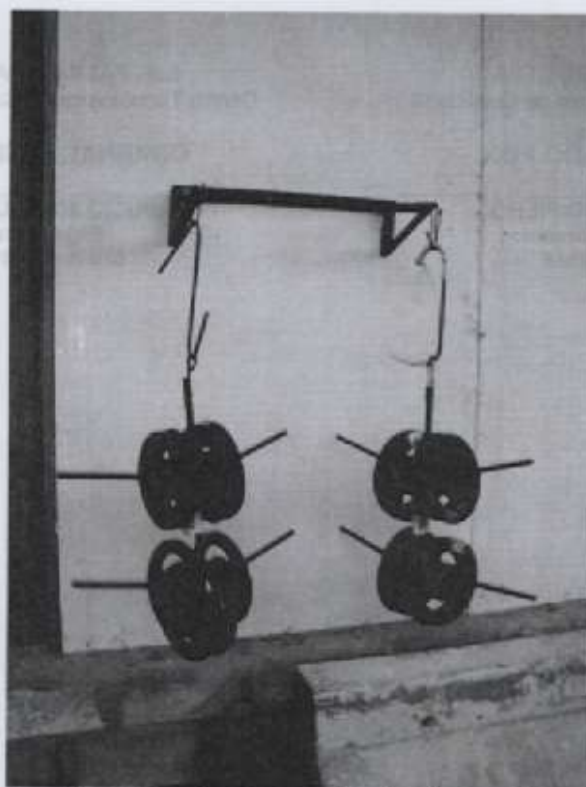


Foto 05 – Visualização do ensaio de Cargas Suspensas



Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

4. DATA DO(S) ENSAIO(S)

4.1 Ensaios realizados no período de 20/08/2012 a 26/09/2012.

Ponto	Carga (kgf)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	Coordenadas	Resumo da Prova (mm)
A	50	0,02	0,01	Máxima	Resumo da Prova (mm)

São Paulo, 10 de outubro de 2 012.

L.A. FALCÃO BAUER LTDA
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade

ORIGINAL ASSINADO POR

ANTONIO FELISBINO FILHO
Coordenador do laboratório
CREA nº 5062178949

MMR

L.A. FALCÃO BAUER LTDA
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade

ORIGINAL ASSINADO POR

MAURICIO MARQUES RESENDE
Engenheiro Civil
CREA nº 5061903562

Rosina del Pino
TRADUCTORA PUBLICA
Nº 3364/2024, Fecha 26/04/2024
delpino.rosina@gmail.com
PANDO - URUGUAY



Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.
A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra e, a sua utilização, para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

**INFORME TÉCNICO DEL PROPONENTE
GEO DESARROLLOS S.A.S.**

**ANEXO II
SEGURIDAD FRENTE AL FUEGO**

Contenido:

Memoria de instalación eléctrica
Ensayo de combustibilidad y densidad óptica de humos de la placa
Intelitek
Ensayo combustibilidad panel
Ensayo inflamabilidad EPS
Ensayo resistencia al fuego panel PS8
Ensayo resistencia al fuego panel PS12



099 929 458

arq.mfherrero@gmail.com

Memoria de Instalación eléctrica

Las instalaciones eléctricas pueden ser aparentes o estar embutidas dentro de los paneles pudiendo utilizar ductos de PVC rígidos o flexibles dentro de los cuales se enhebran conductores aislados. En cualquier caso deberán ser del tipo antiplama.

El ducto para la acometida tendrá un diámetro mínimo de 32 mm, el cual se colocará previo al llenado de la platea de cimentación, sobresaliendo unos 15 cm de esta, para luego hacer un empalme del ducto que llegará hasta el tablero general.

Desde el tablero general (TG) salen ductos hacia las distintas derivaciones y circuitos (luces, tomas de corriente, tableros secundarios, etc.) de diámetro correspondiente según normativa vigente y lo indicado en planos y memoria de eléctrica de cada proyecto.

Los ductos se colocarán embutidos por canales verticales dentro del alma de EPS del panel. Estos canales portarán el cableado eléctrico, y corrientes débiles. Por lo que, en la instalación de los paneles de pared, los canales deben estar ubicados al interior de la construcción. Estos canales son realizados en el EPS del panel de pared previo al montaje del mismo.

En el caso de que las cajas de interruptores y/o tomacorrientes bajen por un mismo canal y necesiten salidas a un mismo nivel en ambas caras de una pared, se debe desplazarlas horizontalmente de forma que no queden en el mismo lugar, evitando puente acústico y térmico.

Una vez realizadas las canalizaciones en paredes exteriores e interiores del proyecto, se procede a realizar las instalaciones correspondientes en cubierta.

Para los casos en que la cubierta sea realizada con **GeoPanel** se comienza instalando los ductos paralelamente con la colocación de los paneles de techo, para llevar energía a los puntos de iluminación en el techo. Los ductos se podrán instalar aparentes o embutidos, pasando por los canales realizados en el interior de los paneles para tal fin previo a la colocación.

En ningún caso las canalizaciones ejecutadas en los paneles de cerramientos horizontales deben tener recorridos paralelos a los apoyos del panel para evitar debilitar la estructura.

Traducción N° 92/2024 -----Informe

Estándar ASTM E84 -----

Informe de ensayo -----

Proporcionado a: VANTEM GLOBAL INC.-----

Producto: Tabla de óxido de magnesio -----

No. de informe: VGI072121-90 -----

Fecha del ensayo: 29-09-2021 -----

Fecha del informe: 30-09-2021-----

12 páginas-----

Informe de ensayo -----

VGI072121-90 -----

30-09-2021 -----

Índice -----

1.0 Información general-----3

2.0 Estándar de referencia-----5

3.0 Resumen de resultados-----5

4.0 Resultados de los ensayos -----5

5.0 Declaraciones finales-----7

Apéndice A-Datos-----8

Apéndice B- Fotos -----9

Apéndice D – Registro de revisión ----- 12

INFORME DE ENSAYO-----

Proporcionado a: Vantem Global Inc, 806 Green Valley Rd, Suite 200, Greensboro, NC 27408

No. de informe: VGI072121-90 -----

Fecha de ensayo: 29-09-2021 -----

Fecha de informe: 30-09-2021-----

1.0 Información general-----



1.1 Producto-----

Tabla de óxido de magnesio -----

1.2 Resumen del proyecto-----

ICC NTA, LLC fue contratada por Vantem Global Inc para evaluar tablas de óxido de magnesio en virtud de ASTM E84-21a. Los resultados obtenidos son valores testeados y fueron asegurados al utilizar los métodos de ensayo designados. El ensayo fue llevado a cabo en las instalaciones de ICC NTA en Bryan, TX.-----

1.3 Descripción del producto -----

Nombre del producto:	Tabla de óxido de magnesio
Tipo de producto:	Tabla MgO
Uso del producto:	Interior/exterior
Nombre del modelo/número de muestra:	Formulario de muestra VGI072121-89
Descripción de la muestra:	Óxido de magnesio (3) 24x 96 in
Color:	Gris
Largo de la muestra:	24 pies
Ancho de la muestra:	24 in.
Grosor:	½ -in
Peso total:	156.3 lbs
Fecha de recepción de la muestra:	17-09-2021
Días de acondicionamiento:	12

1.4 Calificaciones -----

ICC NTA en Bryan, TX ha demostrado cumplir con ISO/IES 17025 y está, por tanto, acreditada como laboratorio de ensayos. ICC NTA está autorizada a realizar todos los ensayos aquí mencionados. -----

1.5 Muestra del producto -----

Un representante de ICC NTA presenció de forma virtual los materiales de Vantem Global Inc ubicados en el depósito de 28 Heyan Road, Caozhai Town, Distrito de Jingong, ciudad de Jinhua



provincia de Zhejiang, China, y seleccionó los materiales para el presente informe. Todas las probetas de los ensayos fueron proporcionadas por Vantem Global Inc. Ver foto en Apéndice B para la foto de la marca de la muestra. -----

1.6 No hubo representantes de Vantem Global presentes en el ensayo aquí mencionado. ----

1.7 Acondicionamiento de muestras del ensayo -----

A menos que se indique lo contrario, todos los ensayos aquí reportados fueron llevados a cabo en un laboratorio acondicionado para mantener la temperatura en el rango de 65-80°F y la humedad en el rango de 45-60% RH. Todos los materiales de las probetas del ensayo fueron almacenados en un área de acondicionamiento del laboratorio a $73.4 \pm 5^\circ\text{F}$ y en un ambiente de humedad relativa de $50 \pm 5\%$ por no menos de 24 horas antes del ensayo. Las probetas del ensayo fueron acondicionadas por 12 días y obtenidas en un estado estable. -----

2.0 Estándar de referencia-----

Método estándar para características de combustión superficial de materiales de construcción ASTM E-84-21a. -----

3.0 Resumen de los resultados -----

Índice de dispersión de flama -0 -----

Índice de humo desarrollado -5 -----

4.0 Resultados del ensayo -----

DATOS DEL ENSAYO -----

Tiempo de encendido (mm:ss)	00:00
Máxima dispersión de flama (ft):	0.000
Tiempo para máxima dispersión de flama (mm:ss)	00:00
Temperatura máxima (°F):	488
Tiempo para temperatura máxima (mm:ss):	09:49
Total de combustible quemado:	39.668



Dispersión de flama*tiempo de área (ft*min):	0.000
Área de humo (%A*min):	3.028
FSI no redondeado:	0.000
SDI no redondeado:	2.828

Observaciones del ensayo -----

00:00	No hay muestra de encendido
02:00	No se observaron cambios
06:00	Se observó decoloración
08:00	No se observaron cambios

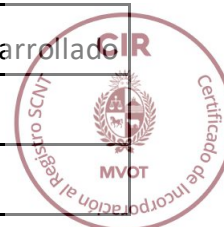
Observaciones luego del ensayo -----

0-8 ft	La sección mostró agrietamiento en el ancho del panel.
8-16 ft	La sección mostró decoloración en la superficie
16-24 ft	La sección permaneció intacta

Análisis de los criterios de clasificación-----

En base al índice de dispersión de flama e índice de humo desarrollado a la hora del ensayo en virtud de ASTM E84 o UL 723. Tres tipos de terminaciones interiores son especificados por el código internacional de construcción /IBC por su sigla en ingles/ que describe una serie de criterios de clasificación requeridos para los muros interiores y materiales de terminación de techos. Los criterios de clasificación para los códigos de modelos son los mismos: -----
ASTM E84 y UL 723 no incluyen un criterio de clasificación para los resultados obtenidos del ensayo.-----

Clase	Índice de dispersión de flama	Índice de humo desarrollado
A	0-25	0-450
B	26-75	0-450



C	76-200	0-450
---	--------	-------

4.1 General-----

Este estándar de ensayo de respuesta al fuego para el comportamiento comparativo del quemado de superficie en materiales de construcción es aplicable a superficies expuestas como muros y techos. Este estándar es utilizado para medir y describir la respuesta de materiales, productos o montajes al calor y flamas en condiciones controladas, pero no incorpora por sí mismo todos los factores requeridos para el montaje de materiales, productos libres de peligros o de riesgo de incendio o montajes en condiciones reales de incendio. -----

4.2 Probetas del ensayo-----

Las probetas entregadas por el fabricante fueron (3) 24 x 96 in. Fueron recibidas sin daños. Fueron pesadas de forma individual y registradas en la base de datos de las muestras de ensayo y ubicadas en un área NTA a temperatura y con humedad controlada. -----

4.3 Armado y procedimiento del ensayo -----

Los productos fueron dispuestos y evaluados en virtud de ASTM E84-21a. -----

Sustrato utilizado	Ninguno
Método de montaje	Estándar
Soporte utilizado	Ninguno
Cara expuesta	Cara lisa
Adhesivo utilizado y rango de cobertura (si aplicase)	N/A
Tabla de cemento usada para cubrir muestra (si/no)	Si
Muestra continua o seccionada	Seccionada
No. y tamaño de secciones	(3) 24 x 96 in.
Temperatura ambiente del laboratorio (°F)	73
RH ambiente del laboratorio (%)	56
Fecha del ensayo	29-09-2021



5.0 Declaración final -----

Este informe contiene únicamente resultados a los que se llegó luego de emplear los procedimientos específicos de testeo que se mencionan en el presente informe. El mismo no constituye una recomendación, endoso o certificación del producto o material testeado. A menos que se requiera lo contrario, los informes de ICC NTA, LLC. aplican la regla de “aceptación simple”, también denominada “enfoque de riesgo compartido” de ILAC G8:09/2019, Lineamientos de reglas de decisión y declaraciones de conformidad. ICC NTA no da garantías, expresas ni implícitas, excepto la realización del ensayo, y la preparación del informe en base a la probeta especificada por el cliente. La extrapolación de datos, de los datos de los ensayos que se proporcionan aquí, desde el lote de los cuales se obtuvieron las probetas pueden no guardar correlación y deberán ser interpretados con extrema precaución. ICC NTA no se responsabiliza por las variaciones en la calidad, composición, apariencia, rendimiento ni características de materiales similares producidos por el cliente, otras personas con condiciones sobre las cuales ICC NTA no tiene control. ICC NTA ha emitido este informe para su uso exclusivo por parte del cliente a quien es dirigido. El uso o duplicación de este informe deberá realizarse con su previo consentimiento. Este informe deberá ser reproducido únicamente de forma completa. -----

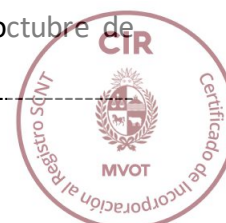
Por ICC NTA, LLC: -----

/Firma ilegible/ -----

Testeado por: Gabriel Parra, Ingeniero de ensayos/técnico, 30-09-2021 -----

/Firma ilegible/ Revisado por: Troy Bronstad, Técnico Senior, Team Leader, 30-09-2021 -----

La suscrita Traductora Pública declara que lo que antecede es traducción fiel e íntegra del documento adjunto (Informe) redactado en idioma inglés y que de esta versión al español guarda copia en su registro personal con el número 92/2024. Montevideo, 7 de octubre de 2024. -----



ASTM E84 Standard

TEST REPORT

Rendered to:

Vantem Global Inc.

PRODUCT:

Magnesium Oxide Board

Report No.:

VGI072121-90

Test Date(s):

09-29-2021

Report Date:

09-30-2021

12 pages



Test Report

VGI072121-90
09-30-2021

TABLE OF CONTENTS

1.0	General Information	3
2.0	Referenced Standards	5
3.0	Summary of Results	5
4.0	Test Results	5
5.0	Closing Statement.....	7
	Appendix A - Data	8
	Appendix B - Photographs	9
	Appendix D - Revision Log.....	12

TEST REPORT

Rendered to:

Vantem Global Inc
806 Green Valley Rd, Suite 200
Greensboro, NC 27408

Report No.: VGI072121-90
Test Date: 09-29-2021
Report Date: 09-30-2021

1.0 General Information

1.1 Product

Magnesium Oxide Board

1.2 Project Summary

ICC NTA, LLC was contracted by Vantem Global Inc to evaluate Magnesium Oxide Board in accordance with ASTM E84-21a. Results obtained are tested values and were secured by using the designated test method(s). Testing was conducted at ICC NTA's facility in Bryan, TX.

1.3 Product Description

Product Name:	Magnesium Oxide Board
Product type:	MgO Board
Product Use:	Interior/Exterior
Model Name/Sample Number:	Sample Form: VGI072121-89
Sample Description:	Magnesium Oxide (3) 24 x 96-in
Color:	Grey
Sample Length:	24-ft
Sample Width:	24-in.
Thickness:	1/2-in.
Total Weight:	156.3 lbs
Sample Received Date:	09-17-2021
Days in Conditioning:	12



1.4 Qualifications

ICC NTA in Bryan, TX has demonstrated compliance with ISO/IEC 17025 and is consequently accredited as a Testing Laboratory. ICC NTA is accredited to perform all testing reported herein.

1.5 Product Sampling

A representative of ICC NTA virtually witnessed the materials from Vanthem Global Inc warehouse located in 28 Heyan Road, Caozhai Town, Jingong District, Jinhua City Zhejiang Province, China and selected the materials for the testing reported herein. All test specimens were supplied by Vanthem Global Inc. See photograph in Appendix B for photo of sampling mark.

1.6 Witnessing

No representatives of Vanthem Global Inc were present for testing reported herein.

1.7 Conditioning of Test Specimens

Unless otherwise indicated, all testing reported herein was conducted in a laboratory set to maintain temperature in the range of 65-80°F and humidity in the range of 45-60% RH. All test specimen materials were stored in the laboratory conditioning room of $73.4 \pm 5^\circ\text{F}$ and at a relative humidity of $50 \pm 5\%$ environment for no less than 24 hours prior to testing. The test specimens were conditioned for **12** days and obtained steady state.

2.0 Referenced Standards

ASTM E84-21a Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.

3.0 Summary of Results

Flame Spread Index – 0

Smoke Developed Index –5

4.0 Test Results

TEST DATA

Time to Ignition (mm:ss):	00:00
Maximum Flame Spread (ft):	0.000
Time to Max Flame Spread (mm:ss):	00:00
Maximum Temperature (°F):	488
Time to Max Temperature (mm:ss):	09:49
Total Fuel Burned (cubic feet):	39.668
Flame Spread*Time Area (ft*min):	0.000
Smoke Area (%A*min):	3.028
Unrounded FSI:	0.000
Unrounded SDI:	2.828

TEST OBSERVATIONS

00:00	No Sample Ignition
02:00	Observed No Changes
06:00	Observed Discoloration
08:00	Observed No Changes

POST-TEST OBSERVATIONS

0 – 8 ft	Section showed cracking along the width of the panel.
8 – 16 ft	Section had discoloration on the surface.
16 – 24 ft	Section stayed intact.

Analysis on Classification Criteria

Based on Flame Spread Index and Smoke Developed Index when tested in accordance with ASTM E84 or UL 723. Three classes of interior finish are specified by the International Building Code (IBC) that describes a set of classification criteria required for interior wall and ceiling finish materials. The classification criteria for all three model codes is the same: ASTM E84 and UL 723 do not include classification criteria for the results obtained from testing.

Class	Flame Spread Index	Smoke Developed Index
A	0-25	0-450
B	26-75	0-450
C	76-200	0-450

4.1 General

This fire-test-response standard for the comparative surface burning behavior of building materials is applicable to exposed surfaces such as walls and ceilings. This standard is used to measure and describe the response of materials, products, or assemblies to heat and flame under controlled conditions, but does not by itself incorporate all factors required for fire-hazard or fire-risk assessment of the materials, products, or assemblies under actual fire conditions.

4.2 Test Specimens

The samples submitted by the manufacturer were (3) 24 x 96-in. They were received without damage. They were individually weighed and logged into the test samples database and placed in the NTA temperature and humidity controlled conditioning room.

4.3 Test Setup and Procedure


The product(s) were setup and evaluated in accordance with ASTM E84-21a.

Substrate Used:	None
Mounting Method:	Standard
Support Used:	None
Side Exposed:	Smooth Side
Adhesive Used & Coverage Rate (if Applicable):	N/A
Cement Board Used to Cover Sample (Y/N):	Yes
Sample Continuous or Sectioned:	Sectioned
No. & Size of Sections:	(3) 24 x 96-in.
Lab Ambient Temp (°F):	73
Lab Ambient RH (%):	56
Date Tested:	09-29-2021

5.0 Closing Statement

This report contains only findings and results arrived at after employing the specific test procedures listed herein. It does not constitute a recommendation for, endorsement of, or certification of the product or material tested. Unless differently required, ICC NTA, LLC reports apply the "Simple Acceptance" rule, also called "Shared Risk approach", of ILAC-G8:09/2019, Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity. ICC NTA makes no warranty, expressed or implied, except that the test has been performed, and a report prepared, based upon the specimen specified by the client. Extrapolation of data, from the test data provided herein, to the batch or lot from which the specimens were obtained may not correlate and should be interpreted with extreme caution. ICC NTA assumes no responsibility for variations in quality, composition, appearance, performance, or other features of similar materials produced by the client, other persons, or under conditions over which ICC NTA has no control. ICC NTA has issued this report for the exclusive use of the client to whom it is addressed. Any use or duplication of this report shall not be made without their consent. This report shall only be reproduced in its entirety.

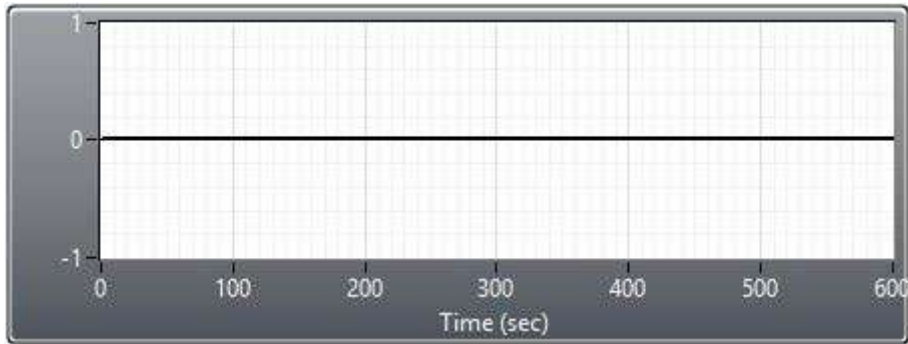
For ICC NTA, LLC:


 Tested by: Gabriel Parra 09-30-2021
 Test Engineer/Technician

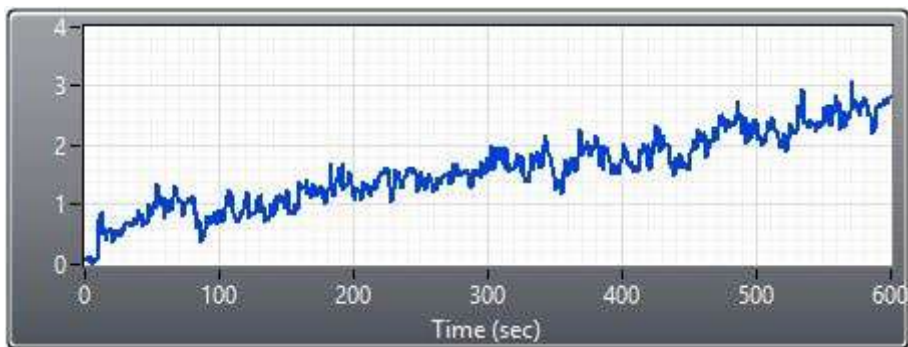

 Reviewed by: Troy Bronstad 09-30-2021
 Senior Technical Team Leader

Appendix A - Data

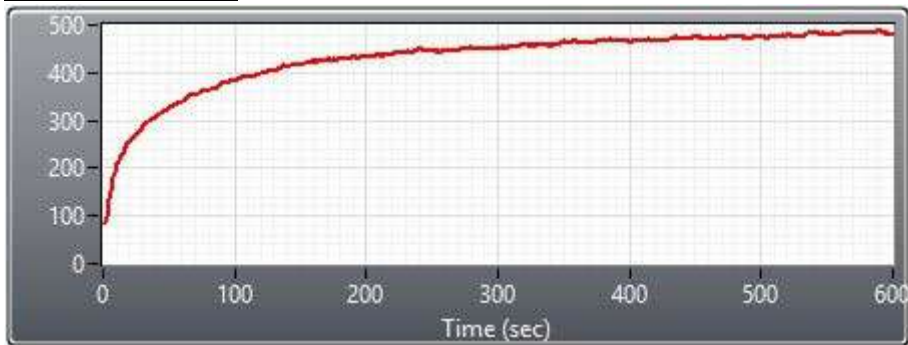
FLAME SPREAD



SMOKE (%A)



TEMPERATURE



Appendix B – Photographs

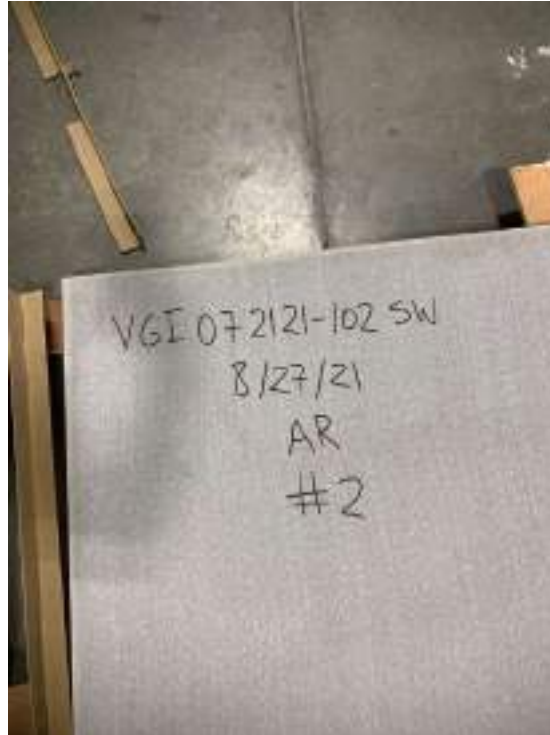


Photo No. 1
Inspector Marking



Photo No. 2
Pre-Test Exposed Side





Photo No. 3
Pre-Test Unexposed Side in Tunnel



Photo No. 4
Post-Test Unexposed Side in Tunnel



Photo No. 5
Post-Test Exposed Side



Photo No. 6
Post-Test Exposed Side Section 2



Appendix C - Revision Log

Rev. #	Date	Page(s)	Revision(s)
0	09-30-2021	N/A	Original report issue



Traducción N° 94/2024-----Informe**11.0 ASTM E136: Combustibilidad -----****11.1 General-----**

El objetivo de este ensayo es la evaluación de la combustibilidad de materiales de construcción en condiciones específicas de laboratorio. Los materiales que aprueban este ensayo son generalmente clasificados como materiales no combustibles. Siempre que las condiciones reales de construcciones expuestas a incendios no se dupliquen, este método de ensayo colabora en indicar aquellos materiales que no actúan para colaborar con la combustión o para agregar calor considerable a un ambiente en llamas. -----

11.2 Probetas del Ensayo-----

Las probetas del ensayo fueron cortadas a partir del tamaño total de las láminas de Vantem MgO en bloques para el ensayo. Los bloques fueron lijados de forma pareja, lo que fuese necesario, para que el grosor general fuese el tolerable y así luego ser armados como probetas usando un cable de acero inoxidable para mantenerlos unidos, con un agujero performado en la parte superior de cada bloque hasta el centro geométrico para que el termopar T3 sea insertado durante el ensayo. La siguiente tabla brinda parámetros adicionales del ensayo. -----

Parámetro	Valor o descripción
Tamaño de probeta	(4) 1.5 in x 1.5 in x 2.0±0.1 in de grosor
Acondicionamiento	140 ± 5°F por 24 a 48 hs y luego ubicados en un disecador por al menos 1 hora antes del ensayo.
Opción de ensayo	A

11.3 Armado y Procedimiento del Ensayo-----

El ensayo fue llevado a cabo usando un sistema de horno de encendido CSI-88 Setchkin en un laboratorio. Se puede ver un diagrama de horno en el Apéndice B. El horno se calentó a 750° C y fue programado para mantener 750° ± 5.5°C por al menos 15 minutos antes de

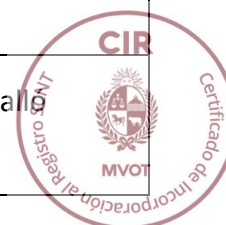


llevar a cabo el ensayo. Las probetas del ensayo fueron preparadas insertando un termopar T3 en el centro geométrico del bloque y ubicando un termopar 4 en la superficie de la probeta en el mismo plano horizontal que el termopar T3. Cada probeta fue ubicada en el horno y monitoreada con respecto a cambios en la apariencia. Se tomaron medidas continuas de temperatura de los termopares T3 y T4 a lo largo del ensayo y fueron usadas para trazar la temperatura vs. Curvas de tiempo en cada probeta. El ensayo continuó hasta que las temperaturas en los termopares T3 y T4 alcanzaron el máximo o cuando haya sido evidente que cada probeta fuera a fallar. Luego de 30 minutos, se discontinuó el ensayo en los casos en los que en los 10 minutos previos la temperatura de T3 hubiese subido no más de 1°C en un minuto. El peso de la probeta fue tomado antes y luego de cada ensayo para determinar la pérdida de peso de cada probeta de ensayo.-----

11.4 Resultados del ensayo-----

En la siguiente tabla se muestran los resultados del ensayo.-----

No. de probeta	Peso de probeta antes del ensayo (g)	Peso de probeta luego del ensayo (g)	Pérdida de peso (%)	Temperatura inicial del horno, T2 (°C)	Temp. Máxima del centro de la probeta, T3 (°C)	Temp. Máxima de superficie de la probeta, T4 (°C)	Llamado luego de 30 minutos, (si/no)	Aprobó/falló
135778	99.7149	49.9507	50%	754	978.4	780.5	No	aprobó
135779	101.8092	52.182	49%	754	1115.2	774.8	No	Aprobó
135780	100.7465	51.1371	49%	754	1104.6	789.8	No	Falló



13578	102.921	52.474	49%	754	1121.1	777.8	No	Aprobó
1	7	5						

La suscrita Traductora Pública declara que lo que antecede es traducción fiel e íntegra del documento adjunto (Informe) redactado en idioma inglés y que de esta versión al español guarda copia en su registro personal con el número 94/2024. Montevideo, 7 de octubre de 2024. -----





11.0 ASTM E136: Combustibility

11.1 General

The scope of this test is to evaluate the combustibility of building materials under specified laboratory conditions. Materials passing this test are typically classified as noncombustible materials. While actual building fire exposure conditions are not duplicated, this test method assists in indicating those materials which do not act to aid combustion or add appreciable heat to an ambient fire.

11.2 Test Specimens

Test specimens were cut from full size Vanem MgO sheets into blocks for testing. Blocks were sanded down evenly, as necessary, so the overall thickness was in tolerance and then assembled into specimens using stainless steel wire to hold them together, with a hole drilled in the top of each block down to the geometric center for Thermocouple T3 to be inserted during testing. The table below provides additional test parameters.

Parameter	Value or Description
Specimen Size	(4) 1.5-in. x 1.5-in. x 2.0±0.1-in. thick
Conditioning	140±5°F for 24 to 48 hours and then placed in a desiccator for at least 1 hour before testing
Test Option	A

11.3 Test Setup and Procedure

Testing was conducted using a CSI-88 Setchkin Ignition Furnace System in a laboratory setting. A diagram of the Furnace can be seen Appendix B. The furnace was heated to 750°C and set to allow a steady, controlled air flow of 10 ft/min pass the test specimen. To ensure stability of the furnace, the furnace had to maintain 750 ± 5.5°C for at least 15 min before testing occurred. Test specimens were prepped by inserting thermocouple T3 into the geometric center of the block and by placing thermocouple T4 on the surface of the specimen in the same horizontal plane as thermocouple T3. Each specimen was placed in the furnace and monitored for any flaming or changes in appearance. Continuous temperature readings of thermocouple T3 and thermocouple T4 were taken throughout testing and used to plot Temperature vs Time curves for each specimen. Testing continued until the temperatures at Thermocouples T3 and T4 reached a maximum or it was evident the specimen failed. After 30 minutes had elapsed testing was discontinued if over the previous 10 minutes the temperature of T3 had risen no more than 1°C in any one minute. The weight of the specimen was taken before and after each test to determine the weight loss of each test specimen.

Deviations from the standard included: None.





11.4 Test Results

Test results are provided in the table below.

Spec. Number	Weight of Specimen Before Test (g)	Weight of Specimen After Test (g)	Weight Loss (%)	Initial Temperature of Furnace, T2 (°C)	Maximum Temperature at Specimen Center, T3 (°C)	Maximum Temperature at Specimen Surface, T4 (°C)	Flaming after first 30 s, (Y/N)	Pass / Fail
135778	99.7149	49.9507	50%	754	978.4	780.5	No	Pass
135779	101.8092	52.182	49%	754	1115.2	774.8	No	Pass
135780	100.7465	51.1371	49%	754	1104.6	789.8	No	Fail
135781	102.9217	52.4745	49%	754	1121.1	777.8	No	Pass





Photo No. 15
ASTM E136 Non-combustibility Test Setup with Specimen in Furnace



Photo No. 16
ASTM E96 Preparation of Desiccant and Pan

Build Simple

V A N T E M

Explanatory Note:

Chapter 8 of ASTM E136 establishes the following passing test requirements for combustibility:

8. Report

*8.1 Report the material as passing the test **if at least three of the four specimens tested meet the individual specimen criteria** detailed in 8.2 or 8.3. The three specimens do not need to meet the same condition.*

8.2 When the weight loss of the specimen is 50 % or less:

8.2.1 The recorded temperatures of the surface and interior thermocouples do not at anytime during the test rise more than 30°C (54°F) above the stabilized temperature measured at T2 prior to the test.

8.2.2 There is no flaming from the specimen after the first 30 s.

8.3 When the weight loss of the specimen exceeds 50%:

8.3.1 The recorded temperature of the surface and interior thermocouples do not at anytime during the test rise above the stabilized temperature measured at T2 prior to the test.

8.3.2 There is no flaming from the specimen at any time during the test.

Based on the results reported in Test Results of the Testing Report (section 11.4) and the acceptance criteria mentioned above, the **Vantem Board is considered a noncombustible material.**



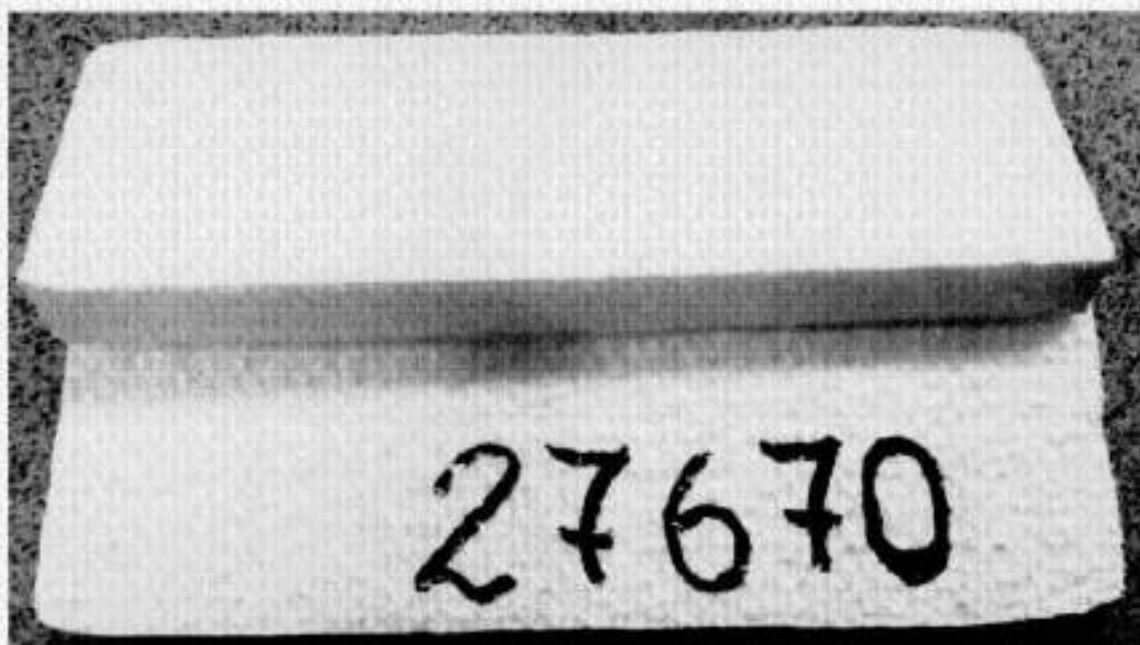
Informe de Ensayo

OT N°101 – 27670 Único
Página 1 de 2

Fecha de Informe: 23/10/2017

Solicitante**MONTFRIO LTDA.**

Barros Arana 5431 (12200) – Montevideo – R.O.U.

ElementoUna (1) muestra de poliestireno, identificada por el solicitante como: "Poliestireno Expandido densidad 16 kg/m³".**Determinaciones requeridas**

Determinación de la inflamabilidad horizontal de Plásticos celulares.

Fecha de Recepción

22/09/2017

Fecha de ensayo

20/10/2017

Metodología empleada

El ensayo de Inflamabilidad Horizontal de Plásticos Celulares se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Norma IRAM 11918:2001 "Determinación de la inflamabilidad horizontal de los materiales poliméricos celulares" y los resultados fueron evaluados utilizando la clasificación de la Norma brasileña ABNT MB 1562:1989 "Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica – Determinação das características de inflamabilidade"

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización escrita del INTI. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI y su Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

www.inti.gov.ar
consultas@inti.gov.ar
0800 444 4004
Facebook/INTI
Twitter @INTIArgentina

Sede Parque Tecnológico Ro Miguelito
Avenida General Paz 5445
Casilla de Correo 157
B1650WAE San Martín
Prov. de Buenos Aires, República Argentina
Teléfono (54) 011 4724 6330
E-mail construcciones@inti.gov.ar



Informe de Ensayo

OT N°101 – 27670 Único
Página 2 de 2

Resultados

Probeta	Longitud Carbonizada (mm)	Clase
1	26	R1
2	27	R1
3	28	R1
4	26	R1
5	28	R1
6	27	R1
7	29	R1
8	23	R1
9	25	R1
10	30	R1

De acuerdo a la clasificación de la Norma ABNT MB 1562:1989 "Determinación de la inflamabilidad horizontal de los materiales poliméricos celulares", el resultado obtenido del material: "Poliestireno Expandido densidad 16 kg/m³" clasifica como: R1 "Quemó menos de 40 mm".

Referencias dadas por la norma:

Tabla de clasificación de la Norma ABNT MB 1562:1989 "Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica – Determinação das características de inflamabilidade"	
R1	Quemó menos de 40 mm
R2	Quemó más de 40 mm pero menos de 80mm
R3	Quemó más de 80 mm pero menos de 125 mm
NR	Quemó más de 125 mm

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o ensayos.

Fin del informe

Tec. HORACIO CHAMBI ACOSTA
U.T. TECNOLOGÍA EN INCENDIOS
INTI - CONSTRUCCIONES

Arq. BASILIO HASAPOV
COORDINADOR
U.T. TECNOLOGÍA EN INCENDIOS
INTI-CONSTRUCCIONES

Ing. VICENTE L. VOLANTINO
DIRECCION
INTI - CONSTRUCCIONES



La reproducción y difusión del presente informe se halla sujeta a las cláusulas obrantes en la primer foja, anverso y reverso

CONFIDENCIAL

INFORME DE ENSAYO OFICIAL

 Inscripción MINVU Res. N° 9111 del 21-12-2009
 Res. Ex. N° 1538 del 17-02-2012

Informe N° 807.821

Ensayo de resistencia al fuego en laboratorio según NCh 935/1 Of.97

NCh 935/1 Of.97 "Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción en general".

Procedimiento SII – PP – 350 "Procedimiento de ensayo para determinar la resistencia al fuego de elementos de construcción verticales (tabiques y muros)."

Solicitante:

Vantem Composite Technologies.
 175 Federal Street, Suit 140. Teléfono: 02-6215010
 Boston, MA 02110, USA.
 Elemento: tabique perimetral o divisorio

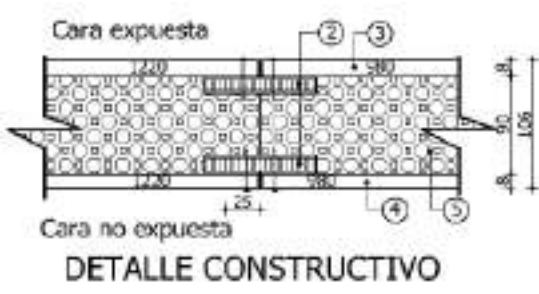
El resultado obtenido no avala producciones, pasadas, presentes o futuras y es válido sólo para el elemento ensayado, bajo las condiciones estipuladas en el presente documento, ya que el valor de la resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos. Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio.

No se permite la utilización de la marca IDIEM o su logo, a excepción que sea autorizado en forma escrita.

DIVISIÓN CONSTRUCCIÓN SECCIÓN INGENIERÍA CONTRA INCENDIOS		REF: SII 1755-1/RF/2013	Nº DE PÁGINAS: 12
ENSAYADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:
Joaquín Gutiérrez Encargado de laboratorio	 Miguel Ángel Pérez Arias Jefe de Unidad	 Miguel Bustamante S. Jefe de Sección	Chris Anderson. Vantem Composite Technologies.
Fecha del ensayo: 11 de febrero de 2013		Fecha de emisión: 19 de febrero de 2013	

Sección Ingeniería Contra Incendios
 Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 978 41 30
 Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

<http://incendios.idiem.cl>

PRE INFORME		Resumen								
Ensayo de resistencia al fuego en laboratorio según NCh935/1 Of.97										
Empresa solicitante:		Vanterm Composite Technologies.		Dirección: 175 Federal Street, Suit 140, Boston, MA 02110 , USA						
Solicitado por:		Chris Anderson.		Elemento:	tabique perimetral o divisorio					
Construido en:		Fábrica / Laboratorio								
Recinto de ensayo:		Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.		N° de informe	807.821					
Fecha de ensayo:		11-02-2013								
<div></div> <p>DETALLE CONSTRUCTIVO</p>										
						N°	Elemento	Descripción		
						1	Soleras (no mostradas)	Superior e inferior de madera de pino en bruto impregnado PTW, escuadría 90 x 42 [mm] y 2,2 [m] de longitud. Ambas soleras impregnadas con sales de cobre, cromo y arsénico.		
						2	Montantes	Clavijas de placas de "Inteliplak" de 2316 x 70 x 12 [mm] en la zona de unión de placas, más un sello de poliuretano en la unión de paneles.		
							(Bastidores perimetrales no mostrados)	Madera de pino en bruto impregnado PTW, de escuadría de 90 x 42 [mm] y 2,4 [m] de altura. Posee sello de poliuretano en la zona de unión de los bastidores al panel.		
						3	Cara expuesta	Placa "Inteliplak" (Cemento Sorel) de 8 [mm] de espesor, fijadas con tornillos de #6 x 1 5/8", distanciados en zona perimetral y unión de placas a 150 [mm]. El sello de la unión de placas es con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso.		
4	Cara no expuesta	Placa "Inteliplak" (Cemento Sorel) de 8 [mm] de espesor, fijadas con tornillos de #6 x 1 5/8", distanciados en zona perimetral y unión de placas a 150 [mm]. El sello de la unión de placas es con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso.								
5	Aislación	Poliestireno expandido de 90 [mm] de espesor con una formulación de aditivo anti-llama y anti-termita. Su densidad nominal es de 15 [kg/m³].								
Ancho del elemento		2,20	[m]	Resistencia al fuego del elemento	41 minutos					
Alto del elemento		2,4	[m]							
Espesor total		0,106	[m]	Clasificación	F30					
Masa total		152	[kg]							
Nota: De acuerdo a lo señalado en norma NCh 935/1 Of.97, el resultado obtenido es válido sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el Informe de Ensayo Oficial, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.										
Nota: Este resumen no reemplaza el informe.				Fecha de emisión: 19 de febrero de 2013						





Esta hoja se ha dejado intencionalmente en blanco para indicar el inicio del informe.

Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

<http://incendios.idiem.cl>

SII-FOR-367

Versión: 02

Página 3 de 12
Folio 86



Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

1. ALCANCE

El presente informe de ensayo ha sido solicitado por el Sr. Chris Anderson., en representación de la empresa Vanterm Composite Technologies., y es confeccionado y emitido por IDIEM.

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (tabique perimetral o divisorio), ensayado bajo la norma NCh935/1 Of.97, en el Laboratorio de Incendios (en adelante, "el Laboratorio") del IDIEM, ubicado en Salomón Sack 840, Cerrillos.

2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

2.1 Horno de ensayo

Para el ensayo de soluciones constructivas verticales, el Laboratorio cuenta con un horno de ensayo construido con paredes interiores de ladrillo refractario, enchapadas en acero, con una boca vertical abierta para el montaje de las probetas.

El horno está equipado con un quemador a gas, modulante, de potencia térmica nominal de 1760 [kW].

La boca del horno mide 2,2 [m] de ancho por 2,4 [m] de alto.

2.2 Sistema mecánico de carga

El Laboratorio cuenta con un sistema mecánico de carga que permite aplicar hasta 120 [kg] por metro lineal sobre el elemento de ensayo.

2.3 Instrumentos de medición

- Termocuplas: para el registro y monitoreo de la temperatura al interior del horno se cuenta con cinco termocuplas Chromel - Alumel dispuestas simétricamente a 10 [cm] de la cara expuesta de la probeta.
- Sensor infrarrojo: la temperatura de la cara no expuesta se mide y registra mediante un termómetro infrarrojo tipo pistola, que entrega en forma automática la temperatura promedio y puntual máxima del elemento.
- Manómetro diferencial: manómetro de columna de agua para medir la sobrepresión al interior del horno.

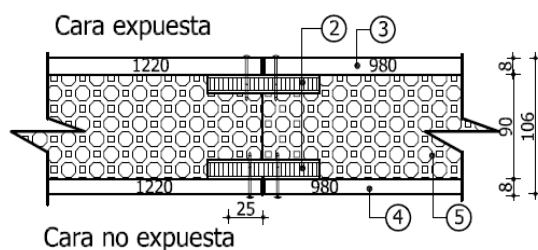
Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

3. ELEMENTO ENSAYADO

La probeta fue entregada al Laboratorio en las condiciones definitivas en las que se ensayó.

El elemento era de 2,20 [m] de ancho por 2,4 [m] de alto y 0,106 [m] de espesor, con una masa total de 152 [kg].



DETALLE CONSTRUCTIVO

N°	Elemento	Descripción
1	Soleras (no mostradas)	Superior e inferior de madera de pino en bruto impregnado PTW, escuadría 90 x 42 [mm] y 2,2 [m] de longitud. Ambas soleras impregnadas con sales de cobre, cromo y arsénico.
2	Montantes (Bastidores perimetrales no mostrados)	Clavijas de placas de "Inteliplak" de 2316 x 70 x 12 [mm] en la zona de unión de placas, más un sello de poliuretano en la unión de paneles. Madera de pino en bruto impregnado PTW, de escuadría de 90 x 42 [mm] y 2,4 [m] de altura. Posee sello de poliuretano en la zona de unión de los bastidores al panel.
3	Cara expuesta	Placa "Inteliplak" (Cemento Sorel) de 8 [mm] de espesor, fijadas con tornillos de #6 x 1 5/8", distanciados en zona perimetral y unión de placas a 150 [mm]. El sello de la unión de placas es con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso.
4	Cara no expuesta	Placa "Inteliplak" (Cemento Sorel) de 8 [mm] de espesor, fijadas con tornillos de #6 x 1 5/8", distanciados en zona perimetral y unión de placas a 150 [mm]. El sello de la unión de placas es con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso.
5	Aislación	Poliestireno expandido de 90 [mm] de espesor con una formulación de aditivo anti-llama y anti-termita. Su densidad nominal es de 15 [kg/m³].

4. ACONDICIONAMIENTO Y MONTAJE

La probeta se mantuvo en acondicionamiento en el Laboratorio por cuatro días antes del ensayo, para alcanzar la humedad de equilibrio.

Ésta se apoyó sobre una vigueta de hormigón armado y se empotró sobre la boca del horno, fijándola con una barra de acero colocada horizontalmente en la parte superior del elemento. El sello se hizo con manta cerámica y yeso.

Sección Ingeniería Contra Incendios
 Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 978 41 30
 Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

<http://incendios.idiem.cl>

SII-FOR-367

Versión: 02

Página 5 de 12
 Folio 88



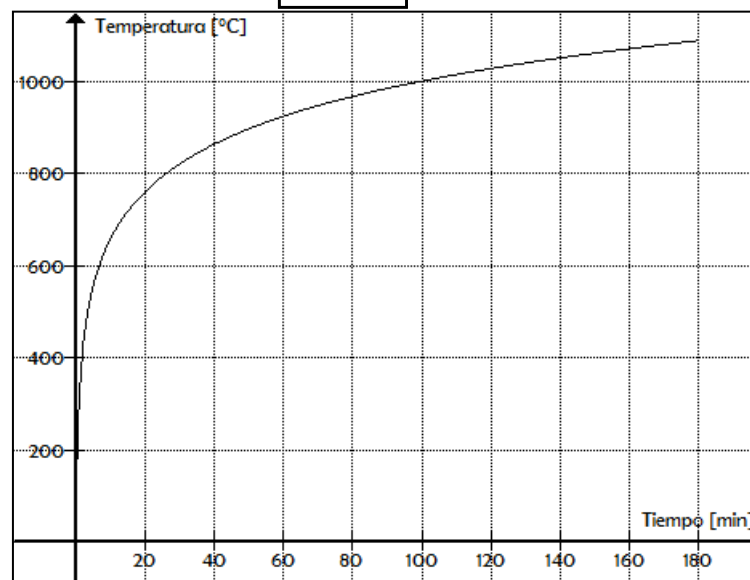
www.idiem.cl

5. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El ensayo consiste en exponer el elemento, por una de sus caras, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura según la curva normalizada tiempo - temperatura señalada en NCh 935/1 Of. 97, regida por la relación

$$T(t) - T_0 = 345 \log_{10}(8t + 1),$$

donde T es la temperatura del horno [°C], T_0 la temperatura ambiente al inicio del ensayo [°C], y t el tiempo transcurrido de ensayo [min]. La gráfica de esta ecuación y una tabla de valores de la curva se presentan en la **Figura 5.1**



t	[min]	0	5	15	30	60	90	120	150	180
$T(t) - T_0$	[°C]	0	556	719	822	925	986	1029	1062	1090

Figura 5.1. Curva de incendio estándar.

Durante el ensayo se registra la temperatura del horno, la temperatura de la cara no expuesta y todas las observaciones respecto al comportamiento de la probeta en términos de los criterios de resistencia al fuego señalados en **6.2**

6. VALORACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

6.1 Resistencia al fuego

De acuerdo a la norma NCh 935/1 Of. 97, la *resistencia al fuego* de un elemento se expresa como el tiempo en minutos, desde el comienzo del ensayo, hasta que dejan de cumplirse las condiciones relativas a capacidad de soporte de carga, aislamiento, estanquidad y no emisión de gases inflamables.

6.2 Criterios de resistencia al fuego

Los criterios para determinar la resistencia al fuego del elemento bajo ensayo son los siguientes:

- Capacidad de soporte de carga. Instante en que el elemento no puede seguir cumpliendo la función de soporte de carga para el cual fue diseñado.
- Aislamiento térmico. Instante en que la temperatura de la cara no expuesta alcanza los 180 [°C] puntual o 140 [°C] promedio, por sobre la temperatura ambiente registrada al inicio del ensayo, o si sobrepasa los 220 [°C] cualquiera sea la temperatura inicial.
- Estanquidad. Instante en que una llama (o gases a alta temperatura), se filtra por las uniones o por grietas o fisuras formadas durante el ensayo, y se sostiene por 10 o más segundos. En el caso de filtración de gases, hay pérdida de estanquidad si al colocar una mota de algodón en la filtración, esta enciende.
- Emisión de gases inflamables. Instante en que los gases emitidos por la cara no expuesta arden al aproximar una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo al menos durante 20 [s] de retirada la llama.

6.3 Clasificación de resistencia al fuego

El elemento debe clasificarse como sigue, en función de su resistencia al fuego:

Clase F0	< 15 minutos
Clase F15	≥ 15 minutos < 30 minutos
Clase F30	≥ 30 minutos < 60 minutos
Clase F60	≥ 60 minutos < 90 minutos
Clase F90	≥ 90 minutos < 120 minutos
Clase F120	≥ 120 minutos < 150 minutos
Clase F150	≥ 150 minutos < 180 minutos
Clase F180	≥ 180 minutos < 240 minutos
Clase F240	≥ 240 minutos.

Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

7. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales al inicio del ensayo fueron las siguientes:

- Temperatura ambiente : 20 [°C]
- Humedad relativa : 60 %

8. RESULTADOS

8.1 Capacidad de soporte de carga

El elemento se sometió a carga mecánica y mantuvo su estabilidad estructural durante todo el ensayo.

8.2 Aislamiento térmico

La temperatura puntual máxima de 200 [°C] en la cara no expuesta al fuego se produjo a los 41 minutos de iniciado el ensayo, lo que determinó el tiempo de resistencia al fuego, según lo expresado en 6.2. En ese instante la temperatura promedio era de 152 [°C].

8.3 Estanquidad

El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta el final del ensayo.

8.4 Emisión de gases inflamables

El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.

8.5 Observaciones adicionales

- Como el elemento es simétrico la cara expuesta al fuego fue elegida al azar.
- El panel sufrió deformaciones, las cuales no llegaron a ser causa de falla.
- Hubo producción de humos de carácter moderado.
- Al término del ensayo la cara expuesta al fuego quedó solo agrietada y con una abertura en la zona de unión y juntura de las placas de "Inteliplak".

8.6 Resistencia al fuego y clasificación.

De acuerdo a lo señalado en 8.2, la resistencia al fuego del elemento resultó ser de 41 minutos, alcanzando, según lo expresado en 6.3 la clasificación F30.

Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

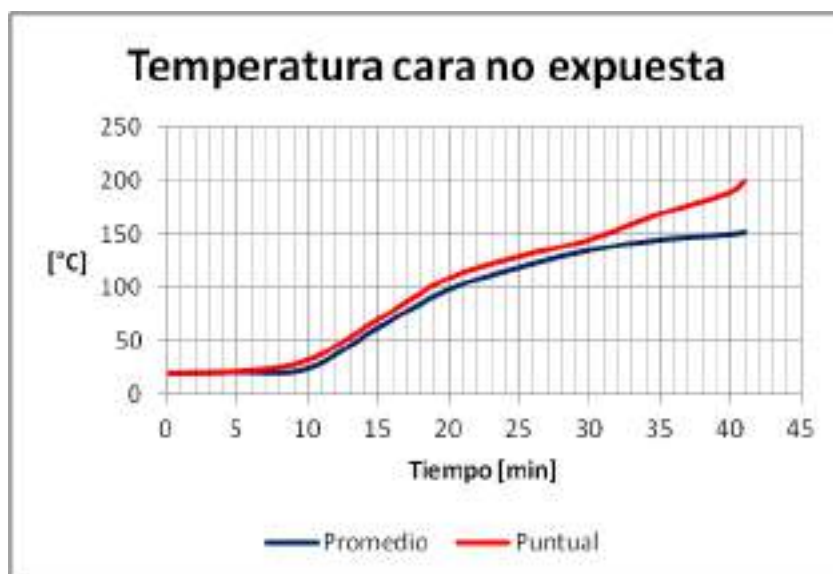
ANEXOS

A. Curvas de ensayo

A.1 Temperatura promedio del horno de ensayo



A.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego



Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

<http://incendios.idiem.cl>

SII-FOR-367

Versión: 02

Página 9 de 12
Folio 92

Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

B. Fotografías de la probeta

B.1 Previo al ensayo



Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

B.2 A los 31 y 36 minutos de ensayo se realiza prueba de gases inflamables



B.3 Al finalizar el ensayo



Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

<http://incendios.idiem.cl>

SII-FOR-367

Versión: 02

Página 11 de 12
Folio 94

Informe N° 807.821

REF: SII 1755-1/RF/2013

B.4 Posterior al ensayo



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACIÓN

Acreditación LE 302

INFORME OFICIAL DE ENSAYO

Inscripción MINUTEC Ex. N° 7755 del 23-11-2014

Informe N° 956.572

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

NCh935/1.Of97 Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1:
Elementos de construcción en generalProcedimiento SI- PP-350 Procedimiento de ensayo para determinar la resistencia al fuego de
elementos de construcción verticales (tabiques y muros).

Solicitante:

Comercial Winter Panel Ltda.

Av. Industrial 1050, Quilpué. Teléfono: (32) 2911446

Valparaíso, Chile

Elemento: tabique perimetral o divisorio



El resultado obtenido no evita producciones, pasados, presentes o futuros y es válido sólo para el elemento ensayado, bajo las condiciones estipuladas en el presente documento, ya que el valor de la resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos. Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio.

No se permite la utilización de la marca DEM o su logo, a excepción que sea autorizado en forma escrita.

DIVISIÓN CONSTRUCCIÓN, SECCIÓN INGENIERÍA CONTRA INCENDIOS		REF: SI.2331.2014.172 TBI	Nº DE PÁGINAS: 10
ENSAYADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:
Unidad de Ensayos Laboratorio de Incendios	Andrés Santa A. Jefe de Unidad	Michael Montoya M. Jefe de Sección	Derek McColl Comercial Winter Panel Ltda.
Fecha del ensayo: 11 de febrero de 2015		Fecha de emisión: 25 de febrero de 2015	

Sección Ingeniería Contra Incendios
Pizaña Brilla 883, Santiago. Fono: 2978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sock 840, Cerillos.

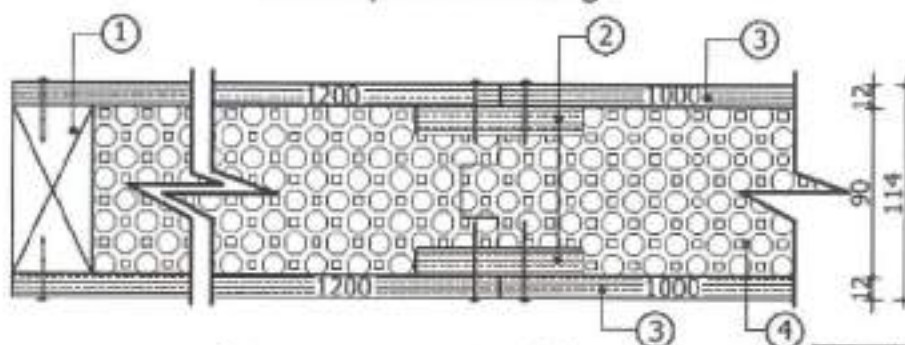


Resumen

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

Empresa solicitante:	Comercial Winter Panel Ltda.	Dirección:	Av. Industrial 1050, Quipubé
Solicitado por:	Derek McColl	Elemento:	fabi que perimetral a divisorio
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerillos.	N° de informe:	956.572
		Fecha de ensayo:	11-02-2015

Cara expuesta al fuego



Cara no expuesta al fuego

Medidas en milímetros

N°	Elemento		Descripción
Descripción general			Panel SIP "Intelitec" de 114 [mm] de espesor con núcleo de poliestireno expandido de 90 [mm] de espesor y densidad nominal 15 [kg/m³], adherido a placas "Inteplak®" de 12 [mm] de espesor.-
1	Cierre perimetral	Soleras Bastidores laterales	Pieza de pino dimensionado de escuadría 41 x 90 [mm]. Se aplicó sello entre bastidor y EPS con espuma selladora de poliuretano "ORIFOAM".-
2	Refuerzo de unión		Clavija de placa cementicia "Inteplak®" de dimensiones 70 x 12 [mm] y 2,3 [m] de altura, dispuesta al interior de la unión de placas de revestimiento, por ambas caras. El encuentro de módulos fue sellado con espuma de poliuretano "ORIFOAM".-
3	Panel tipo sandwich (SIP)	Revestimiento	Placa cementicia "Inteplak®", de 12 [mm] de espesor en ambas caras, fijada a refuerzo de unión con tornillos autoperforantes punta fina # 6 x 1 3/4", distanciados a 0,15 [m]. El sello en unión de placas fue con una primera capa de pasta acrílica "Revor", más cinta de fibra de vidrio y dos capas de pasta acrílica "Revor" con granos de cuarzo como terminación.-
4		Aislación	Poliestireno expandido 90 [mm] de espesor y 15 [kg/m³] de densidad nominal.-

Ancho del elemento	2,2	[m]	Resistencia al fuego del elemento	62 minutos
Alto del elemento	2,4	[m]		
Espesor total	0,114	[m]	Clasificación	F60
Masa total	198	[kg]		

Nota: De acuerdo a lo señalado en norma NCh935/1.Of97, el resultado obtenido es válido sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el Informe de Ensayo Oficial, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

Nota: Este resumen no reemplaza el informe.

Fecha de emisión: 25 de febrero de 2015



1. ALCANCE

El presente informe de ensayo ha sido solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por el Sr. Derek McColl, en representación de la empresa Comercial Winter Panel Ltda..

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (tabique perimetral o divisorio), ensayado bajo la norma NCh935/1.Of97, en el Laboratorio de Incendios de IDIEM, ubicado en Salomón Sack 840, Cerrillos.

2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

2.1 Horno de ensayo

El Laboratorio cuenta con un horno de ensayo equipado con un quemador a gas, modulante, de potencia térmica nominal mínima de 1700 [kW].

La boca del horno mide 2,2 [m] de ancho por 2,4 [m] de alto.

2.2 Sistema mecánico de carga

El Laboratorio cuenta con un sistema mecánico de carga que permite aplicar hasta 120 [kg] por metro lineal sobre el elemento de ensayo.

2.3 Instrumentos de medición

- Termocuplas: son de tipo Chromel - Alumel y son utilizadas para el monitoreo de la temperatura al interior del horno.
- Sensor infrarrojo: termómetro infrarrojo tipo pistola, que se utiliza para medir la temperatura promedio y puntual máxima de la cara no expuesta del elemento.
- Manómetro diferencial: manómetro de columna de agua utilizado para medir la sobrepresión al interior del horno.

3. ACONDICIONAMIENTO Y MONTAJE

La probeta se mantuvo en el Laboratorio por 1 día antes del ensayo.

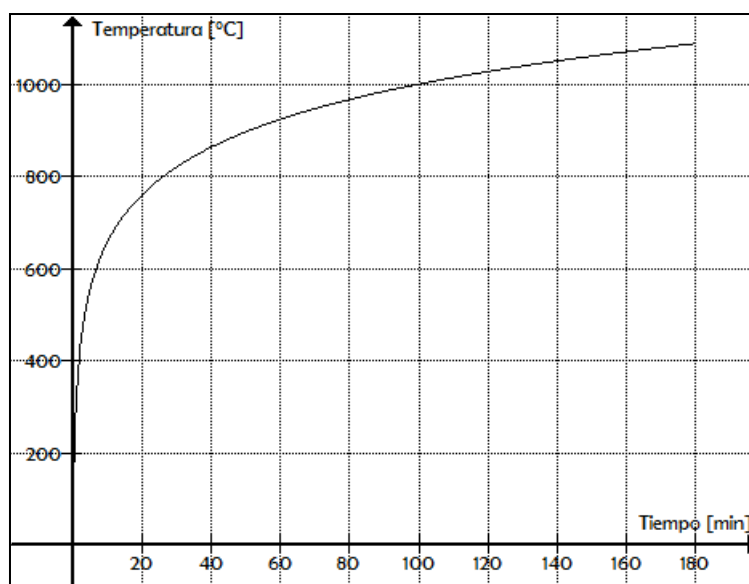
Ésta se apoyó sobre la boca del horno, fijándola mecánicamente en cada uno de sus extremos. El sello se realizó con manta cerámica y pasta a base de yeso.

4. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El ensayo consiste en exponer el elemento, por una de sus caras, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura según la curva normalizada tiempo - temperatura señalada en NCh935/1.Of97, regida por la relación

$$T(t) - T_0 = 345 \log_{10}(8t + 1),$$

donde T es la temperatura del horno [°C], T_0 la temperatura ambiente al inicio del ensayo [°C], y t el tiempo transcurrido de ensayo [min]. La gráfica de esta ecuación y una tabla de valores de la curva se presentan en la Figura 4.1.



t	[min]	0	5	15	30	60	90	120	150	180
$T(t) - T_0$	[°C]	0	556	719	822	925	986	1029	1062	1090

Figura 4.1. Curva de Incendio estándar.

Durante el ensayo se registra la temperatura del horno, la temperatura de la cara no expuesta y las observaciones respecto al comportamiento de la probeta en términos de los criterios de resistencia al fuego señalados en 5.2.

Durante el ensayo no se evaluó el sistema de empotramiento.

5. VALORACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

5.1 Resistencia al fuego

De acuerdo a la norma NCh935/1.Of97, la *resistencia al fuego* de un elemento se expresa como el tiempo en minutos, desde el comienzo del ensayo, hasta que dejan de cumplirse las condiciones relativas a capacidad de soporte de carga, aislamiento, estanquidad y no emisión de gases inflamables.

5.2 Criterios de resistencia al fuego

Los criterios para determinar la resistencia al fuego del elemento bajo ensayo son los siguientes:

- Capacidad de soporte de carga. Instante en que el elemento no puede seguir cumpliendo la función de soporte de carga para el cual fue diseñado.
- Aislamiento térmico. Instante en que la temperatura de la cara no expuesta alcanza los 180 [°C] puntual o 140 [°C] promedio, por sobre la temperatura ambiente registrada al inicio del ensayo, o si sobrepasa los 220 [°C] cualquiera sea la temperatura inicial.
- Estanquidad. Instante en que una llama (o gases a alta temperatura), se filtra por las uniones o por grietas o fisuras formadas durante el ensayo, y se sostiene por 10 o más segundos. En el caso de filtración de gases, hay pérdida de estanquidad si al colocar una mota de algodón en la filtración, esta enciende.
- Emisión de gases inflamables. Instante en que los gases emitidos por la cara no expuesta arden al aproximar una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo al menos durante 20 [s] de retirada la llama.

5.3 Clasificación de resistencia al fuego

El elemento debe clasificarse como sigue, en función de su resistencia al fuego:

Clase F0	< 15 minutos
Clase F15	≥ 15 minutos < 30 minutos
Clase F30	≥ 30 minutos < 60 minutos
Clase F60	≥ 60 minutos < 90 minutos
Clase F90	≥ 90 minutos < 120 minutos
Clase F120	≥ 120 minutos < 150 minutos
Clase F150	≥ 150 minutos < 180 minutos
Clase F180	≥ 180 minutos < 240 minutos
Clase F240	≥ 240 minutos.

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales al inicio del ensayo fueron las siguientes:

- Temperatura ambiente : 22 [°C]
- Humedad relativa : 36 %

7. RESULTADOS

7.1 Capacidad de soporte de carga

El elemento se sometió a sobrecarga mecánica de **120 [kg]** por metro lineal, y mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.

7.2 Aislamiento térmico

La temperatura puntual máxima admisible de **202 [°C]** en la cara no expuesta al fuego, fue sobrepasada a los **62 minutos** de iniciado el ensayo. En ese instante la temperatura promedio era de 160 [°C] y la temperatura puntual máxima era de 207 [°C].

7.3 Estanquidad

El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta el final del ensayo.

7.4 Emisión de gases inflamables

El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.

7.5 Observaciones adicionales

- La cara expuesta al fuego fue elegida al azar por ser un elemento de caras simétricas.
- A los 62 minutos se dio término al ensayo.

7.6 Resistencia al fuego y clasificación.

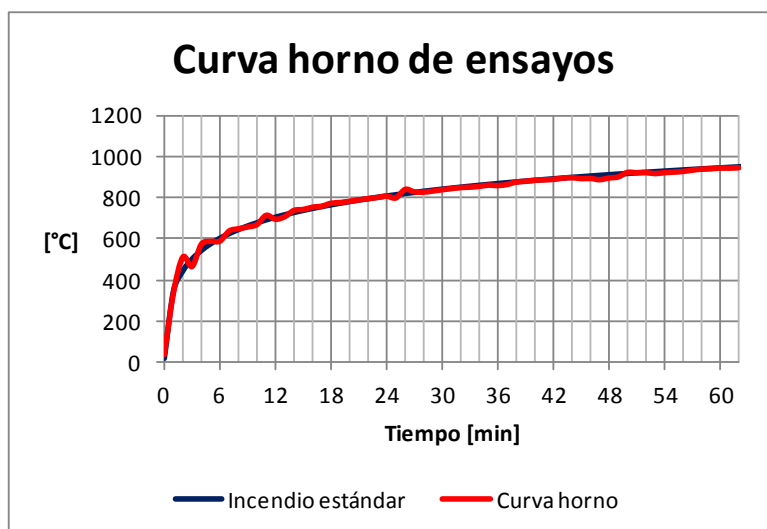
De acuerdo a lo señalado en 7.2, la resistencia al fuego del elemento resultó ser de 62 minutos, alcanzando, según lo expresado en 5.3, la **clasificación F60**.



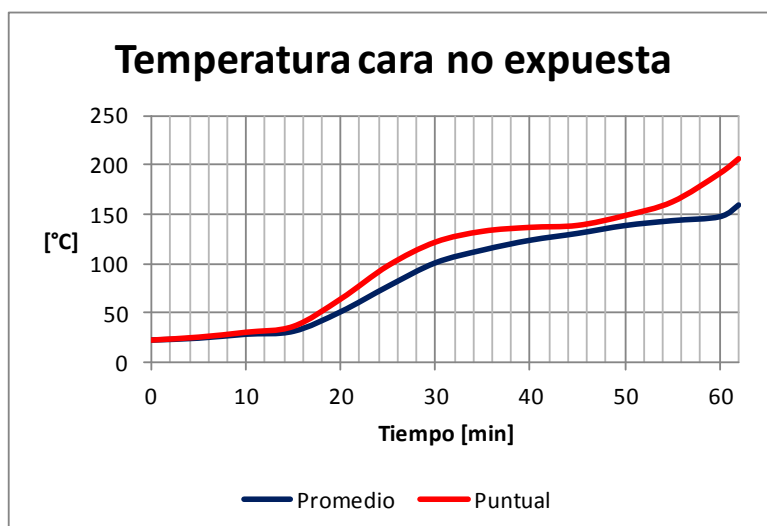
ANEXOS

A. Curvas de ensayo

A.1 Temperatura promedio del horno de ensayo



A.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego



Informe N° 956.572

REF: SII.2331.2014.172 TB1

B. Fotografías del ensayo

B.1 Previo al ensayo



B.2 A los 48 minutos de iniciado el ensayo



Informe N° 956.572

REF: SII.2331.2014.172 TB1

B.3 A los 62 minutos de iniciado el ensayo, momento de falla por aislamiento térmico



B.4 Posterior al ensayo; cara expuesta al fuego



Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 2978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

Informe N° 956.572

REF: SII.2331.2014.172 TB1

C. Imágenes termográficas del ensayo

C.1 Al término del ensayo



Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 2978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

Desempeño frente al fuego

Estructura Metálica del Entrepiso en Steel Frame

1. Introducción

Este informe tiene como objetivo justificar el desempeño de la estructura metálica de un entrepiso del sistema constructivo Steel Frame ante el fuego, utilizando normativas aplicables como IRAM 11950, IRAM 11910, CIRSOC 303 y UNIT 1360-5. La evaluación se centrará en perfiles PGU y PCG 200 x 65 x 28 de 2 mm y 2.5 mm de espesor, considerando su resistencia a los 30 minutos de exposición al fuego.

2. Normativa de referencia

- **IRAM 11950**: Esta norma establece los métodos de ensayo para evaluar la resistencia al fuego de elementos estructurales, proporcionando clasificaciones basadas en su capacidad de mantener la **Resistencia (R)**, la **Estanqueidad (E)** y el **Aislamiento Térmico (I)** durante un tiempo determinado.
- **IRAM 11910**: Proporciona directrices para el diseño y construcción de estructuras metálicas resistentes al fuego.
- **CIRSOC 303**: Establece criterios de diseño para estructuras de Steel Frame.
- **UNIT 1360-5**: Regula la resistencia al fuego de los elementos constructivos en Uruguay.

3. Descripción del Sistema

- Cielorraso con estructura metálica y terminación de Placa de yeso 9.5 mm clasificada como no combustible y sin contribución en grado menor al fuego.
- Cámara de aire 15 cm
- Estructura portante de entrepiso y cubierta (soporta los cerramientos horizontales compuestos por los paneles), esta estructura esta conformada por:
PGU y PCG 200 x 65 x 28 mm, espesores de 2 mm y 2.5 mm, acero galvanizado. Este material esta clasificado como incombustible.
- Cerramiento conformado por Geopanel PS12 (entrepisos) o Geopanel PS8 (cubiertas).

4. Comportamiento Térmico del Acero

El acero tiene una excelente relación resistencia/pero pero pierde aproximadamente el 50% de su resistencia a una temperatura de 550°C. Es aquí donde la protección pasiva de la placa de yeso obtiene la función de limitar el aumento de temperatura en el perfil, permitiendo que mantenga su capacidad estructural por el tiempo requerido.



5. Tablas de Referencia

Perfil	Protección	Tiempo de Resistencia (min)	Temperatura Máxima del Acero (°C)	Pérdida de Resistencia (%)	Clasificación (REI)
2 mm	1 placa RF 9.5 mm	30	680	65%	REI 30
2 mm	1 placa RF 12.5 mm	30	640	60%	REI 30
2 mm	1 placa RF 15 mm	30	600	55%	REI 30
2.5 mm	1 placa RF 9.5 mm	30	650	60%	REI 30
2.5 mm	1 placa RF 12.5 mm	30	620	55%	REI 30
2.5 mm	1 placa RF 15 mm	30	590	50%	REI 30

6. Justificación

Con una protección compuesta por placas de yeso RF sin aislamiento adicional, se logra mantener la temperatura del acero por debajo de los límites establecidos durante 30 minutos.

7. Conclusión

La estructura metálica del entrepiso en Steel Frame, utilizando perfiles PCG 200 x 65 x 28 de 2 mm y 2.5 mm de espesor, justifica su desempeño ante fuego durante al menos 30 minutos con las configuraciones de protección indicadas.



099 929 458

arq.mfherrero@gmail.com

**INFORME TÉCNICO DEL PROPONENTE
GEO DESARROLLOS S.A.S.**

**ANEXO III
HABITABILIDAD Y CONFORT**

Contenido:

Ensayo combustibilidad térmica EPS
Transmitancia térmica y condensación - Software Hterm
Ensayo índice de reducción sonora PS8
Ensayo índice de reducción sonora PS12



27/03/2025 11:55:36

V.17.12

Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m3]

M -> Masa [Kg/m2]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m2.K]

R -> Resistencia térmica [m2.K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m2.K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m2.s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m2.s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Placa de yeso (densidad 700)	9.5	700.0	6.65	0.21	1000.0	4.52E-02	6.65	1.98E-11	4.80E+08	2.08E-09	10.0		BDO
Membrana transpirable	0.175	350.0	6.12E-02		1.0	0.00E+00	6.12E-05		1.01E+09	9.90E-10		0.2	BDO
Cámara de aire no ventilada ..	15.0			9.38E-02	1008.0	0.16			5.05E+07	1.98E-08		1.00E-02	BDO
Placa 8 mm	8.0	1197.0	9.576	0.36	600.0	2.22E-02	5.746	1.99E-12	4.02E+09	2.49E-10	99.487		
Adhesivo Poliuretano (PU)	7.30E-05	1200.0	8.76E-05	0.25	1800.0	2.92E-07	1.58E-04	3.30E-14	2.21E+06	4.52E-07	6000.0		
Poliestireno expandido EPS (..	104.0	15.0	1.56	4.00E-02	1450.0	2.6	2.262	3.30E-12	3.15E+10	3.17E-11	60.0		
Adhesivo Poliuretano (PU)	7.30E-05	1200.0	8.76E-05	0.25	1800.0	2.92E-07	1.58E-04	3.30E-14	2.21E+06	4.52E-07	6000.0		
Placa 8 mm	8.0	1197.0	9.576	0.36	600.0	2.22E-02	5.746	1.99E-12	4.02E+09	2.49E-10	99.487		
Asfalto	1.0	2100.0	2.1	0.7	1000.0	1.43E-03	2.1	3.96E-12	2.53E+08	3.96E-09	50.0		
Betún en fieltro o lámina	4.0	1100.0	4.4	0.23	1000.0	1.74E-02	4.4	3.96E-12	1.01E+09	9.90E-10	50.0		
Recuplast Poliuretánico	0.5	2400.0	1.2	2.80E-02	800.0	1.79E-02	0.96	3.96E-12	1.26E+08	7.92E-09	50.0		

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa interior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m2.K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m2.K/W]



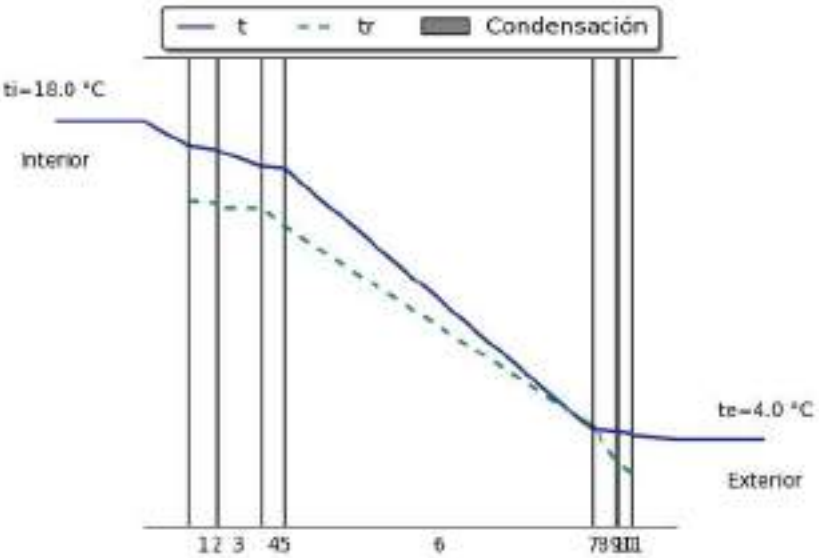
Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4	90	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal
Zona A
Fuera de Norma

Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.9	14.5
1-2	16.7	14.4
2-3	16.7	14.19
3-4	15.99	14.18
4-5	15.9	13.33
5-6	15.9	13.33
6-7	4.44	4.61
7-8	4.44	4.61
8-9	4.34	3.08
9-10	4.33	2.98
10-11	4.26	2.56
11-Ex	4.18	2.51



Transmitancia Térmica: 0.33 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W
Masa: 35.12 Kg/m²
Espesor: 0.15 m



27/03/2025 11:55:37

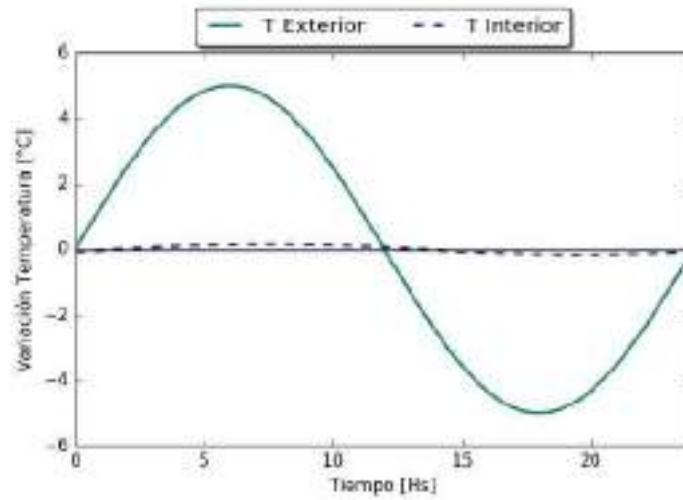
V.17.12

Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.032

Retardo Térmico: 1.58 Hs



27/03/2025 12:04:08

V.17.12

Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m³]M -> Masa [Kg/m²]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m².K]R -> Resistencia térmica [m².K/W]CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Placa de yeso (densidad 700)	9.5	700.0	6.65	0.21	1000.0	4.52E-02	6.65	1.98E-11	4.80E+08	2.08E-09	10.0		BDO
Cámara de aire no ventilada ..	15.0			9.38E-02	1008.0	0.16			5.05E+07	1.98E-08		1.00E-02	BDO
Acero	0.5	7800.0	3.9	50.0	450.0	1.00E-05	1.755	1.98E-16	2.53E+12	3.96E-13	1.00E+06		BDO
Espuma rígida de poliuretano..	100.0	40.0	4.0	3.25E-02	1400.0	3.077	5.6	3.30E-12	3.03E+10	3.30E-11	60.0		BDO
Acero	0.5	7800.0	3.9	50.0	450.0	1.00E-05	1.755	1.98E-16	2.53E+12	3.96E-13	1.00E+06		BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

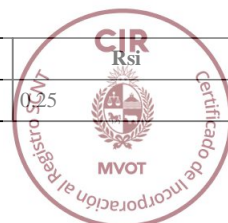
Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

te	Hre	ti	Hri	Rse
4	90	18.0	80	0.04



27/03/2025 12:04:08

V.17.12

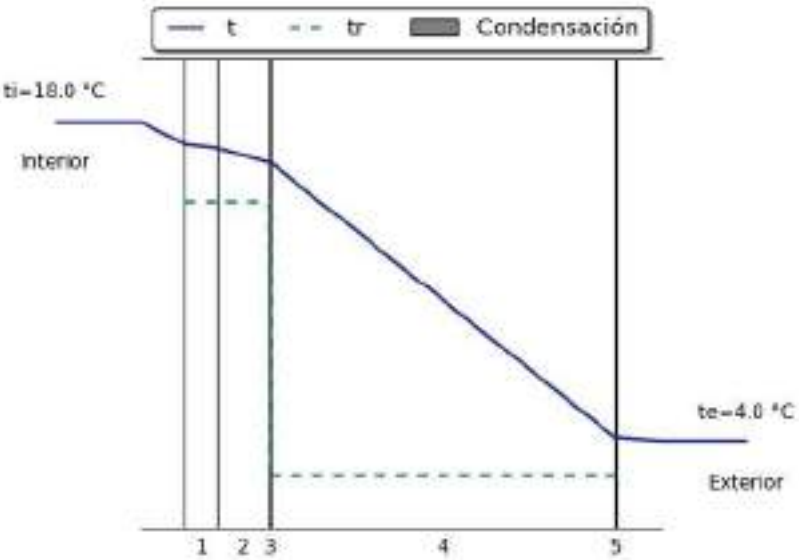
Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal
Zona A
Fuera de Norma

Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	17.02	14.5
1-2	16.84	14.5
2-3	16.22	14.5
3-4	16.22	2.51
4-5	4.16	2.51
5-Ex	4.16	2.51

Transmitancia Térmica: 0.29 W/m²K @ Rsi=0.1 m2.K/W
Masa: 18.45 Kg/m²
Espesor: 0.126 m



27/03/2025 12:04:09

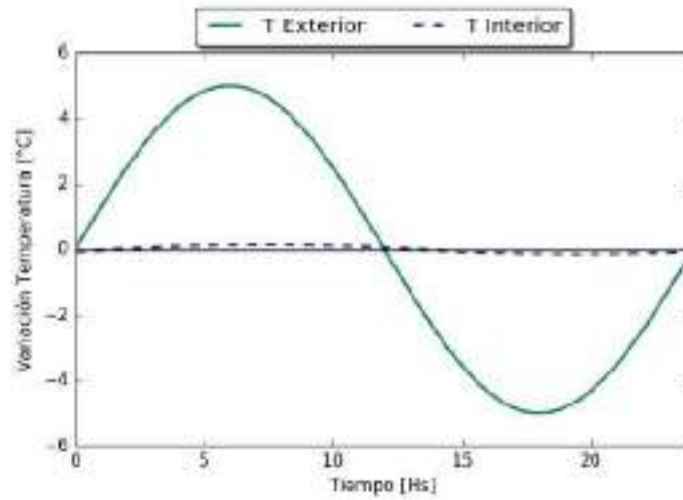
V.17.12

Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.029

Retardo Térmico: 1.47 Hs



13/02/2025 17:01:28

V.17.12

Archivo: C:/Users/Sandra/Downloads/CIR/HTerm/Panel 128 mm.muro

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m3]

M -> Masa [Kg/m2]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m2.K]

R -> Resistencia térmica [m2.K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m2.K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m2.s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m2.s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Placa de yeso (densidad 900)	12.5	900.0	11.25	0.25	1000.0	5.00E-02	11.25	1.98E-11	6.31E+08	1.58E-09	10.0		BDO
Placa 12 mm	12.0	1641.0	19.692	0.36	800.0	3.33E-02	15.754	1.99E-12	6.03E+09	1.66E-10	99.487		
Adhesivo Poliuretano (PU)	7.30E-05	1100.0	8.03E-05	0.25	1800.0	2.92E-07	1.45E-04	3.30E-14	2.21E+06	4.52E-07	6000.0		
EPS 104	104.0	15.0	1.56	3.90E-02	1210.0	2.667	1.888	3.30E-12	3.15E+10	3.17E-11	60.0		
Adhesivo Poliuretano (PU)	7.30E-05	1100.0	8.03E-05	0.25	1800.0	2.92E-07	1.45E-04	3.30E-14	2.21E+06	4.52E-07	6000.0		
Placa 12 mm	12.0	1641.0	19.692	0.36	800.0	3.33E-02	15.754	1.99E-12	6.03E+09	1.66E-10	99.487		
Recuplast Poliuretano	0.5	2400.0	1.2	2.80E-02	800.0	1.79E-02	0.96	3.30E-12	1.52E+08	6.60E-09	60.0		
Cementicia	8.0	1375.0	11.0	0.36	800.0	2.22E-02	8.8	1.98E-11	4.04E+08	2.47E-09	10.0		
Revoque (densidad 2100)	3.0	2100.0	6.3	1.4	1000.0	2.14E-03	6.3	9.90E-12	3.03E+08	3.30E-09	20.0		BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m2.K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m2.K/W]



13/02/2025 17:01:28

V.17.12

Archivo: C:/Users/Sandra/Downloads/CIR/HTerm/Panel 128 mm.muro

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4	90	18.0	80	0.04	0.25

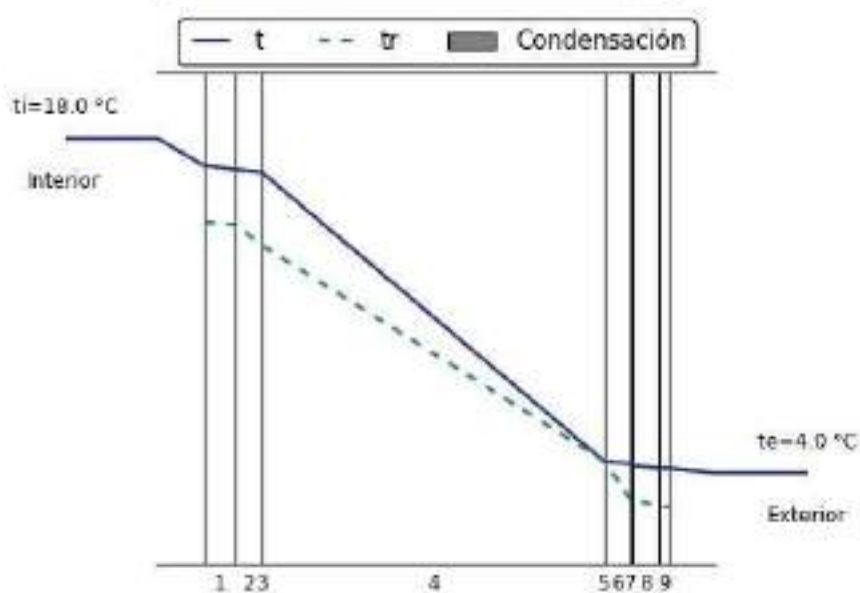
Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.88	14.5
1-2	16.65	14.38
2-3	16.5	13.18
3-4	16.5	13.18
4-5	4.52	5.0
5-6	4.52	5.0
6-7	4.37	2.84
7-8	4.29	2.79
8-9	4.19	2.63
9-Ex	4.18	2.51



Transmitancia Térmica: 0.33 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 70.69 Kg/m²

Espesor: 0.152 m



13/02/2025 17:01:28

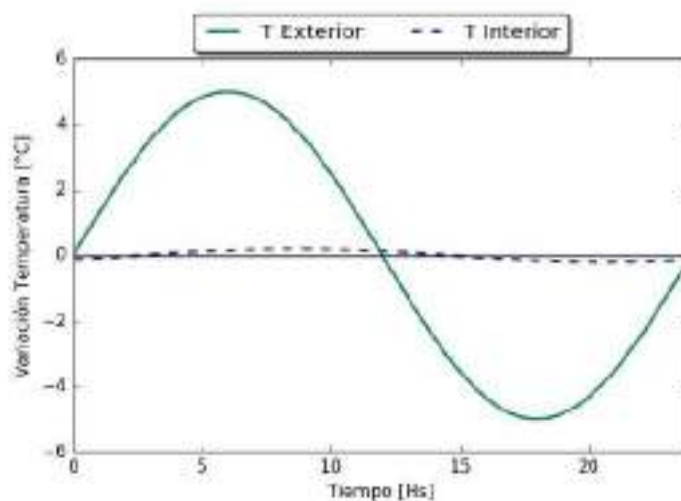
V.17.12

Archivo: C:/Users/Sandra/Downloads/CIR/HTerm/Panel 128 mm.muro

Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.039

Retardo Térmico: 2.63 Hs



13/02/2025 17:18:30

V.17.12

Archivo: C:/Users/Sandra/Downloads/CIR/HTerm/Panel 120 mm.muro

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m³]M -> Masa [Kg/m²]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m².K]R -> Resistencia térmica [m².K/W]CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Placa de yeso (densidad 900)	9.5	900.0	8.55	0.25	1000.0	3.80E-02	8.55	1.98E-11	4.80E+08	2.08E-09	10.0		BDO
Placa 8 mm	8.0	1197.0	9.576	0.36	600.0	2.22E-02	5.746	1.99E-12	4.02E+09	2.49E-10	99.487		
Adhesivo Poliuretano (PU)	7.30E-05	1100.0	8.03E-05	0.25	1800.0	2.92E-07	1.45E-04	3.30E-14	2.21E+06	4.52E-07	6000.0		
Poliestireno expandido EPS (..	104.0	15.0	1.56	4.00E-02	1450.0	2.6	2.262	3.30E-12	3.15E+10	3.17E-11	60.0		
Adhesivo Poliuretano (PU)	7.30E-05	1100.0	8.03E-05	0.25	1800.0	2.92E-07	1.45E-04	3.30E-14	2.21E+06	4.52E-07	6000.0		
Placa 8 mm	8.0	1197.0	9.576	0.36	600.0	2.22E-02	5.746	1.99E-12	4.02E+09	2.49E-10	99.487		
Recuplast Poliuretano	0.5	2400.0	1.2	2.80E-02	800.0	1.79E-02	0.96	3.30E-12	1.52E+08	6.60E-09	60.0		
Cementicia	8.0	1375.0	11.0	0.36	800.0	2.22E-02	8.8	1.98E-11	4.04E+08	2.47E-09	10.0		

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

13/02/2025 17:18:30

V.17.12

Archivo: C:/Users/Sandra/Downloads/CIR/HTerm/Panel 120 mm.muro

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4	90	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

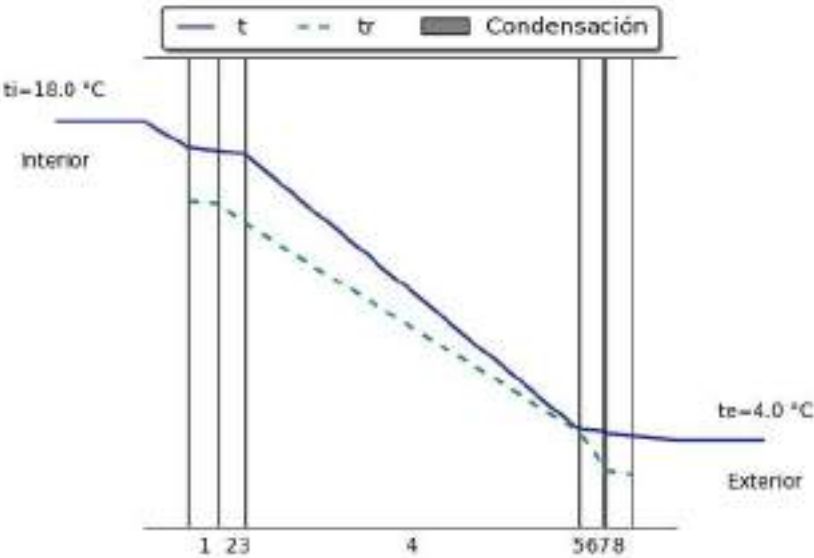
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.84	14.5
1-2	16.66	14.4
2-3	16.56	13.52
3-4	16.56	13.52
4-5	4.48	4.39
5-6	4.48	4.38
6-7	4.37	2.75
7-8	4.29	2.69
8-Ex	4.19	2.51

Transmitancia Térmica: 0.35 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 41.46 Kg/m²

Espesor: 0.138 m



13/02/2025 17:18:30

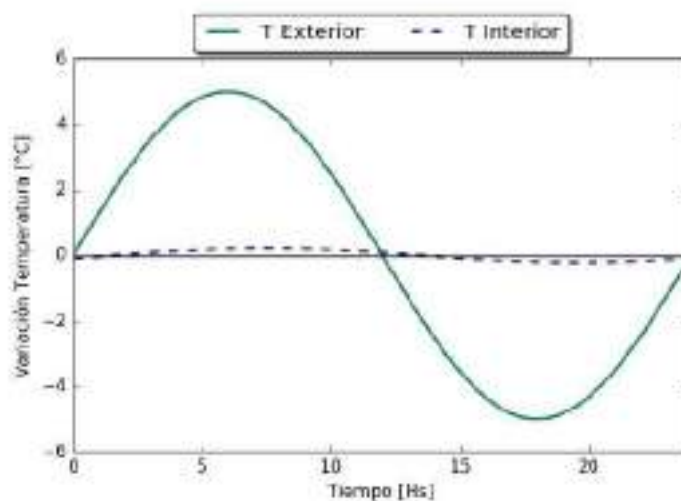
V.17.12

Archivo: C:/Users/Sandra/Downloads/CIR/HTerm/Panel 120 mm.muro

Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.043

Retardo Térmico: 1.53 Hs



DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA

N° INFORME	1275
FECHA EMISION	05/09/2014
N° DE PAGINA	1/5

VI. METODOLOGÍA DE ENSAYO

La metodología utilizada en el ensayo para determinar las propiedades de permeabilidad al paso de vapor, se basa en el procedimiento de la norma ISO 12572:2001.

El procedimiento de esta norma, consiste básicamente en someter los distintos materiales a una diferencia de presión, con el objetivo de generar un flujo del vapor de agua a través de ella por el fenómeno difusión y determinar coeficiente de transmisión de vapor de agua cuando se alcanza el estado estacionario.

Esto se logra, mediante el manejo de variables ambientales de ensayo y un promotor de diferencial de presión de vapor de agua, que puede ser un líquido o desecante. De esta forma se establecen dos métodos o plato de ensayo; método húmedo y método seco. El método utilizado para esta evaluación, corresponde al método seco, con el objetivo de determinar las propiedades de difusión de vapor, fenómeno que se da para condiciones de baja humedad, y que corresponde al valor típico que se entrega en las especificaciones técnicas de materiales.

Las condiciones de ensayo que se establecen son 23°C y 50% de H.R en el ambiente entorno de las probetas y de 0°C de humedad en el espacio del volumen del desecante. Las temperaturas exteriores de laboratorio, deben ser en torno a las condiciones de ensayo 23°C.

El desecante utilizado corresponde a cloruro cálcico CaCl_2 , con tamaños de partículas menores a 3mm. Este material desecante para la experiencia y por plato evaluado, corresponde a 200gr, con un volumen de 225ml.

Este método consiste en colocar la probeta a ensayar de dimensiones 160mmx160mm, en un plato de material resistente al paso de vapor, que en este caso corresponde a acrílico transparente, con el objetivo de verificar el comportamiento a la humedad del desecante utilizado. Se verifica que el plato quede calafateado mediante un 60% cera microcristalina y 40% de parafina cristalina refinada, con el objetivo de evitar errores por pérdida de traspaso de vapor. Ver figura N°1.



Figura N°1: Esquema de plato seco con material ensayado

Las probetas son puestas en un horno de secado, bajo condiciones controladas de temperatura y humedad

Se evalúan 3 probetas de 160mm x 160mm por cada tipo de material, tomando mediciones periódicas diarias a una hora determinada, hasta que el material ensayado llegue a la estabilidad higrotérmica, respecto de su peso.

Finalmente, el cálculo del factor de resistencia al vapor de agua viene dado como el cociente de la permeabilidad al vapor de agua del aire y de la permeabilidad al vapor del agua del material.

$$\mu = \delta a / \delta m$$

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA

N° INFORME	1275
FECHA EMISION	05/09/2014
N° DE PAGINA	3/6

VII. EQUIPAMIENTO EXPERIMENTAL Y MATERIALES DE LABORATORIO

Los equipos utilizados para realizar las mediciones se describen en el siguiente cuadro:

Equipo	Marca	Variable	Sensibilidad
Estufa Ventilación Forzada	Arquimed ZFD-5625	Temperatura	0,1°C
Medidor humedad y temperatura	Lascar USB 2 led	Temperatura y humedad	+/-0,5°C, +/-0,5%
Balanza de precisión	Radwag	Masa	0,01gr
Pie de metro digital 0-300	Mitutoyo	Dimensiones	0,01mm

Para el ensayo se utilizó el siguiente material:

Material	Especificaciones	Características	Propiedades
Desecante	Cloruro cálcico, CaCl_2	Tamaño de la partícula menor a 3mm	23°C- 50%
Calafateado	60% cera microcristalina + 40% parafina microcristalina refinada	Punto de fusión superior a 80%	0,1°C, 1%

VIII. CONDICIONES DE ENSAYO

Condiciones ambientales para Laboratorio	: Condición (23-0/50)
Temperatura promedio interior estufa	: 23° C
Humedad relativa promedio interior estufa	: 50%
Sentido del flujo	: descendente

IX. FECHAS

Fecha inicio ensayo	: 14-08-2014
Fecha término ensayo	: 03-09-2014



CITEC, Centro Investigador en el registro público de Centros de Investigación CORFO; acreditado en el marco la Ley N° 20.241 para realizar actividades de Investigación y Desarrollo

www.citecubb.cl

Avda. Colfao N°1202 - Casilla 5-C - Fono/Fax (56-41) 3111127 - Concepción - VIII Región - Chile

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA

N° INFORME	1275
FECHA EMISION	05/09/2014
N° DE PAGINA	4/6

X. RESULTADOS

En las siguientes tablas se muestran las diferencias de masas de las distintas probetas ensayadas, durante el periodo comprendido entre el 15/08/2014 al 03/08/2014.

Probeta placa Inteliplack 8mm

Tabla N° 1: Resultados diferencias de masa

Fecha	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3	Promedio corregido
15-08-2014	-0,41	-0,46	-0,51	-0,405
16-08-2014	-0,65	-0,74	-0,68	-0,608
17-08-2014	-0,67	-0,73	-0,69	-0,614
18-08-2014	-0,67	-0,76	-0,71	-0,629
19-08-2014	-0,77	-0,88	-0,82	-0,726
20-08-2014	-0,67	-0,78	-0,71	-0,635
21-08-2014	-0,74	-0,80	-0,73	-0,667
22-08-2014	-0,82	-0,89	-0,81	-0,741
23-08-2014	-0,61	-0,65	-0,62	-0,553
24-08-2014	-0,67	-0,71	-0,65	-0,597
25-08-2014	-0,73	-0,78	-0,69	-0,647
26-08-2014	-0,55	-0,57	-0,52	-0,482
27-08-2014	-0,68	-0,72	-0,69	-0,615
28-08-2014	-0,67	-0,73	-0,66	-0,606
29-08-2014	-0,69	-0,77	-0,70	-0,635
30-08-2014	-0,61	-0,67	-0,63	-0,562
31-08-2014	-0,63	-0,75	-0,66	-0,600
01-09-2014	-0,63	-0,70	-0,68	-0,591
02-09-2014	-0,64	-0,73	-0,68	-0,603
03-09-2014	-0,70	-0,77	-0,70	-0,639

Diferencia promedio corregida(g)



Gráfico N°1: Cambio de masa v/s tiempo

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA

N° INFORME	1275
FECHA EMISION	05/09/2014
N° DE PAGINA	5/6

Probeta placa Inteliplack 12mm

Tabla N°2: Resultados diferencias de masa

Fecha	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3	Promedio corregido
15-08-2014	-0,12	-0,15	-0,15	-0,127
16-08-2014	-0,21	-0,20	-0,27	-0,205
17-08-2014	-0,19	-0,18	-0,23	-0,181
18-08-2014	-0,19	-0,20	-0,25	-0,193
19-08-2014	-0,33	-0,35	-0,38	-0,320
20-08-2014	-0,21	-0,24	-0,29	-0,223
21-08-2014	-0,34	-0,32	-0,37	-0,311
22-08-2014	-0,29	-0,28	-0,31	-0,265
23-08-2014	-0,29	-0,30	-0,37	-0,289
24-08-2014	-0,30	-0,30	-0,31	-0,274
25-08-2014	-0,30	-0,30	-0,38	-0,296
26-08-2014	-0,19	-0,18	-0,21	-0,175
27-08-2014	-0,37	-0,36	-0,39	-0,338
28-08-2014	-0,31	-0,30	-0,33	-0,284
29-08-2014	-0,29	-0,28	-0,35	-0,277
30-08-2014	-0,28	-0,27	-0,30	-0,256
31-08-2014	-0,26	-0,26	-0,36	-0,265
01-09-2014	-0,34	-0,39	-0,35	-0,326
02-09-2014	-0,27	-0,27	-0,33	-0,262
03-09-2014	-0,31	-0,33	-0,37	-0,305

Diferencia promedio corregida(g)

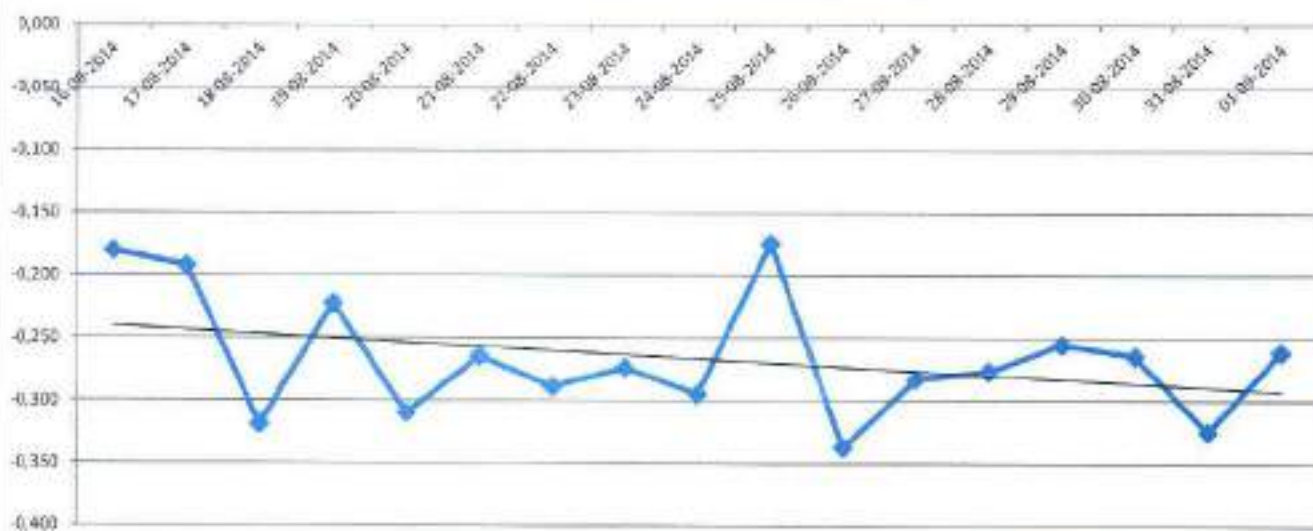


Gráfico N°2: Cambio de masa v/s tiempo



CITEC, Centro Investigador en el registro público de Centros de Investigación CORFO; acreditado en el marco la Ley N° 20.241 para realizar actividades de Investigación y Desarrollo

www.citecubb.cl

Avda Collao N°1202 - Casilla 5-C - Fono/Fax (56-41) 3111127 - Concepción - VIII Región - Chile



INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA

N° INFORME	1275
FECHA EMISION	05/09/2014
N° DE PAGINA	6/6

RESULTADOS

ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES			Densidad (kg/m ³)	Densidad Hoja g (Kg/ m ² s)	Permeancia W (Kg/ m ² s Pa)	Resistencia Z (m ² s Pa/Kg)	Permeabilidad δ (Kg/ m s Pa)	Factor de resistencia al vapor de agua μ
	Ancho	Largo	Espesor						
	m	m	m						
Inteliplack 8mm	0,15	0,15	0,0082	1197	3,576E-07	2,721E-10	3,673E+09	2,240E-12	93,487
Inteliplack 12mm	0,15	0,15	0,0120	1041	1,440E-07	1,165E-10	8,599E+09	1,395E-12	129,486

RESISTENCIAS PROMEDIO AL PASO DE VAPOR DE AGUA

ESPECIFICACIÓN	Resistividad r_v (MN s/ g m)	Resistencia R_v (MN s/ g)
Inteliplack 8mm	537,77	4,426
Inteliplack 12mm	862,09	10,345

XI. OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS

Se determina que las probetas de placas Inteliplack de 8mm de espesor, presentan una resistencia promedio al paso del vapor de agua de 4,426. (MN s/ g) y las placas de Inteliplack de 12mm de espesor, una resistencia promedio al paso del vapor de agua de 10,345 (MN s/ g).

RODRIGO ESPINOZA MALDONADO
Coordinador de Sala
Área Acondicionamiento Ambiental
CITEC UBB

ROBERTO ARRIAGADA BERNARDI
Jefe de Sala
Área Acondicionamiento Ambiental
CITEC UBB

D. GABRIEL BOBADILLA MORENO
Director Centro de Investigación en
Tecnologías de la Construcción
CITEC UBB

CITEC, Centro Inscrito en el registro público de Centros de Investigación CORFO; acreditado en el marco la Ley N° 20.241 para realizar actividades de Investigación y Desarrollo

www.citecubb.cl

Avenida Collao N°1202 - Casilla 5-C - Fono/Fax (56-41) 3111127 - Concepción - VIII Región - Chile



TRADUCCIÓN N°3360/2024 - INFORME DE ENSAYO -----

[Copia de Informe de Ensayo que consta de tres páginas].-----

[Página 1:] 1/3 -----

Laboratorio de Confort Ambiental y Sustentabilidad de Edificios/
CETAC. -----

INFORME DE ENSAYO N° 1 030 317-203. -----

CLIENTE: Intelitec LLC. -----

Calle: *River Run Rd* - Ciudad: Browns Summit - Estado: Carolina
del Norte - País: Estados Unidos de América.-----

Tel.: (19) 3252 8995. -----

PRODUCTO: Placa de compuesto cerámico. -----

NATURALEZA DEL TRABAJO: Determinación de la conductividad
térmica. -----

REFERENCIA: Propuesta CETAC N° 364.401-11. -----

1 PRODUCTO -----

1.1 Producto declarado por el Cliente: "placas cerámicas de 8 mm
de espesor." -----

1.2 Descripción del producto: Placa de compuesto cerámico (ver
fotos en el Anexo A). -----

1.3 Identificación del producto en el laboratorio: 10629.-----

1.4 Cantidad recibida: 10 placas de aproximadamente 305 mm x 305
mm x 9 mm. -----

2 MÉTODO UTILIZADO -----

Determinación de la conductividad, resistencia y transmitancia
térmica de materiales sólidos en forma de placas - Método
Fluximétrico (Procedimiento de Ensayo CETAC-LCA-PE-047), basado
en la norma ASTM C 518/2010 - "Método de ensayo estándar para la



determinación de las propiedades de transmisión térmica en estado estacionario mediante aparato medidor de flujo de calor".

2.1 Equipamiento: los datos del equipamiento utilizado en el ensayo se muestran en la Tabla 1: -----

Tabla 1: Equipamiento -----

Equipamiento----- -	Validez de la calibración-----
Instrumento de conductividad térmica HOT-02-----	Enero de 2013-----

[Página 2:] 2/3 -----

Informe de Ensayo 1 030 317-203 -----

Laboratorio de Confort Ambiental y Sustentabilidad de Edificios/
CETAC. -----

Laboratorio de Ensayos acreditado por la Cgcre/Inmetro
[Coordinación General de Acreditación/ Instituto Nacional de
Metrología, Calidad y Tecnología] de acuerdo con la Norma ISO/IEC
17025 con el número CRL 0111. -----

2.2 Condiciones de ensayo: -----

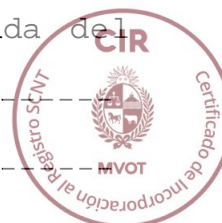
a) Temperatura del aire en el lugar del ensayo: 23°C.-----

b) Humedad relativa del aire en el lugar del ensayo: 51%.-----

2.3 Cuerpo de prueba -----

Se sometió a ensayo un cuerpo de prueba de 32,0 mm de espesor,
compuesto por la superposición de cuatro placas de 305 mm x 305
mm del material recibido. La masa específica aproximada del
cuerpo de prueba es de 1030,2 kg/m³. -----

3 RESULTADOS DEL ENSAYO -----



Los valores obtenidos en el ensayo se presentan en la Tabla 2 a continuación: -----

Tabla 2 - Conductividad térmica del componente-----

Temperaturas (°C)-----			Conductividad térmica <i>W/m.K</i>
Fase caliente	Face fría----	Promedio-----	
35,0-----	25,0-----	30,0-----	0,36-----

4. ANEXOS -----

Anexo A - Fotos del cuerpo de prueba - 1 pág.-----

San Pablo, 13 de abril de 2012. -----

CENTRO TECNOLÓGICO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO -----

Laboratorio de Confort Ambiental y Sustentabilidad de Edificios

[Firmado ilegible]. Físico Mtr. Marcelo de Mello Aquilino.

Supervisor del Ensayo. RE N° 8876. -----

CENTRO TECNOLÓGICO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO -----

Laboratorio de Confort Ambiental y Sustentabilidad de Edificios

[Firmado ilegible]. Física Dra. Maria Akutsu. Responsable por el

Laboratorio. RE N° 2644.3. -----

[Página 3:] 3/3 -----

Informe de Ensayo 1 030 317-203 -----

Laboratorio de Confort Ambiental y Sustentabilidad de Edificios/

CETAC. -----

Laboratorio de Ensayos acreditado por la Cgcre/Inmetro

[Coordinación General de Acreditación/ Instituto Nacional de

Metrología, Calidad y Tecnología] de acuerdo con la Norma ISO/IEC

17025 con el número CRL 0111. -----





Foto 01 - Vista superior del cuerpo de prueba. -----



Foto 02 - Vista lateral del cuerpo de prueba. -----

La suscrita Traductora Pública declara que lo que antecede es traducción fiel e íntegra del documento adjunto (Copia de Informe de Ensayo) redactado en idioma portugués, de cuya versión al español guarda copia en su registro con el número 3360/2024. Pando, 25 de setiembre de 2024. -----

Rosina del Pino

Rosina del Pino
TRADUCTORA PÚBLICA

