



6. CONSIDERAÇÕES

- O dispositivo de aplicação de carga especificado no método de ensaio – mão francesa com altura de 15 cm e distância de 30 cm de aplicação da carga concentrada em um ponto – é uma situação muito rigorosa que resulta em forte concentração de esforços de tração no parafuso de fixação da mão-francesa e de esforços de compressão na região da parede, na parte inferior da mão-francesa. Na prática, os dispositivos de fixação de armários, entre outros, tem maior altura e região de distribuição dos esforços e as solicitações são mais distribuídas e com menores excentricidades
- Os resultados de ensaios atendem os critérios de desempenho para peças suspensas fixadas por mão-francesa com parafusos passantes, conforme Tabela 2 da ABNT NBR 15.575-4:2008, carga aplicada em cada ponto de 0,2 kN e $d_h < h/500$ (6,4 mm) e $d_{hr} < h/2500$ (1,3 mm).
- Para fixação das mãos-francesas com parafusos e buchas Wurth – uma por ponto - os resultados indicam valores de cargas de arrancamento das buchas muito próximas do limite de recomendação da norma.
- Para cargas faceando a superfície da parede, os resultados indicam adequado comportamento de fixação por buchas e por pregos passantes até a carga de 0,6 kN.
- Os resultados mostram que as paredes do sistema construtivo NOX são adequadas para cargas suspensas usuais em residências – para fixação com parafusos passantes - e que para cargas especiais, devem ser detalhados os sistemas de fixação.
- .
-

Prof. Dr. Engº José Mario Doleys Soares
Responsável Técnico

Engº MSc. Mauro L. Just
Diretor do Laboratório



4.1

**SUB-DIRECCION NACIONAL DE BOMBEROS**

**SUB DIRECCION NACIONAL DE BOMBEROS.
DEPARTAMENTO I (SECCION TECNICA).-**

Montevideo, 4 de Julio de 1997.-

Sr. Jefe del Departamento I:
Crio. Hugo RODRIGUEZ.-

-Por la presente informo a Ud., que en el día de la fecha, se concurrió a la firma comercial **INTERURUGUAYA S.A.**, sito en la Av. Racine 455 (San José de Carrasco), a los efectos de efectuarse un ensayo de resistencia al fuego de los sistemas de construcción **EQUINOX**.-

-En el lugar, conjuntamente con el asesor técnico de esta Dirección, Ing. Joaquín **PUIG**, se procedió a supervisar el referido ensayo, el cual se basa en normas americanas (NFPA 255, Corner Test o Ensayo de Esquina), el cual consistía en el armado de una esquina de un módulo **EQUINOX** (Chapa de fibrocemento, utilizándose como aislante Poliesterino expandido), en el interior del diedro o cara interna, se coloca un emparrillado de madera, el cual se enciende fuego, el mismo deberá permanecer encendido por un lapso de 10 minutos, en los cuales se efectúan mediciones de temperatura, cada 30 segundos, mediante la utilización de un pirómetro.-

-De las mediciones efectuadas, se comprueba, que mientras en la cara interna registraba temperaturas de 430°C, al minuto de encendido, la cara externa registraba una oscilación de entre 21 y 17°C; a los 7 minutos se registra una de las temperaturas más elevadas, registrándose en cara interna 710°C, siendo la temperatura de cara externa 47°C, comenzando a colapsar las chapas de fibrocemento acanaladas de 8 mm, del techo, a los 330°C.-

-Finalizado el ensayo se examina el módulo, en el cual se puede apreciar que los paneles ensayados no presentan fisuras, pero sí pequeñas deformaciones (pandeo), permaneciendo la capacidad portante intacta, no presentando problemas los perfiles estructurales de aluminio.-

-Por todo lo anteriormente expuesto, se concluye, que dicho módulo, posee buenas propiedades de aislación de la temperatura, demostrando buena resistencia al fuego.-

-Cabe señalar, que dicho ensayo, fue presenciado por los Arquitectos **OLIVEYRA** y **LOPEZ**, de la firma Etanrit, y el Arquitecto **CIRSELLI**, de la firma Alcan, conjuntamente con el responsable de la firma del ensayo Sr. Alejandro **LAGRENADE**.-



-Se adjunta fotocopia, de las mediciones efectuadas, conjuntamente con el informe del Asesor Técnico de la Dirección, Ing. Joaquin PUIG.-

-Saluda a Ud. atentamente.-

Of. Pp. 1

[Firma]
Héctor D. ELIA.-

SUB DIRECCION NACIONAL DE BOMBEROS.
DEPARTAMENTO I (TECNICO Y ASESORAMIENTO).

Montevideo, 4 de Julio de 1997.-

Sr. Sub Director Nacional de Bomberos.
Insp. May. Hugo ROMEO.-

-Con lo informado por la Sección Técnica de este Departamento, referente al ensayo de los módulos EQUINOX, elevo a Ud., el presente informe, el cual se aprueba en todos sus términos, efectuando la consideración de que se deberá establecer una distancia minima de 2 mts., entre viviendas de un núcleo unifamiliar, al constituirse un complejo de viviendas, debiendo considerar además la posibilidad de la ampliación de las mismas.-

Saluda a Ud. atentamente.-



EL JEFE DEL DEPARTAMENTO I

Crio.

[Firma]
Hugo RODRIGUEZ CRUZ

SUB DIRECCION NACIONAL DE BOMBEROS.

Montevideo, 4 de Julio de 1997.-

Sres. de la Empresa Interuruguay S.A.

-Por la presente vuelva a Ud., el informe elaborado por la Sección Técnica del Departamento I (Técnico y Asesoramiento), que el suscrito aprueba en todos sus términos.-

-Saluda a Ud. atentamente.-



SUB-DIRECTOR NACIONAL DE BOMBEROS

Insp. Mayor

[Firma]
Hugo ROMEO



INFORME DE ENSAYO**Solicitante: PRADIMAR S.A.****O.T.: 101/22458****Dirección: Colonia 815 (ofic. 107)
(11900) Montevideo – Rep. O. del Uruguay****Pág.: 1/ 2****Fecha: 27/12/2012****Informe: Único****1. OBJETIVO**Determinación de la **Densidad Óptica de Humos**.**2. MATERIAL**Una (1) muestra de placa de fibrocemento, identificada por el solicitante como:
"Placa cementicia de 8 mm de espesor".**3. MÉTODO EMPLEADO**El ensayo de Determinación de la Densidad Óptica de Humos se realizó de acuerdo a las indicaciones de la **Norma IRAM 11912:1995 "Método de determinación de la densidad óptica del humo generado por combustión o pirodescomposición de materiales sólidos"**.

La muestra fue recibida el día 19/11/2012 y ensayada el día 20/12/2012.



Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio. 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 hiciere de este informe.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Centro de Investigación y Desarrollo
en Construcciones

Avenida General Paz 5445
B1650KNA San Martín, Buenos Aires, Argentina
Teléfono (54 11) 4724 6200
e-mail: construcciones@inti.gob.ar

INFORME DE ENSAYO
Solicitante: PRADIMAR S.A.
O.T.: 101/22458
Dirección: Colonia 815 (ofic. 107)
Pág.: 2/ 2
(11900) Montevideo – Rep. O. del Uruguay
Fecha: 27/12/2012
Informe: Único
4. RESULTADOS OBTENIDOS
Determinación de la Densidad Óptica de Humos

	Ensayo sin llama	Ensayo con llama
Probetas	3	3
Transmitancia mínima (%)	59	79
Densidad óptica específica máxima	39	14
Tiempo de ocurrencia	20 min	12 min
Transmitancia residual (%)	98	99
Densidad óptica de corrección	1	1
Densidad óptica específica máxima corregida	38	13

De acuerdo al valor obtenido de *Densidad óptica específica máxima corregida*, y teniendo en cuenta la Clasificación propuesta por la Unidad Técnica Tecnología en Incendios, el material **“Placa cementicia de 8 mm de espesor”** se clasifica como: **“Nivel 1” – Materiales que generan Baja cantidad de Humos. Densidad óptica corregida entre 1 y 132.”**

A dicha clase pertenecen aquellos materiales que generan una *Densidad óptica específica corregida entre 1 y 132*.

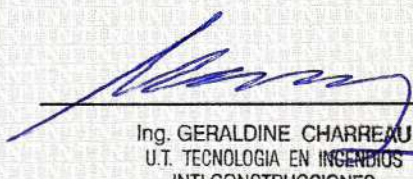
Clasificación propuesta por la Unidad Técnica Tecnología en Incendios:

Nivel 1: Materiales que generan Baja cantidad de Humos.
Densidad óptica corregida entre 1 y 132.

Nivel 2: Materiales que generan Mediana cantidad de Humos.
Densidad óptica corregida entre 133 y 264.

Nivel 3: Materiales que generan Alta cantidad de Humos.
Densidad óptica corregida entre 265 y 396.

Nivel 4: Materiales que generan Muy Alta cantidad de Humos.
Densidad óptica corregida mayor a 396.

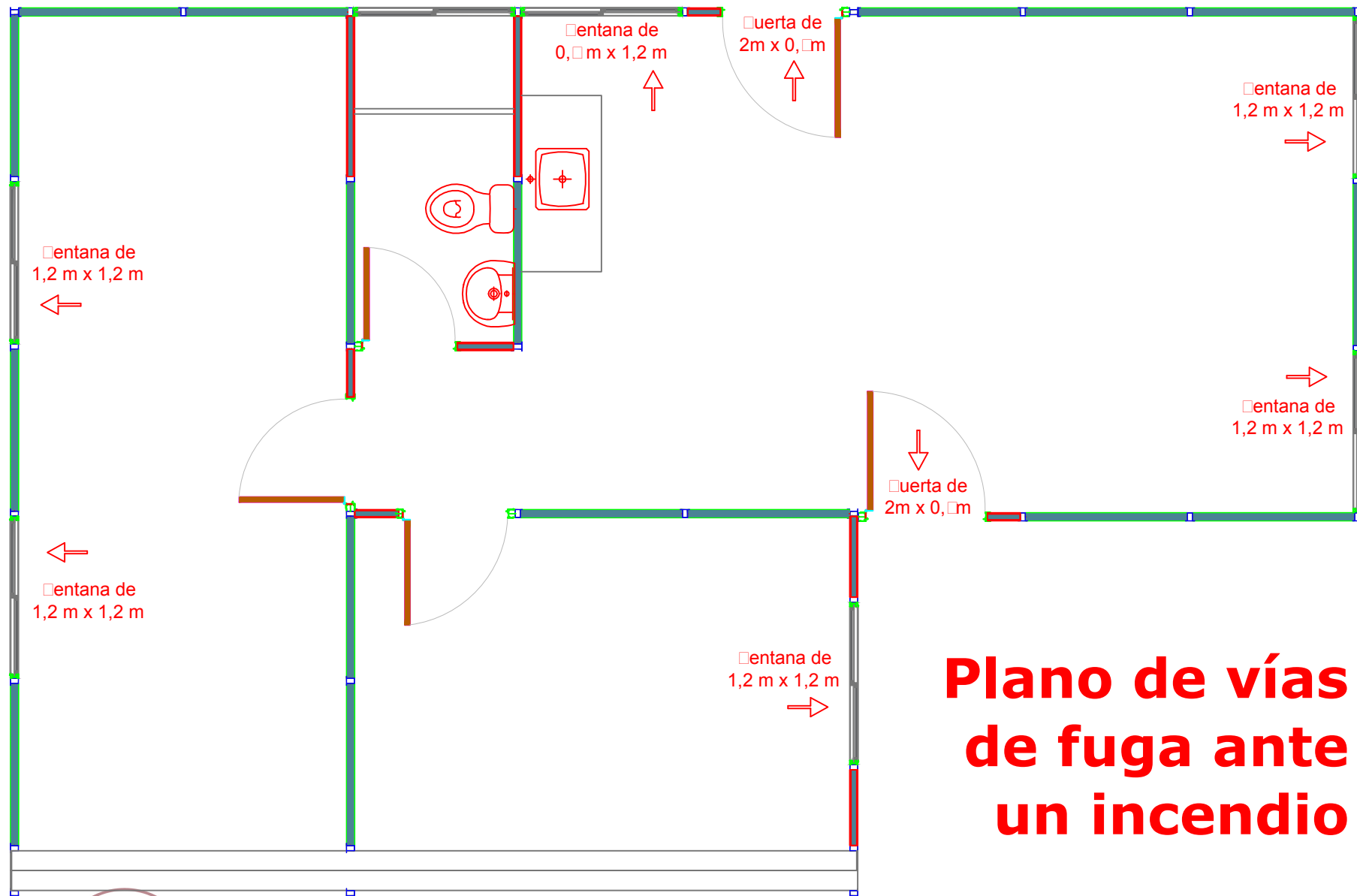

Ing. GERALDINE CHARREAU
U.T. TECNOLOGIA EN INCENDIOS
INTI-CONSTRUCCIONES


Ing. VICENTE L. VOLANTINI
DIRECCION
INTI - CONSTRUCCIONES

Nota:

De acuerdo a reglamentaciones internacionales, estos ensayos deben considerarse para medir y describir el comportamiento del material bajo condiciones controladas, pero no se puede estimar cuál será el comportamiento del mismo si se modifica total o parcialmente las condiciones de ensayo.







Centro de Investigación de la
Construcción Industrializada
en el Habitat

del Sistema INTI
Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
Tel. 752-5701 - 755-6161
información int. 513
dirección técnica int. 509/510

C.T. N° 37871/83
Informe: Unico
Ensayo N° 43
Fecha: 4/2/83

Solicitante: Sergio Lagrenade

Domicilio: Ayacucho 1577 4°P Depto. A

Material remitido: 3 paneles prefabricados con chapa de fibrocemento y telgopor en el interior de 1.20 m de ancho por 2.40 m de alto.

Determinaciones requeridas: Evaluación de aptitud de juntas verticales entre paneles.

Resultados: Se adjunta informe preparado por el CICAEVI

ARANCEL	\$	4.300.000.-	
Dto. 20%	\$	860.000.-	
T. Neto	\$	3.440.000.-	(80 "B")
			(Valor "B" = \$ 43.000.-)

ARG. LIDIA E. BERNARDI
DIRECCION TECNICA
CICHA INTI



Secretaría de Estado de Desarrollo Industrial
 Instituto Nacional de Tecnología Industrial
 Sede Central: Leandro N. Alem 1087, piso 5º, 6º y 7º -
 1001 - Capital Federal - Tel. 221-3013 - República Argentina
 Laboratorios: Av. Gral. Paz, entre Av. de los Constituyentes
 y Alberellos, Miguelete, Pcia. de Buenos Aires Tel. 755-6161

O.T. 37871-83

Laboratorio

CICAEVI

Informe

UNICO

Nº 43

Fecha - 3 FEB 1982

CICHA P/ SERGIO LAGRENADE

Pedido por:

MATERIAL: 3 (Tres) Paneles prefabricados con chapa de fi
 brocemento y telgopor en el interior de 1,20
 m de ancho por 2,40 m de alto (ver plano ad
 junto autenticado por INTI).- Fo. 1.

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Evaluación de aptitud ~~de ventanas~~.
 Juntas verticales entre paneles.-

RESULTADOS:

Se detallan a continuación los resultados obtenidos consi-
 derando las condiciones de los ensayos descriptos en el folleto expli-
 cativo de los mismos y que acompaña al presente.

ENSAYO	Norma IRAM	CLASIFICACION O COMPORTAMIENTO	FOLIO
1) Infiltración de aire.	11.523	_____	—
2) Estanqueidad al agua de lluvia.	11.591	REFORZADA	2
3) Resistencia a las cargas efectuadas por el viento.	11.590	_____	—
4) Resistencia al alabeo.	11.592	_____	—
5) Resistencia a la deforma- ción diagonal.	11.593	_____	—
6) Resistencia al arrancamien- to de los elementos de fija- ción por giro.	11.573	_____	—
7) Resistencia a la flexión.	11.589	_____	—
8) Resistencia a la deforma- ción diagonal para hojas deslizantes.	11.589	_____	—
9) Resistencia a la torsión.	11.589	_____	—

sigue fo. 2

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI decli-
 na toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:



Secretaría de Estado de Desarrollo Industrial
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Sede Central: Leandro N. Alem 1067, piso 5º, 6º y 7º -
1001 - Capital Federal - Tel. 221-3013 - República Argentina
Laboratorios: Av. Gral. Paz, entre Av. de los Constituyentes
y Albarillos, Miguelete, Pcia. de Buenos Aires Tel. 755-6161

O.T. 37871-83

Laboratorio
CICAEVI

Informe UNICO

Nº 43

Fecha

- 3 FEB 1983

CICIHA P/ SERGIO LAGRENADE

Pedido por:

Cont. de Fo.

Fo. 2.

2) ESTANQUEIDAD AL AGUA DE LLUVIA DE CERRAMIENTOS EXTERIORES.

Caudal de agua de lluvia: $0,75 \text{ dm}^3/\text{min} \times \text{m}^2 \times 2,50 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 4,687 \text{ dm}^3/\text{min}$

Presión de ensayo	Duración	Tipo de infiltración	Comportamiento del cerramiento	Observaciones	CLASIFICACION
0 $\frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$	15 Min.	NULA	SATISFACTORIO	---	---
4 $\frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$ 29 $\frac{\text{Km}}{\text{h}}$	5 Min.	NULA	SATISFACTORIO	---	---
16 $\frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$ 58 $\frac{\text{Km}}{\text{h}}$	5 Min.	NULA	SATISFACTORIO	---	---
30 $\frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$ 80 $\frac{\text{Km}}{\text{h}}$	5 Min.	NULA	SATISFACTORIO	---	REFORZADA
---	---	---	---	Pres. de ens. max. alcanzada sin infiltraciones	---

OBSERVACIONES:

O. Y M. 055-7/74



sigue fo. 3

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:



Secretaría de Estado de Desarrollo Industrial
 Instituto Nacional de Tecnología Industrial
 Sede Central: Leandro N. Alem 1067, piso 5º, 6º y 7º -
 1001 - Capital Federal - Tel. 221-3013 - República Argentina
 Laboratorios: Av. Gral. Paz, entre Av. de los Constituyentes
 y Albarellos, Miguelete, Pcia. de Buenos Aires Tel. 755-6161

O.T. 33871-83

Laboratorio

CICAIVI

Informe UNICO N° 43 Fecha 3 FEB 1983

CICHA P/ SERGIO LAGRENADE

Pedido por:

El presente informe consta de 3 (tres) folios y debe ir acompañado de un plano autenticado por INTI.-

O.T. COMPLETA

Fo. 3.3

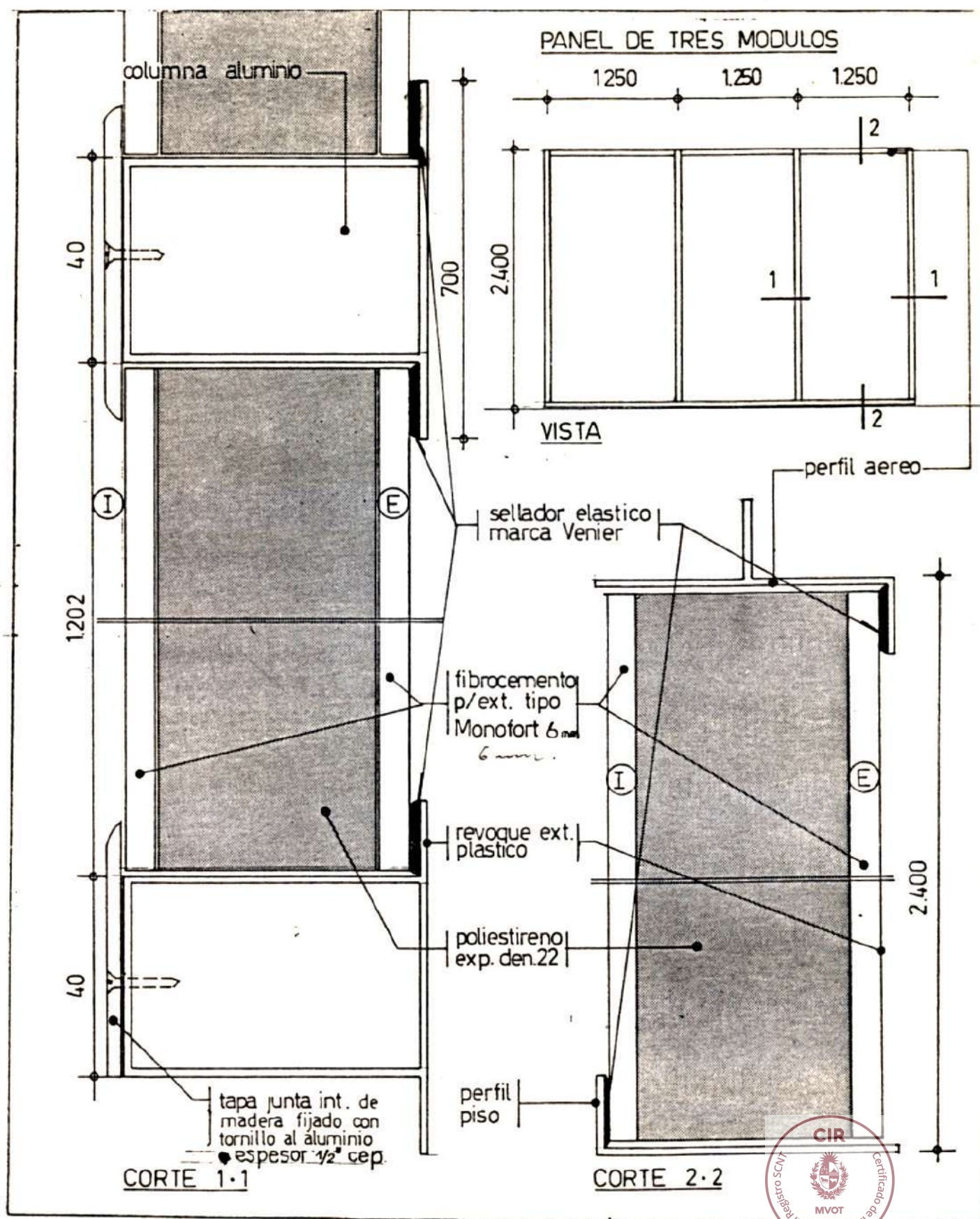
[Handwritten signature]

ING. ROBERTO J. TORRENT
 JEPÉ DEPTO. DE CONSTRUCCIONES



Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este informe.

EQUINOX CONSTRUCCIONES INDUSTRIALIZADAS	utilidad SIMPLE CERRAMIENTO	componentes MAT. VARIOS	DICIEMBRE 1982	PE - 2 F.
	PANEL EXTERIOR TIPO SANDWICH			
	fabrica diaz velez 4257 - 1605 munro pta. bs. as. - 762 - 1907			





**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Laboratório de Acústica**

Av. Roraima 1000, Campus Universitário,
Bloco 10, Sala 439,
Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria/RS, Brasil

Tel.: 55 - 55 - 3220 8461 / 8142 8400

www.ufsm.br/acustica

Ref.: UMIS SA., Montevideu, Uruguai.

Santa Maria/RS, 21 de junho de 2010.

**INFORME TÉCNICO No. RT002-062010 EVALUACIÓN DE
AISLAMIENTO SONIDO AÉREO DE PANEL DE
FIBERCEMENTO Y PLACA DE YESO**

SOLICITUD:

Sr. Ing. João Carlos Jahn
UMIS S.A.
Calle Aurora 533 Montevideo, Uruguay
Correo electrónico: consultoría.atm@gmail.com

UBICACIÓN DE MEDICIÓN:

Laboratorio de Acústica
Centro Tecnológico
Universidad Federal de Santa María Santa
María/RS

FECHA DE MEDICIÓN:

9 de junio de 2010

RESPONSABLE TÉCNICO:

Prof. Erasmo Felipe Vergara, Dr. Ing.



Laboratório de Acústica / CT / UFSM
Fone: 55-55-3220 8461 / 8142 8400

E-mail: efvergara@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

En este informe se presentan los resultados del aislamiento acústico aéreo de una doble pared formada por una capa de fibrocemento de 8 mm de espesor y placa de yeso de 12 mm de espesor, una cavidad de poliestireno de 44 mm de espesor y otra capa de dos placas de placa de yeso de 12 mm de espesor cada una.

El muro de paneles de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso se montó en un área de 3,2 m de alto y 4,1 m de ancho, por 4 paneles de 1,25 m de ancho y se sellaron las juntas entre los paneles y en los contornos con espuma expandida.

El muro de paneles de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso se instaló para ser evaluado como elemento constructivo de fachada para pruebas de laboratorio.

El panel de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso es producido por la empresa UMIS S.A. y fue ensamblado por el interesado en el Laboratorio de Acústica de la UFSM.

El montaje y evaluación del área de aislamiento acústico del panel de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso fue supervisado por el Ingeniero João Carlos Jahn y el Sr. Manuel Vazquez de la empresa UMIS S.A.

El procedimiento de prueba para determinar el aislamiento acústico mediante el método de cámara reverberante de transmisión fue desarrollado de acuerdo con las recomendaciones de las normas internacionales ISO 140-3: 1995, ISO 717-1: 1997 e ISO 354: 2003.

El procedimiento para cuantificar el nivel de desempeño acústico se basó en la norma brasileña ABNT NBR 15575-4: 2008.



2. MÉTODOS DE ENSAYO Y DOCUMENTOS REFERENCIADOS

ISO 140-3: 1995. Acústica. Medición del aislamiento acústico en edificios y de elementos constructivos. Parte 3: Mediciones de laboratorio del aislamiento al ruido aéreo de elementos de construcción.

ISO 717-1: 1996. Acústica. Calificación del aislamiento acústico en edificios y de elementos constructivos. Parte 1: Aislamiento al ruido aéreo.

ISO 354: 2003. Acústica - Medición de la absorción acústica en una sala de reverberación.

ABNT NBR 15575-4: 2008. Edificios residenciales de hasta cinco pisos – Performance. Parte 4: Sistemas de sellado vertical externo e interno.

3. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

Durante la evaluación del aislamiento acústico aéreo del muro realizado con paneles de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso se utilizó el siguiente equipo:

- Medidor de nivel de presión sonora, tipo 1, marca de 01 dB, modelo Blue Solo;
- Micrófono de precisión, marca GRAS;
- Preamplificador de micrófono, marca GRAS;
- Calibrador Acústico, tipo 1, marca Bruel & Kjaer, modelo 4231;
- Protector contra el viento (bola de espuma), marca 01 dB;
- Fuente de sonido, marca Bruel & Kjaer, tipo 4224;
- Programa informático dBBati, marca 01 dB;
- Ordenador portátil.



4. CONDICIONES DE PRUEBA

4.1. Cámaras de prueba

La evaluación del aislamiento acústico aéreo se realizó en un par de cámaras acústicas estandarizadas y adyacentes horizontalmente, las cuales son de 60 m³ (sala de emisión) y 67 m³ (sala de recepción). Las cámaras son íntegramente de hormigón armado y están separadas por un pórtico de 50 cm, cuyas paredes, suelo y techo tienen un espesor de 30 cm, y que se apoyan sobre gomas antivibraciones, como se muestra en la Figura 1.

La Figura 2 presenta una descripción del montaje del muro realizado con paneles de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso. Câmaras de Ensaio

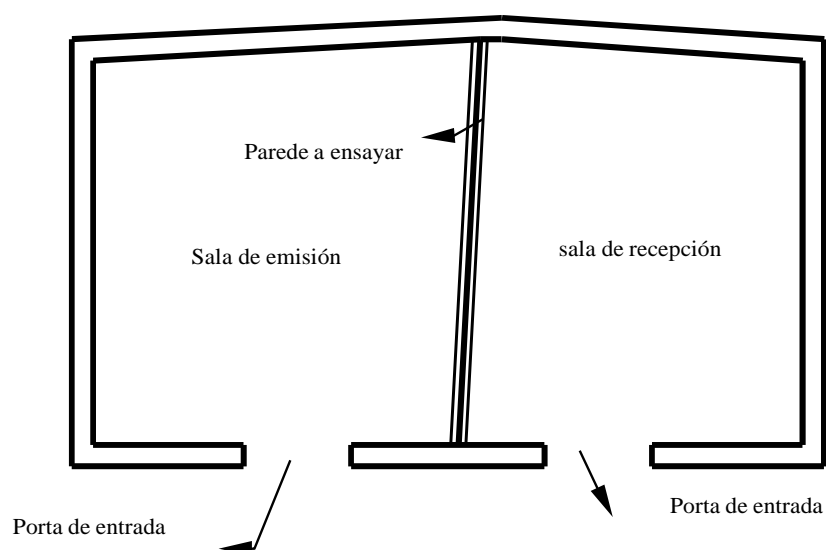


Figura 1: Cámaras de transmisión de sonido reverberante en el aire en el Laboratorio de Acústica de la UFSM..

Sala de emisión



Sala de recepción



Figura 2: Montaje del muro compuesto por paneles de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso en las cámaras de transmisión reverberante del Laboratorio de Acústica de la UFSM.

4.2. Condiciones ambientales

La Tabla 1 presenta las condiciones de temperatura y humedad relativa dentro de las cámaras de transmisión reverberante durante la evaluación del muro de fibrocemento, poliestireno y paneles de yeso.

Tabla 1: Valores de temperatura y humedad en cámaras reverberantes.

Condiciones de prueba	Temperatura ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)
Sala de emision	14,1	71
Sala de recepción	14,4	74

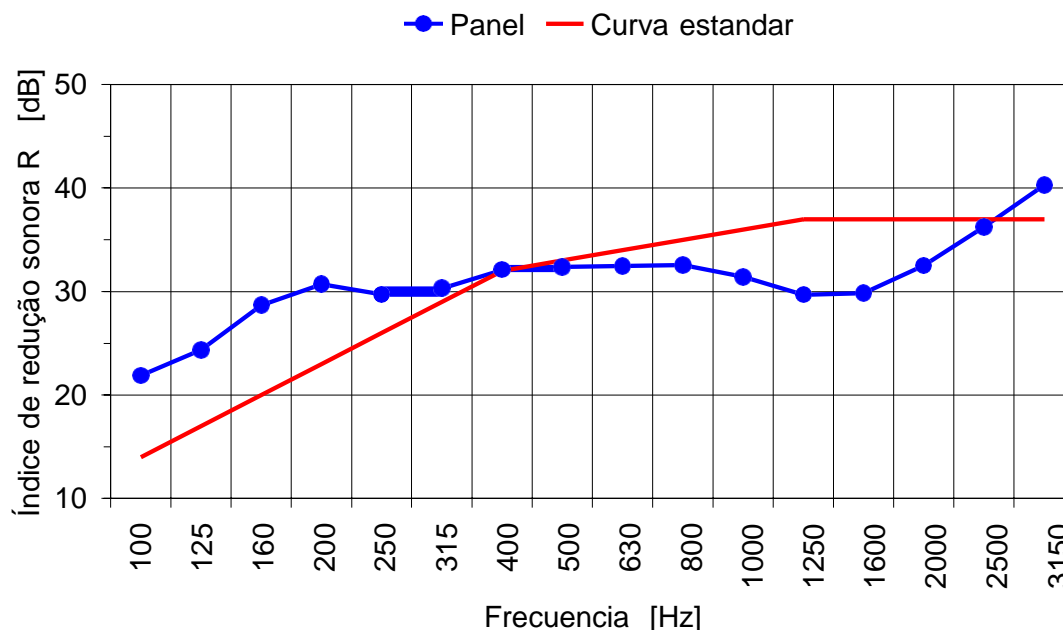


Figura 3: Índice de reducción acústica (R) de paneles de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso, en función de la frecuencia.

5.2. Nivel de rendimiento acústico

Según Tabla 18 y Tabla F.9 de la norma ABNT NBR 15575-4: 2008, el muro de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso, considerado como elemento de fachada ciega, presentó un índice de reducción sonora ponderado R_w , para el ensayo de laboratorio, 33 dB.



6. CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo a los resultados del índice de reducción sonora (R) del muro panel de fibrocemento y poliestireno obtenidos según las recomendaciones de las normas internacionales ISO 140-3:1995 e ISO 717-1:1996, se puede concluir que:

- el índice de reducción sonora varió entre 21,9 dB y 32,1 dB, en el rango de frecuencia entre 100 Hz y 400 Hz;
- el índice de reducción sonora varió entre 29,7 dB y 32,5 dB, en el rango de frecuencia entre 500 Hz y 1.250 Hz;
- el índice de reducción sonora varió entre 29,8 dB y 43,9 dB, en el rango de frecuencia entre 1.600 Hz y 5.000 Hz;
- el valor más bajo del índice de reducción del sonido fue de 21,9 dB en la banda de frecuencia de 100 Hz;
- el valor más alto del índice de reducción del sonido fue de 43,9 dB en la banda de frecuencia de 5.000 Hz.

Teniendo en cuenta la norma ABNT NBR 15575-4: 2008, el muro fabricado con paneles de poliestireno fibrocemento y placas de yeso presentó un índice de reducción sonora R cercano y superior a 30 dB por encima de 200 Hz.

El muro de fibrocemento, poliestireno y placas de yeso considerado como elemento de fachada ciega cumplió con el nivel mínimo de prestación M, ya que el índice de reducción sonora ponderado R_w fue de 33 dB, para el ensayo de laboratorio, para un valor mínimo recomendado de 30 dB según Tabla F. 9 de la norma NBR 15575.



	<p>Universidade Federal de Santa Maria Centro de Tecnologia Laboratório de Acústica Av. Roraima 1000, Campus Universitário, Bloco 10, Sala 439, Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria/RS, Brasil Tel.: 55 - 55 - 3220 8461 / 8142 8400 www.ufsm.br/acustica</p>
---	--

Ref.: UMIS SA., Montevideu, Uruguai.

Santa Maria/RS, 21 de junho de 2010.

RELATÓRIO TÉCNICO No. RT002-062010
AVALIAÇÃO DA ISOLAÇÃO SONORA AÉREA DE
PAINEL DE FIBROCIMENTO E GESSO ACARTONADO

SOLICITANTE: Sr. Eng. João Carlos Jahn
UMIS S.A.
Rua Aurora 533
Montevideo, Uruguay
E-mail: consulting.atm@gmail.com

LOCAL DAS MEDIÇÕES: Laboratório de Acústica
Centro de Tecnologia
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria/RS

DATA DAS MEDIÇÕES: 09 de junho de 2010

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Prof. Erasmo Felipe Vergara, Dr. Eng.



Laboratório de Acústica/CT/UFMS
Fone: 55-55-3220 8461 / 8142 8400

E-mail: efvergara@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados da isolamento sonora aérea de uma parede dupla constituída de uma camada de fibrocimento com espessura de 8 mm e gesso acartonado de 12 mm de espessura, uma cavidade de poliestireno de 44 mm de espessura, e uma outra camada de duas placas de gesso acartonado de 12 mm de espessura cada uma.

A parede de painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado foi montada em uma área de 3,2 m de altura e 4,1 m de largura, por 4 painéis de 1,25 m de largura e as uniões entre os painéis e nos contornos foram vedadas com espuma expandida.

A parede de painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado foi instalada para ser avaliada como elemento construtivo de fachada para ensaio de laboratório.

O painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado é produzido pela empresa UMIS S.A., e foi montada pelo interessado no Laboratório de Acústica da UFSM.

A montagem e a avaliação da isolamento sonora área do painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado foi acompanhada pelo Eng. João Carlos Jahn e pelo Sr. Manuel Vazquez da empresa UMIS S.A.

O procedimento de ensaio para determinação da isolamento sonora pelo método de câmaras reverberantes de transmissão foi desenvolvido conforme as recomendações das normas internacionais ISO 140-3: 1995, ISO 717-1: 1997 e ISO 354: 2003.

O procedimento para a quantificação do nível de desempenho acústico foi baseado na norma brasileira ABNT NBR 15575-4: 2008.



2. MÉTODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS REFERENCIADOS

ISO 140-3: 1995. Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements.

ISO 717-1: 1996. Acoustics. Rating of sound insulation in buildings and of building elements. Part 1: Airborne sound insulation.

ISO 354: 2003. Acoustics -- Measurement of sound absorption in a reverberation room.

ABNT NBR 15575-4: 2008. Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho. Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Os seguintes equipamentos foram utilizados durante a avaliação da isolamento sonora aérea da parede de painéis de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado:

- Medidor de Nível de Pressão Sonora, tipo 1, marca 01 dB, modelo Blue Solo;
- Microfone de precisão, marca GRAS;
- Pré-Amplificador de microfone, marca GRAS;
- Calibrador Acústico, tipo 1, marca Bruel & Kjaer, modelo 4231;
- Protetor de vento (bola de espuma), marca 01 dB;
- Fonte sonora, marca Bruel & Kjaer, tipo 4224;
- Programa computacional dBBati, marca 01 dB;
- Computador portátil.



4. CONDIÇÕES DE ENSAIO

4.1. Câmaras de Ensaio

A avaliação da isolamento sonora aérea foi efetuada em um par de câmaras acústicas adjacentes horizontalmente e normalizadas, as quais possuem 60 m^3 (sala de emissão) e 67 m^3 (sala de recepção). As câmaras são totalmente em concreto armado e separadas por um pórtico de 50 cm, cujas paredes, piso e teto possuem espessuras de 30 cm, e que se encontram apoiadas sobre borrachas anti-vibratórias, conforme mostra a Figura 1.

Na Figura 2 é apresentada uma descrição da montagem da parede de painéis de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado.

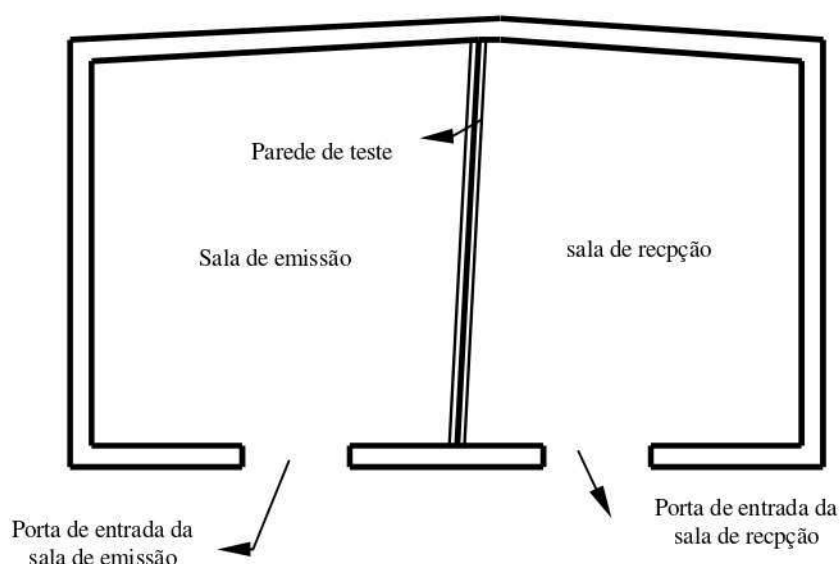


Figura 1: Câmaras reverberantes de transmissão sonora aérea do Laboratório de Acústica da UFSM.

Sala de emissão



Sala de recepção



Figura 2: Montagem da parede de painéis de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado nas câmaras reverberantes de transmissão do Laboratório de Acústica da UFSM.

4.2. Condições ambientais

A Tabela 1 apresenta as condições de temperatura e umidade relativa do ar no interior das câmaras reverberantes de transmissão durante a avaliação da parede de painéis de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado.

Tabela 1: Valores de temperatura e umidade nas câmaras reverberantes.

Condição de ensaio	Temperatura ambiente (°C)	Umidade Relativa (%)
Sala de emissão	14,1	71
Sala de recepção	14,4	74

5. RESULTADOS

5.1. Índice de Redução Sonora, R

A Tabela 2 e a Figura 3 apresentam os resultados do índice de redução sonora (R), expresso em dB, do painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado, em função da frequência, e o valor do número único do índice ponderado de redução sonora (R_w), expresso em dB, o qual alcançou o valor de 33 dB.

Tabela 2: Valores do índice de redução sonora (R), em função da frequência e do índice de redução sonora ponderado (R_w), do painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado.

Frequência [Hz]	R [dB]
100	21,9
125	24,4
160	28,7
200	30,7
250	29,7
315	30,3
400	32,1
500	32,4
630	32,5
800	32,5
1.000	31,4
1.250	29,7
1.600	29,8
2.000	32,5
2.500	36,2
3.150	40,3
4.000	43,1
5.000	43,9
R_w	33

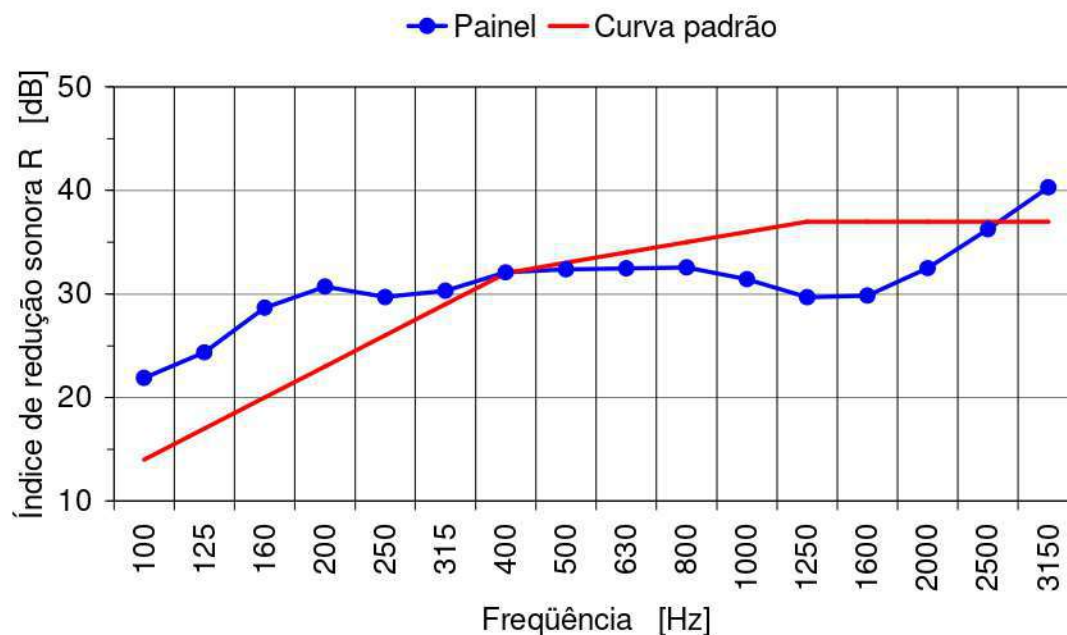


Figura 3: Índice de redução sonora (R) do painel de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado, em função da frequência.

5.2. Nível de desempenho acústico

De acordo com a Tabela 18 e com a Tabela F.9 da norma ABNT NBR 15575-4: 2008 a parede de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado, considerada como elemento de fachada cega, apresentou um índice de redução sonora ponderado R_w , para o ensaio em laboratório, de 33 dB.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados do índice de redução sonora (R) da parede de painel de fibrocimento e poliestireno obtido mediante as recomendações das normas internacionais ISO 140-3: 1995 e ISO 717-1: 1996 é possível concluir que:

- o índice de redução sonora variou entre 21,9 dB e 32,1 dB, na faixa de freqüências entre 100 Hz e 400 Hz;
- o índice de redução sonora variou entre 29,7 dB e 32,5 dB, na faixa de freqüências entre 500 Hz e 1.250 Hz;
- o índice de redução sonora variou entre 29,8 dB e 43,9 dB, na faixa de freqüências entre 1.600 Hz e 5.000 Hz;
- o menor valor do índice de redução sonora foi de 21,9 dB na banda de freqüência de 100 Hz;
- o maior valor do índice de redução sonora foi de 43,9 dB na banda de freqüência de 5.000 Hz.

Levando em consideração a norma ABNT NBR 15575-4: 2008, a parede de painéis de fibrocimento poliestireno e gesso acartonado apresentou um índice de redução sonora R próximo e superior a 30 dB acima de 200 Hz.

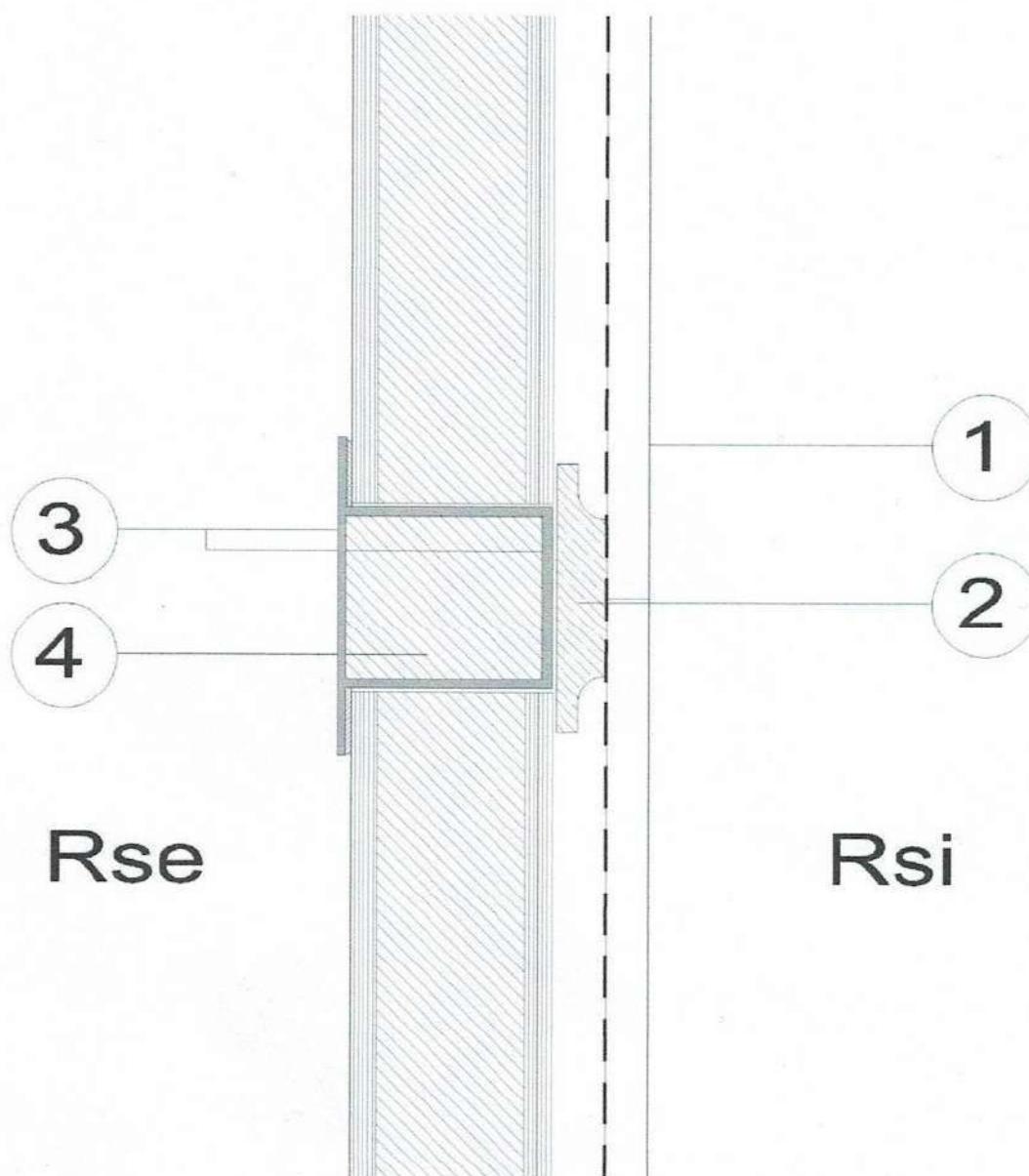
A parede de fibrocimento, poliestireno e gesso acartonado considerada como elemento de fachada cega atendeu o nível de desempenho mínimo M, já que o índice de redução sonora ponderado R_w foi de 33 dB, para o ensaio em laboratório, para um valor mínimo recomendado de 30 dB conforme Tabela F.9 da norma NBR 15575.



7



Calculo de Puente Térmico, panel NOX (Según norma IRAM 11605)





Referencias:

Rsi: resistencia térmica superficial interior

Rsi= 0.14 m².K/W

1: Placa de yeso

Conductividad térmica: $\lambda_1 = 0.34 \text{ W/m.k,}$

Espesor: e= 0.009m

2: Tapa junta de madera, densidad media

Conductividad térmica: $\lambda_1 = 0.12 \text{ W/m.k,}$

Espesor: e= 0.0125m

3: Aluminio

Conductividad térmica: $\lambda_2 = 160 \text{ W/m.k,}$

Espesor: e= 0.004m

4: Poliestireno expandido
W/m.k,

Conductividad térmica: $\lambda_1 = 0.035$

Espesor: e= 0.058m

Rse: resistencia térmica superficial exterior

Rse= 0.05 m².K/W

Calculo de Resistencia Térmica total = Rtot

$R_{tot} = R_{si} + R_{\text{yeso}} + R_{\text{madera}} + R_{\text{aluminio}} + R_{\text{poliestireno}} + R_{se}$

$R_{tot} = 0.14 + 0.009/0.34 + 0.0125/0.12 + 0.004/160 + 0.058/0.035 + 0.05$

$R_{tot} = 1.97 \text{ m}^2.\text{K/W}$

$K_{pt} \text{ (Transmitancia térmica de un puente térmico)} = 1/R_{tot} = 1/ 1.97 = 0.50 \text{ W/m}^2.\text{K}$





Para $T_{ed} = 0$ (temperatura de diseño), los valores de K_{max} adm para los tres niveles definidos en 4.1 de la norma IRAM 11605, son los siguientes (tabla 1)

Nivel A: $0.38 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Nivel B: $1.00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Nivel C: $1.85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Se utiliza para la verificación el Nivel A

Segun 5.4.2 Norma IRAM 11605 tiene que cumplir: $K_{pt}/K_{mo} \leq 1.35$

$$0.50 / 0.38 = 1.32 < 1.35 \quad \text{VERIFICA}$$

IC INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN farq uy	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN	FO ITE IC 02/02
		Página 1 de 25
		ITE 003/2012

INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN No. 003/2012
Fecha: 2012-03-06

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE: PRADIMAR S.A.

2.- ALCANCE DEL ITE: SISTEMA CONSTRUCTIVO NOX

3.-DATOS DE LA ORGANIZACIÓN:

Razón Social: PRADIMAR S.A.

R.U.T.: 21 490 849 0014

Nombre del Representante: Sr. Alejandro Lagrenade

Cargo: Presidente

Correo electrónico: alagrenade@nox.com.uy

Teléfono celular: No informa **Teléfono empresa:** 598 2304 04 04

Dirección: Colonia 815. Apto. 107



4.- DATOS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

El sistema constructivo objeto del presente Informe Técnico de Evaluación, se integra con los siguientes componentes:

Un **cerramiento vertical exterior-interior** constituido por una estructura de aluminio a la que se atornillan los paneles según las siguientes especificaciones:

- Estructura de aluminio conformada por perfiles de aluminio: perfil columna 62mm x 70mm
perfil de piso y de unión según detalle bibliorato 1, página 85
Perfiles de aluminio de Aleación 6063 T6, anodizado exclusivamente en zonas costeras (véase bibliorato 2, folio 3)
- Panel compuesto por:
2 placas de fibrocemento (densidad 1250 kg/m³ de 8mm de espesor y un alma de poliestireno expandido de 44mm de espesor y densidad 15kg/m³. Ver carpeta 28 Febrero 2012. Página 204.



IC INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN farq uy	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN	FO ITE IC 02/02
		Página 2 de 25
		ITE 003/2012

Los otros componentes que forman parte de este sistema constructivo lo constituyen:

Muros separativos:

Para el caso de viviendas apareadas, muros separativos macizos de 20cm de espesor (en toda la información presentada no figuran especificaciones en referencia a los materiales).

Cerramiento superior:

Estructura: Cercha de madera y acero. El diseño de la misma queda condicionado al proyecto arquitectónico, no indicándose el tipo de madera a utilizar, si bien se presentan algunos esquemas a modo de ejemplo no consistentes entre sí. (Véase Carpeta 1ª entrega Nov 2011, páginas 12 y 13, cercha de madera y acero; y Bibliorato 2, Folio 109 cercha metálica).

Cubierta: Chapa de fibrocemento y placa fenólico 15mm (véase carpeta 1ª. entrega Nov 2011, página 13).

Cielorraso de placas de yeso de 2,5mm de espesor, lana de vidrio 3cm (Véase carpeta 1ª. entrega Nov. 2011, página 13): La unión del cielorraso a la cubierta se plantea con perfiles omega.

Cimentación:

La cimentación se resuelve a través de plateas de hormigón armado (no se especifica resistencia de los materiales) de 15 cm de espesor con malla electrosoldada de 4,2mm de 15cm x 15cm y vereda perimetral de espesor 10cm y 0,50m doblemente armada. (Véase esquema en Carpeta 2ª. entrega Nov 2011, página 4).

5.- ANTECEDENTES

5.1. Solicitud de ITE:

La organización PRADIMAR S.A, presentó su solicitud de ITE ante el Instituto de la Construcción, el 1 de setiembre de 2011, con el alcance: Sistema constructivo, constituyéndose a esos efectos el Expediente 001/2011, integrado con la siguiente documentación:

Bibliorato 1 (91 páginas)

5.2. Revisión preliminar

En virtud de la revisión preliminar realizada a la documentación presentada, el Equipo de Trabajo del Instituto de la Construcción, conformado a los efectos de la Evaluación y Emisión del ITE en el marco del Convenio establecido entre la Facultad de Arquitectura y el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, elevó el 6 de setiembre de 2011, una solicitud de información adicional.

5.3. Presentación Información Adicional

El 26 de setiembre de 2011, de acuerdo a lo requerido, el proponente presenta documentación complementaria.



 INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN farqu uy	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN	FO ITE IC 02/02
		Página 3 de 25
		ITE 003/2012

Bibliorato 2 folio 1 al 169 inclusive.

Asimismo, en función de los comentarios que surgieron de la evaluación de esta información y los correspondientes comentarios, el proponente presentó en las fechas que se detallan la siguiente información:

2011-11-07. *Carpeta 1ª. entrega Nov. 2011. (folio 1 a 61)*

2011-11-08 *Carpeta 2ª. entrega Nov. 2011 (páginas 1 a 18)*

2012-02-28. *Carpeta (páginas 204 a 222)*

6. INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN

6.1. Objeto y alcance

En virtud de la evaluación de la documentación presentada por el proponente (Véase Capítulo 5), de acuerdo a los requisitos establecidos en el documento: "Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social. DINAVI. MVOTMA. Mayo 2011", el Equipo de Trabajo del IC, en el Marco del Convenio establecido entre el MVOTMA y la Facultad de Arquitectura de fecha 29 de Julio de 2011, presenta a continuación el informe técnico de la verificación de dichos requisitos.

El sistema constructivo descrito en el capítulo 4, se presenta para la construcción **en un solo nivel**.

La evaluación de todos los requisitos de desempeño se ha podido realizar exclusivamente para el cerramiento vertical exterior descrito en el capítulo 4, así como la resolución del mismo en el encuentro con el cerramiento superior y la cimentación propuesta.

6.2. Evaluación de los requisitos

La evaluación de cada uno de los requisitos establecidos por el MVOTMA, se presenta bajo la categorización de: cumplimiento y no cumplimiento. Asimismo se entendió conveniente informar si para el alcance del ITE, el requisito resulta no aplicable.

Se ha considerado pertinente describir en el campo de: Observaciones, aquellos requisitos que es necesario evaluar en etapas posteriores de proyecto o bien, algunos aspectos que, para el sistema constructivo propuesto, deben ser detallados y evaluados para asegurar el comportamiento integral del sistema.



 INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Farq UY	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN		FO ITE IC 02/02
			Página 4 de 25
			ITE 003/2012

6.3.- Seguridad Estructural

SE_01: ESTABILIDAD Y RESISTENCIA Y

SE_02: DEFORMACIONES Y ESTADO DE FISURACIÓN

RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES
MEMORIA	Informe geotécnico				
	Propiedades de estabilidad, de resistencia y deformación de los suelos, en las distintas profundidades			X	Dado que se trata de un sistema constructivo, cuando este sistema se aplique a proyectos deberá complementarse con los siguientes estudios:
	Presencia de agua: cota, tipo, variación de nivel en el tiempo, por lo menos en 24h, agresividad en contacto con cimentación			X	- Informe geotécnico del lugar de emplazamiento a efectos de definir el tipo de cimentación a utilizar
	Recomendaciones para la definición de la cimentación (tipo; en caso de directa: cota del firme, tensión admisible)			X	- En caso que la cimentación elegida sea platea, deberá diseñarse de tal manera que se cumplan con las condiciones requeridas para un desempeño estructural adecuado: por ejemplo, espesores, recubrimientos, apoyo en suelo homogéneo, diseño de veredas perimetrales, etc. Se deberá considerar el informe geotécnico a los efectos de evaluar si las especificaciones de espesor de platea, ancho de vereda y conformación de la base presentadas corresponden al suelo del lugar de emplazamiento (Ver carpeta 28 Feb. página 208)
	Características geotécnicas del suelo capaces de producir empujes, si corresponde			X	- Deberá presentarse Memoria de Cálculo de la Estructura
	Tipos de acciones, de acuerdo a normas y de combinaciones de acciones			X	- Las acciones que actúan sobre la superestructura son:
	Cálculo de solicitaciones y modelos adoptados (descripción del todo y sus partes)			X	
	Software de cálculo utilizado si corresponde			X	
	Comprobación Estados límite y de servicio			Ver obs.	
	Especificaciones de los materiales estructurales	X		Ver obs	
PLANTAS	Fundamentación Técnica de la Cimentación elegida			X	
	Fundamentación Técnica de la Elección del Sistema Estructural			X	
	Descripción del Sistema de Encofrados a Utilizar, si corresponde			X	
	Identificación del Sector, Niveles de encofrado y de obra terminado en cada lámina en caso de HA; niveles de piso terminado en otros materiales			X	
	Plantas con todos los Elementos Estructurales			X	

IC INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN farq uy		INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN				FO ITE IC 02/02	
						Página 5 de 25	
						ITE 003/2012	
RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES		
	Nombre, Número, Tipo y Dimensiones de cada elemento estructural			X	<p>permanentes, sobrecarga vertical en cubierta, acciones del viento (actuando en dos direcciones y en cada una de ellas en los dos sentidos) La norma a aplicar para acción del viento debe ser la UNIT 50.</p> <p>- Para estas situaciones se deben considerar combinación de las acciones y diseñar para las situaciones más comprometidas.</p> <p>- Las solicitaciones deberán resistirse con los elementos correspondientes incluyendo la verificación de los elementos de unión.</p> <p>La solución de cubierta presentada, (carpeta 1ª. entrega Nov. 2011, página 12), no se corresponde con la indicada en el cálculo (bibiliorato 2, página 27), ni en la forma, ni en el material utilizado.</p> <p>- Especial atención merece el estudio de los apoyos de los paneles con la cimentación, de los paneles verticales entre sí y con la cubierta.</p> <p>- Debe estudiarse la relación de las instalaciones con la platea. La Memoria Constructiva del MTOP (2006) indica que se deberá evitar las canalizaciones por debajo de la platea.</p> <p>- Debe estudiarse, además, las canalizaciones, cámaras, etc, exteriores y próximas a la platea por su eventual interferencia con la base ya compactada</p>		
	Acotado. Cotas parciales y acumuladas de las caras de todos los elementos			X			
	Ductos, pases, rebajes y todo elemento especial. Acotado y referencia a lámina con detalles			X			
	De cimentaciones			X			
	De pilares			X			
	De vigas			X			
	De losas (si corresponde)			X			
	De elementos especiales (si corresponde)			X			
	Detalles necesarios para la completa ejecución (encuentro elementos estructurales)			X			
PLANILLAS							
OTROS							



 INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Farq uy	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN	
	FO ITE IC 02/02	
	Página 6 de 25	
ITE 003/2012		

SE_03: IMPACTO DE CUERPO DURO Y CUERPO BLANDO

RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES
INFORMES	Ensayo de laboratorio cuerpo duro	X			Los ensayos de laboratorio presentados en referencia al ensayo de cuerpo duro (véase bibliorato 1 páginas 43 a la 44, correspondientes a la Empresa Equinox), refieren a ensayos sobre paneles que tienen capas de fibrocemento de 6mm de espesor, inferior a la que se presenta como componente del sistema constructivo a evaluar (8mm). Los resultados de ensayo evidencian abolladuras de 2cm de diámetro. No se identifica en el informe de ensayo roturas del componente constructivo.
	Ensayos sobre un prototipo cuerpo duro			X	
	Ensayo de laboratorio cuerpo blando	X			En virtud que no se disponen de requisitos aplicables para el caso de panel exterior sin función estructural, se ha utilizado la Tabla E_05 como la más aplicable para evaluar el desempeño del panel. Dado que se trata de un panel liviano (peso inferior a 60kg/m ²), las deformaciones admisibles de la tabla pueden incrementarse al doble. Siendo éste el caso, la deformación de 12,79mm es aceptable (Ver carpeta 28 de febrero 2012, página 215) Las fisuras presentadas en el ensayo corresponden a energías de impacto superiores a las requeridas para el componente sin función estructural.
	Ensayo sobre un prototipo cuerpo blando			X	

	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN	
	FO ITE IC 02/02	
	Página 7 de 26	
		ITE 003/2012

6.4.- Seguridad frente al fuego

SF_01 DIFICULTAR EL PRINCIPIO DE INCENDIO

RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES
MEMORIAS	Protección contra descargas atmosféricas			X	Se deberá verificar en etapas de proyecto.
	Protección contra riesgo de incendio de instalación eléctrica	X			La puesta en obra no deberá modificar lo previsto en la Memoria descriptiva instalación eléctrica (Carpeta 1ª, entrega Nov. 2011, páginas 42-42) y en el Manual de uso y mantenimiento (Carpeta 28 de febrero 2012, página 208/222) y referirse a disposiciones reglamentarias de los organismos competentes.
	Verificación de la instalación a gas			X	Se deberá verificar en etapas de proyecto.



 INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Farq uy	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN		FO ITE IC 02/02
			Página 8 de 25
			ITE 003/2012

SF_02 FACILITAR LA FUGA Y EL AUXILIO EN SITUACIÓN DE INCENDIO

RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES
INFORMES	Rutas de escape			X	Al momento de esta evaluación no aplica, dado que se trata del informe técnico sobre el sistema, y no está asociado a una tipología. Una vez presentada la misma, deberá cumplir con el punto SF_02 Facilitar la fuga en situación de incendio, del documento "ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO Y REQUISITOS PARA LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL". Del informe de la Sub-dirección Nacional de Bomberos (Bibliorato 1, página 75), se desprende que la distancia mínima entre viviendas debe ser de 2 metros.
	Rutas de acceso a bomberos			X	Al momento de esta evaluación no aplica, dado que se trata del informe técnico sobre el sistema, y no está asociado a una tipología. Una vez presentada la misma, deberá cumplir con el punto SF_02 Facilitar la fuga en situación de incendio, del documento "ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO Y REQUISITOS PARA LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL". Del informe de la Sub-dirección Nacional de Bomberos (Bibliorato 1, página 75), se desprende que la distancia mínima entre viviendas debe ser de 2 metros.

IC INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN farq uy		INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN				FO ITE IC 02/02	
						Página 9 de 25	
						ITE 003/2012	
RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES		
	Densidad de humos		X		Según se cita en la carpeta 1ª. entrega Nov. 2011, página 23-61, "la limitación de densidad óptica de humos a un máximo de 450 debe decirse que es un valor elevado y que seguramente no será alcanzado por los materiales que se incluyen en los revestimientos interiores del sistema". No se dio otra respuesta frente a la solicitud de información que permitiese determinar la clasificación de Incombustible de acuerdo a la Norma ISO 1182.		

SF_03 DIFICULTAR LA INFLAMACIÓN GENERALIZADA

RECAUDOS	DESCRIPCIÓN		CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES
NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE	Combustibilidad de los elementos de construcción	Terminacion es interiores	X			Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ver Carpeta 1ª. entrega Nov.2011, 25-61 y sigs.) en su título J Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones, determina al yeso como clase 2 en su índice de propagación de la llama, y clase 1 para el asbesto - cemento. Ambos útiles en el programa residencial. Clasificación obtenida siguiendo procedimientos de Norma NTC 1691 (ASTM E 84).



 INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Farq uy	INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN		FO ITE IC 02/02
			Página 10 de 25
			ITE 003/2012

SF_04 RESISTENCIA AL FUEGO

RECAUDOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NA	OBSERVACIONES
DETALLES	Resistencia al fuego de los elementos estructurales	Cubierta	X		Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (folio 25-61 y sigs.) en su título J Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones, determina al yeso como clase 2 en su índice de propagación de la llama, y clase 1 para el asbesto - cemento. Ambos útiles en el programa residencial. Clasificación obtenida siguiendo procedimientos de Norma NTC 1691 (ASTM E 84).
	Cerramientos		Ver Observaciones		Se deberá verificar que la densidad de la espuma de poliestireno utilizada sea de 15 kg/m³ y del tipo F (auto extingible según norma DIN 4102): el propio material evita desde el inicio la combustión.
	Entrepiso			X	El alcance solicitado es para una planta.



NOTA: Tal como lo establece el documento “Estándares de desempeño para la vivienda social” – MVOTMA - la propuesta deberá ser habilitada por la Dirección Nacional de Bomberos. Además de cumplir con la Reglamentación y la Legislación vigentes.