

Resumen

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

Empresa solicitante:	LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.		Dirección:	BR 376, KM 503, Sentido Sul no. 1690, CEP 84045-610	
Solicitado por:	Francieli Lucchette	Elemento:	piso	Construido en:	Fábrica / Laboratorio
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.		Nº de informe:	1.068.500	Fecha de ensayo: 23-11-2015



VISTA EN CORTE

Medidas en milímetros

Nº	Elemento		Descripción	
1	Envigado		Vigas formadas por doble perfil tipo C estructural "Smart M200" de acero galvanizado de dimensiones (200 x 41 x 39 x 12 x 0,95) mm, lados desiguales, unidos entre sí por el ala con tornillos cabeza de lenteja punta broca de #4,8 x 19 mm, formando un perfil cerrado. Vigas distanciadas a eje 0,60 [m] y fijadas a estructura perimetral con tornillos cabeza de lenteja punta broca de #4,8 x 19 [mm]. La luz entre apoyos es de 3 [m] aproximado.-	
2	Empalme de vigas		Perfil tipo "U" "Smart G200" de acero galvanizado de dimensiones (202 x 40 x 38 x 0,95) mm, lados desiguales, dispuestos en ambos extremos de las vigas y fijado con tornillos cabeza de lenteja punta broca de #4,8 x 19 [mm].-	
3	Cara expuesta al fuego	Revestimiento	Doble plancha de yeso-cartón "Gypsum® ST" de 12,5 [mm] de espesor, fijada con tornillos autoperforantes cabeza de trompeta #3,5 x 35 [mm] cada 0,2 [m]. Primera plancha dispuesta de forma longitudinal al envigado; segunda plancha dispuesta de forma transversal al envigado. Sello de juntas sólo en segunda plancha con cinta de papel micro-perforada "Ancora® Drypaper" de 50 [mm] de ancho y pasta para tratamiento de juntas "Construcril® Max 8®".-	
4		Refuerzos	Pletinas de acero galvanizado de 40 [mm] de ancho y 0,8 [mm] de espesor, dispuestas de forma transversal al envigado cada 1,3 [m].-	
5	Cara no expuesta al fuego	Terminación	Placa de madera OSB "LP® Mezanino", compuesta por núcleo de OSB revestido en ambas caras con película fenólica, de 18,3 [mm] de espesor, instalada transversalmente a la viga y fijada a estructura con tornillos cabeza plana (para OSB) punta broca #4,2 x 32 [mm] cada 0,3 [m] y cada 0,15 [m] en unión de placas. La unión de placas es por sistema machihembrado en el largo y de canto en el ancho.-	
6	Aislación		Lana de vidrio "Isover®" de 50 [mm] de espesor nominal y 10 [kg/m³] de densidad media aparente (calculada en laboratorio).-	
Espesor total del elemento: 244 [mm] aproximado.			Sobrecarga de ensayo: 250 [kg/m²]	
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.			Resistencia mecánica	30 minutos
			Aislamiento térmico	34 minutos
			Estanquidad	37 minutos
Nota: Este resumen no reemplaza el Informe.			Fecha de emisión: 22 de diciembre de 2015	

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

Informe N° 1.068.500

REF: SII.2331.2015.212 EP

1. ALCANCE

El presente informe de ensayo ha sido solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por la Sra. (Srta.) Francieli Lucchette, en representación de la empresa LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A..

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (piso), ensayado bajo la norma NBR 5628;2001 – Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo.

El ensayo se realizó en el Horno Horizontal del Laboratorio de Incendios de IDIEM, ubicado en Salomón Sack 840, comuna de Cerrillos, ciudad de Santiago.

2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

2.1 Horno de ensayo

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

La boca del horno mide 3 [m] de ancho por 4 [m] de largo.

2.2 Sistema mecánico de carga

El Laboratorio cuenta con un sistema de carga que permite aplicar hasta 250 [kg] por metro cuadrado sobre el elemento bajo prueba.

2.3 Instrumentos de medición

- Termocuplas: son de tipo Chromel - Alumel y son utilizadas para el monitoreo de la temperatura al interior del horno y en la cara no expuesta de la probeta.
- 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 2 días antes del ensayo.

El elemento se construyó sobre los muros del horno, quedando simplemente apoyada, sellando todo su perímetro con manta cerámica y pasta a base de yeso.

Se aplicó sobre el elemento una sobrecarga total de 250 [kg/m²] distribuida mediante pesos muertos colocados en pilas de cinco bloques de hormigón de 20 [kg] promedio, aproximadamente.



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

Informe N° 1.068.500

REF: SII.2331.2015.212 EP

En la cara no expuesta se instalaron 11 termocuplas tipo "K" con disco añadido de cobre, cubiertas con taco mineral base yeso. La disposición de las termocupla del horno y de la cara no expuesta se presentan en la Figura 3.1.

En el Anexo B se presenta el detalle de las temperaturas registradas por las termocuplas del horno y de la cara no expuesta, incluyendo las lecturas obtenidas con la termocupla móvil.

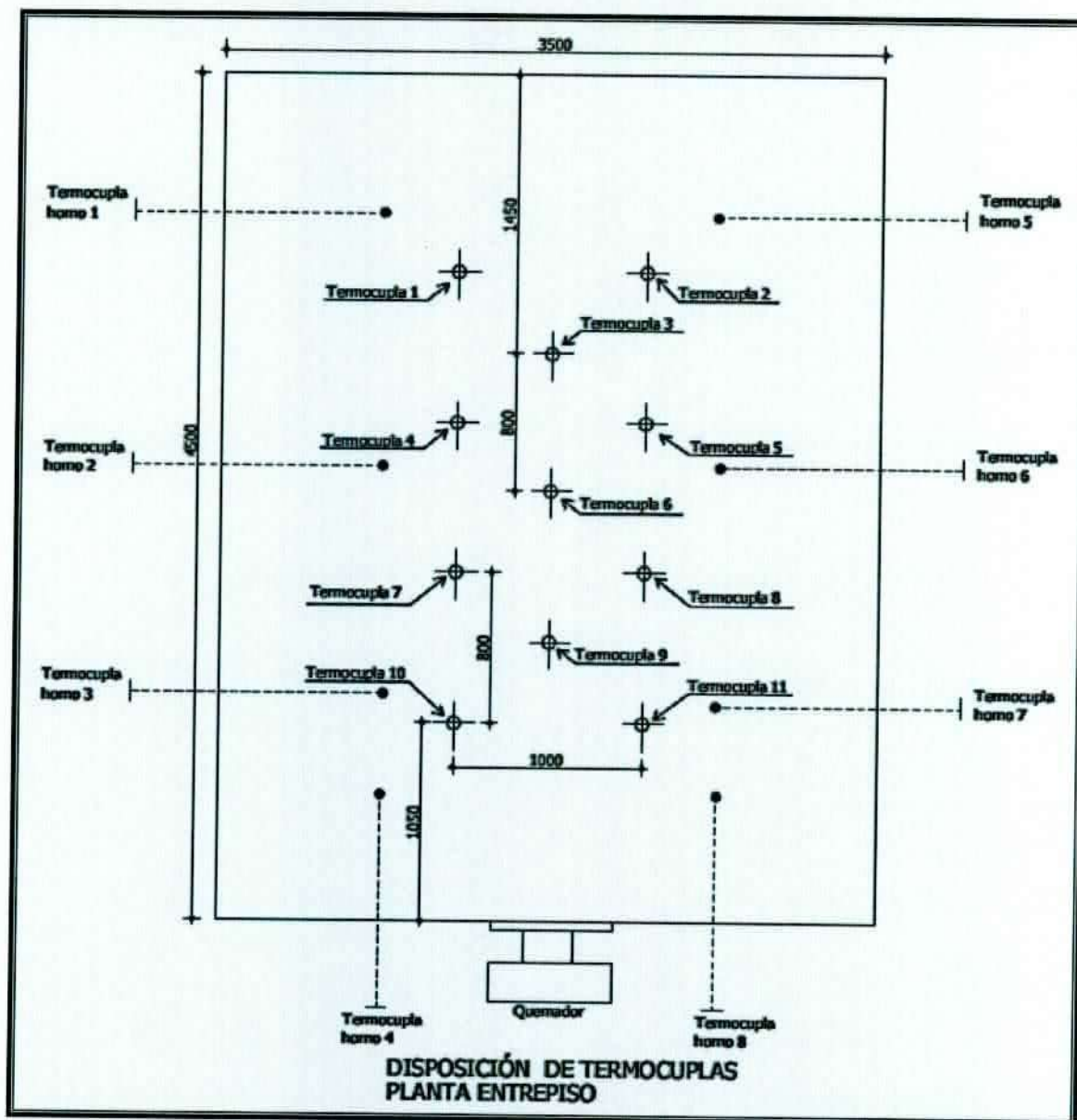


Figura 3.1. Distribución de termocuplas en cara no expuesta al fuego.

4. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El ensayo consiste en exponer el elemento, por su cara inferior, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura según la curva normalizada tiempo - temperatura señalada en NBR 5628:2001, 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.

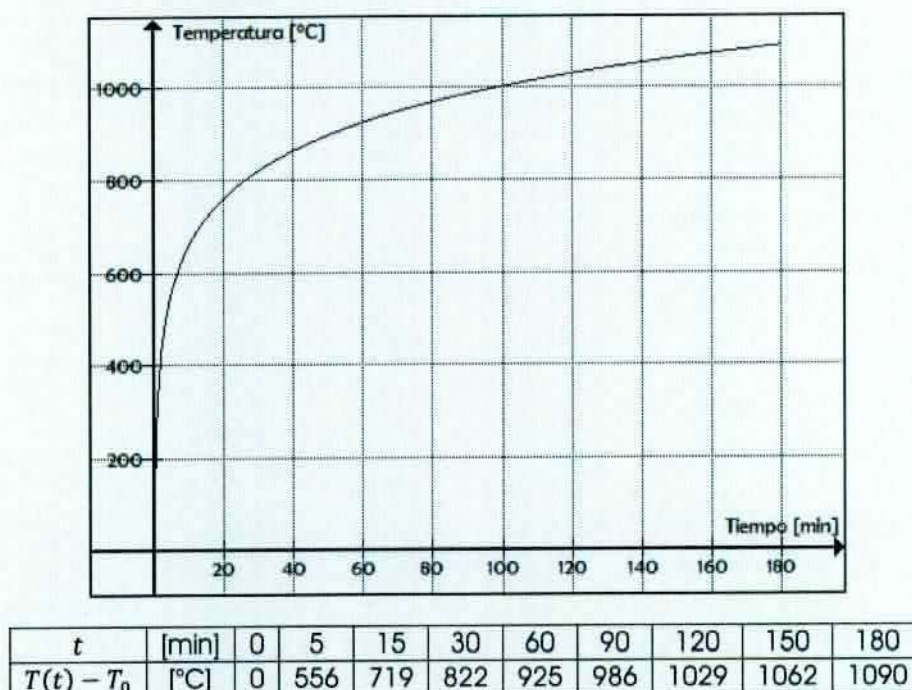


Figura 4.1. Curva de incendio estándar.

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.



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

5. VALORACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

5.1 Resistencia al fuego

De acuerdo a la norma NBR 5628:2001, 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 y estanquidad.

5.2 Criterios de resistencia al fuego

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

- Resistencia mecánica y deformaciones. Instante en que el elemento no es capaz de resistir las solicitaciones mecánicas impuestas por peso propio, sobrecargas u otras, o cuando las deformaciones superen los niveles permitidos en cada caso.
- 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 inicial registrada.
- Estanquidad. Instante en que al acercar una mota de algodón a la fisura, unión o punto de filtración de una llama o de gases calientes, esta arde. Esta mota se debe mantener 10 segundos, separada a una distancia máxima de 30 [mm] del punto de falla.

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales al inicio del ensayo fueron las siguientes:

- Temperatura interior del horno : 24 [°C]
- Temperatura cara no expuesta : 16 [°C]
- Humedad relativa laboratorio : 50 %

7. RESULTADOS

7.1 Resistencia mecánica y deformaciones

El elemento se sometió a sobrecarga mecánica de 250 [kg/m²], y mantuvo su estabilidad mecánica hasta los 38 minutos de iniciado el ensayo. Durante este período, la flecha del elemento se mantuvo por debajo de $L/30 = 0,1$ [m].

En el minuto de falla mecánica, el elemento sufrió una rápida deformación hasta el colapso completo del sistema.

7.2 Aislamiento térmico

La temperatura puntual máxima admisible de 196 [°C] en la cara no expuesta al fuego se produjo a los 34 minutos de iniciado el ensayo. En ese instante la temperatura promedio era de 79 [°C].

Informe N° 1.068.500

REF: SII.2331.2015.212 EP

7.3 Estanquidad

El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta los **37 minutos** de iniciado el ensayo. En ese instante el revestimiento superior se perforó dejando pasar llama sostenida hacia la cara no expuesta al fuego.

En el instante de falla por estanquidad, no pudo realizarse la prueba con la mota de algodón por seguridad del personal del laboratorio. Sin embargo, la presencia de llama era importante y suficiente para hacer arder la mota de algodón sin dificultad.

7.4 Observaciones adicionales

- La cara expuesta al fuego fue la cara inferior (cielelo), revestida con plancha de yeso-cartón "ST" de 12,5 [mm] de espesor.
- Al término del ensayo el revestimiento superior se encontraba ardiendo, no obstante al apagar el quemador el revestimiento presentó auto extinción de la llama.
- No hubo presencia importante de humo durante el ensayo.
- A los 38 minutos se dio término al ensayo.

7.5 Resistencia al fuego y clasificación.

De acuerdo a lo señalado en el punto 7, la solución de piso obtuvo los siguientes niveles de resistencia al fuego:

• Resistencia mecánica y deformación ^(*)	=	30 minutos
• Aislamiento térmico	=	34 minutos
• Estanquidad	=	37 minutos

(*) Valor calculado como el 80% del tiempo de falla por resistencia mecánica y deformación, conforme a NBR 5628:2001.



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

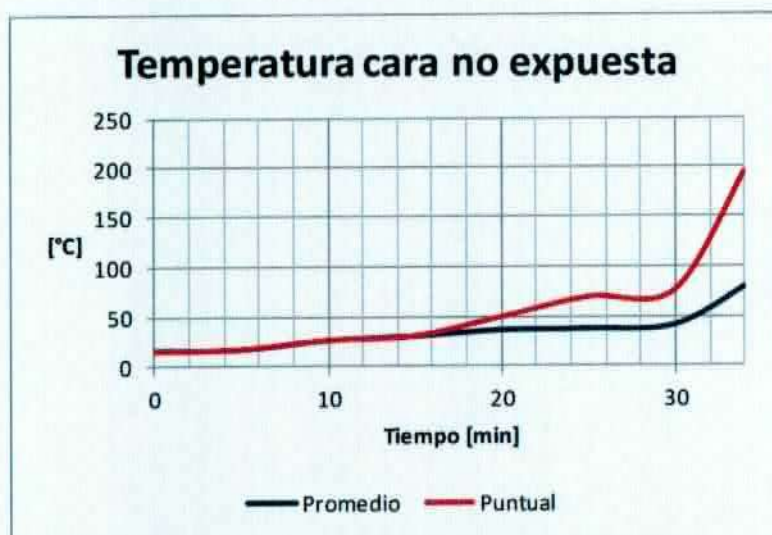
ANEXOS

A. Curvas de ensayo

A.1 Temperatura promedio del horno de ensayo



A.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego



B. Tablas de datos

B.1 Registro de temperaturas horno de ensayo

Tiempo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio	Norma
[min]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
0	30	32	31	31	33	33	34	33	32	32
1	178	214	245	205	186	175	202	241	206	361
2	512	511	595	442	431	395	412	434	466	457
3	577	638	687	562	536	492	521	554	571	514
4	602	684	701	554	565	550	565	581	600	556
5	617	695	708	573	582	581	591	575	615	589
6	626	697	697	562	589	590	596	577	617	615
7	643	713	708	576	602	608	611	590	631	638
8	633	707	700	576	599	610	623	600	631	658
9	634	704	693	577	597	612	620	596	629	675
10	636	711	695	575	600	620	626	598	633	691
11	641	717	700	587	605	618	632	602	638	705
12	642	725	703	593	607	625	631	605	641	718
13	642	729	710	602	606	633	632	608	645	729
14	661	730	711	604	608	636	638	617	651	740
15	693	774	748	635	641	667	669	640	683	751
16	701	792	786	665	658	686	686	661	705	760
17	728	815	810	679	675	704	706	685	725	769
18	748	830	818	692	686	716	715	689	737	778
19	782	864	839	715	709	745	742	721	765	786
20	799	887	860	728	731	771	769	747	786	793
21	814	888	868	747	752	782	776	750	797	801
22	831	901	868	753	760	789	789	753	806	808
23	840	915	858	752	776	808	806	769	816	814
24	844	927	869	759	792	809	816	781	825	821
25	852	939	880	770	789	809	828	787	831	827
26	861	944	880	781	796	797	826	794	835	833
27	864	940	883	787	802	796	817	773	833	838
28	871	953	894	799	809	798	823	765	839	844
29	877	959	897	814	814	810	825	772	846	849
30	890	965	905	820	817	815	826	776	852	854
31	896	970	905	829	826	826	830	781	858	859
32	908	985	914	848	836	852	848	815	876	864
33	911	944	910	887	849	867	878	837	885	868
34	896	913	893	907	846	884	891	859	886	873



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

Tiempo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio	Norma
[min]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
35	883	908	896	896	808	863	871	878	875	877
36	881	915	891	901	800	860	874	896	877	881
37	895	920	875	900	808	867	888	952	888	885
38	869	937	873	914	813	879	890	895	884	889

B.2 Registro de temperaturas cara no expuesta al fuego

Tiempo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T. Móvil	Promedio
[min]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
0	25	25	25	25	25	-	24	24	25	24	25	24	25
3	25	24	24	25	25	-	23	23	24	23	24	-	24
5	26	25	25	25	25	-	24	24	25	24	25	24	25
10	26	25	25	25	25	-	24	25	25	24	25	27	25
15	25	25	26	26	26	-	25	25	25	28	26	31	26
20	27	26	26	27	26	-	26	25	26	25	26	50	28
25	26	27	26	29	27	-	25	26	27	25	29	70	31
30	30	35	29	33	32	-	32	32	31	27	31	77	35
34	27	36	33	49	37	-	39	39	51	28	32	196	52

C. Fotografías del ensayo

C.1 Previo al ensayo



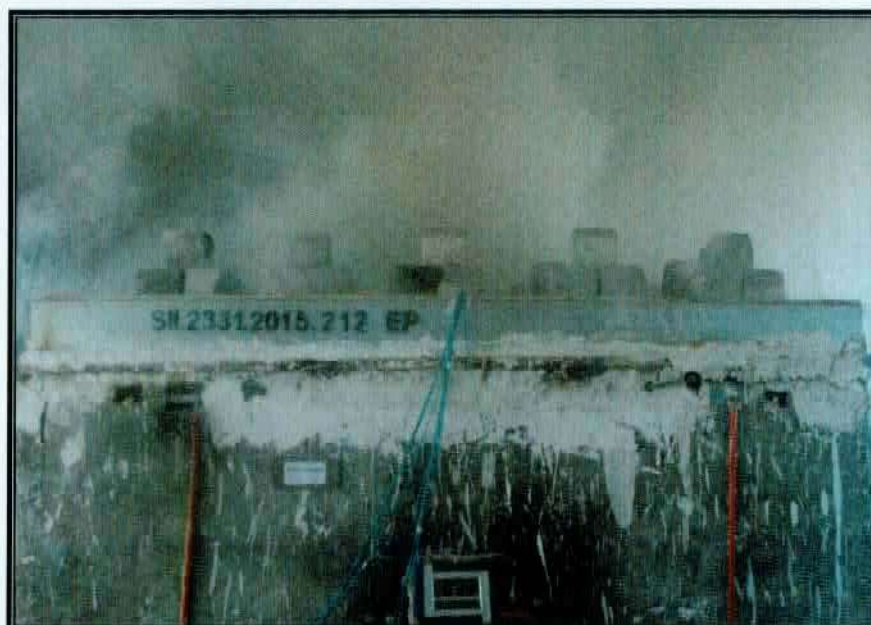
Informe N° 1.068.500

REF: SII.2331.2015.212 EP

C.2 A los 15 minutos de iniciado el ensayo



C.3 A los 34 minutos de iniciado el ensayo; momento de falla por aislamiento térmico



Informe N° 1.068.500

REF: SII.2331.2015.212 EP

C.4 A los 37 minutos de ensayo; pérdida de estanquidad



C.5 Al finalizar el ensayo; colapso del sistema de piso



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



Informe N° 1.068.500

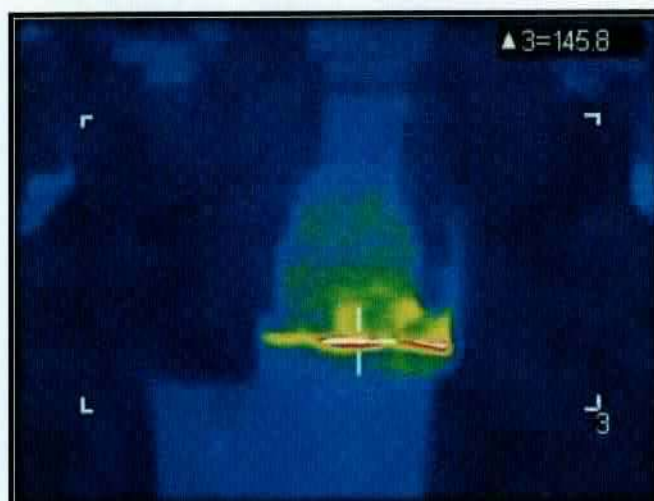
REF: SII.2331.2015.212 EP

C.6 Cara expuesta al fuego posterior al ensayo



D. Imágenes termográficas del ensayo

D.1 A los 32 minutos de ensayo



Informe N° 1.068.500

REF: SII.2331.2015.212 EP

D.2 Instante posterior a la falla por aislamiento térmico



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



PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO Nº 0975/2015

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A

Dirección: BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUL

A/C: Shiniti Saito/ Francieli Lucche

Código de Propuesta: 0655

1.2. Datos de la muestra

Responsable de la muestra: no aplica

Fecha de la muestra: no aplica

Fecha de recepción: 08/09/2015

Período de Realización del Ensayo: 06/10/2015

Número(s) de Muestra(s): 001

2. Muestra para análisis

La muestra analizada consiste en un sistema de sellado vertical con función estructural. El sistema constructivo es estructurado en Steel frame, con distancia entre montantes de (Figura 1a), con cerramiento entre chapas de OSB en ambas caras, sobrepuestas con yeso acartonado en una cara (Figura 1a) y placa cementicia en la otra cara (Figura 1b). La cara sometida al fuego fué la cara revestida con placa cementicia (Figura 1b y c).



Figura 1 – Detalle del sistema —cara expuesta al fuego: (a) distancias entre montantes y placa de compensado OSB; (b) membrana hidrófuga y Siding Vinílico; (c) placa de compensado OSB

Las juntas de las placas cementicias con espesor de 3 a 5 mm son tratadas con masa cementicia flex Decorlit. Después se coloca la tela de fibra de vidrio de 100mm con Base coat con aditivo polimérico flex



Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) Data da Impressão: 14/10/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – itt Performance
Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo(RS) – Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: ittperformance@unisinos.br
<http://www.unisinos.br/itt/ittperformance/>



PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO Nº 0975/2015

2.1. Equipamientos e instrumentación

La Tabla 1 presenta la descripción de los equipamientos utilizados en el ensayo

Tabla 1 – Equipamientos utilizados para la realización del ensayo

Descripción	Fabricante	Modelo	Calibración
Horno de resistencia al fuego	Grefortec	GFT 03276 FG	Resolución 0,01 °C Capacidad térmica 1200 °C
Camara termográfica	FLIR	A325	FLIR
Trena a laser	Bosch	GLM 80 Professional	Bosch
Sistema de aplicación de carga	FKL	UHD-2	- - -

3. Objetivo

Determinación de la resistencia al fuego de sistemas verticales de sellado con finalidad estructural a través del procedimiento descrito en la ABNT NBR 5628:2001.

4. Responsables

Coordinador operacional de Itt Performance: MSc. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: MSc. Arq. Josiane Reschke Pires

Laboratorista: Gustavo Prager

5. Método

El método de ensayo es el prescrito por la ABNT NBR 5628:2001. El objetivo del ensayo fue verificar las características de (a) aislamiento térmico, (b) estanqueidad y (c) resistencia mecánica y deformaciones. Para cumplir con éste propósito se empleó un horno vertical normatizado y debidamente calibrado. El sistema de sellado vertical fué acoplado junto a la abertura frontal del horno. Imágenes típicas del horno vertical y de la muestra en él acoplada están presentadas en la Figura 4 a y b, respectivamente.

5.1. Mediciones de las temperaturas

Para analizar las temperaturas en la muestra se utilizó un total de 14 termopares del tipo K. En la parte interna, junto al horno cinco termopares fijos miden la temperatura en la superficie del sistema expuesta a las llamas. En la parte externa, 9 termopares fueron acoplados junto a la superficie de éste. Los termopares internos y externos obedecen a los preceptos de ubicación de la ABNT NBR 5628:2001. Las posiciones y numeraciones de los termopares internos (cara del sistema expuesta al fuego) están presentados en la Figura 4a, las posiciones y numeraciones de los termopares externos (cara del sistema no expuesta al fuego) en la Figura 4b. Junto a la cara externa, los termopares numerados de 6 a 10 son coincidentes con la posición de los termopares internos del horno (numerados de 1 a 5).



Revisao 00 (Data da Revisao : 06/12/2013) Data da impressao: 4/10/
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - itt Performance 2015

PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO Nº 0975/2015

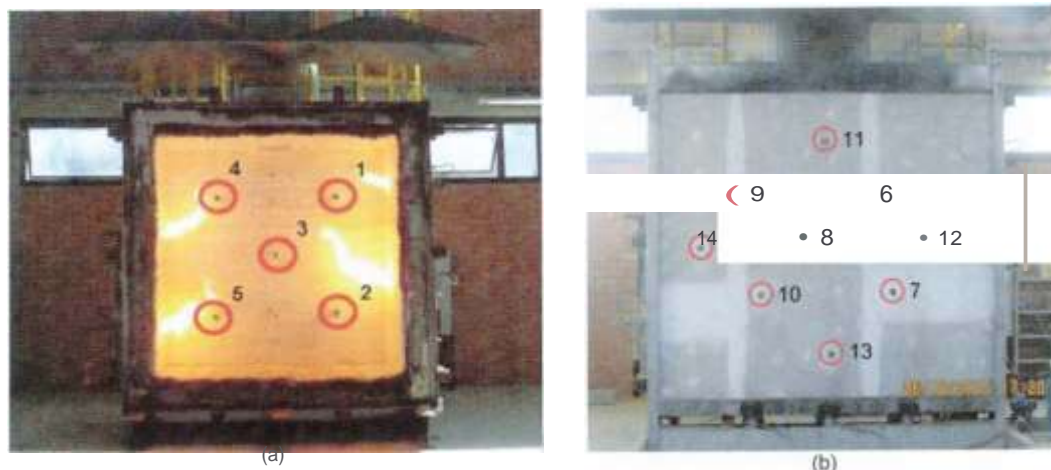


Figura 4 - Numeración de los termopares (a) internos (cara expuesta al fuego de la muestra) y (b) externos (cara no expuesta al fuego de la muestra)

6. Resultados

6.1. Aspectos generales

El ensayo tuvo inicio a las 17h19min y duración de 63 minutos. La temperatura inicial del ensayo (T_0) fue $28,1^{\circ}\text{C}$. La Tabla 2 presenta la ruta de las manifestaciones anotadas durante el estudio y la evolución del ensayo.

Tabla 2 - Desenvolvimiento del ensayo de resistencia al fuego

Hora	Tiempo	Descripción
17:04	0	Inicio de la aplicación carga hasta la estabilización de la muestra
17:19	15	Fin de pre-carga (y evidenciada a la estabilización de la muestra)
17:19	0	Inicio del programa térmico (inicio del ensayo de resistencia al fuego)
17:21	2	Humo expedido por la parte superior de la muestra
17:27	8	Concentración de calor en las juntas de las placas de la muestra
17:32	13	Humo expedido por la parte superior de la muestra
17:45	26	Concentración de calor en las juntas de las placas de la muestra
17:59	40	Muestra presenta característica convexa
18:01	42	Concentración de calor en el centro de la muestra
18:18	59	Termopares 9 y 10 cayeron sin comprometer el análisis del sistema
18:18	59	La muestra presentó apariencia chamuscada en las juntas superiores
18:22	63	Realización del test de estanqueidad
18:22	63	Término del ensayo

6.2. Aislamiento térmico

La Figura 5 presenta los valores medios de temperatura de los termopares internos del horno (temperatura de ensayo de la muestra) en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) obtenidos en el desarrollo del ensayo. En ésta figura también se evidencia los límites normativos (superior e inferior) de variación de las temperaturas del ensayo, destacando el cumplimiento a las temperaturas de exposición de la muestra al incendio estándar definido en la norma.





PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96— REPORTE DE ENSAYO

Tabla 3 - Desenvolvimento del ensayo de resistencia al fuego

Tiempo (min)	Curva patrón (°C)	Temperatura de la cara no expuesta al fuego T' (°C)									Média
		Termopar 6	Termopar 7	Termopar 8	Termopar 9	Termopar 10	Termopar 11	Termopar 12	Termopar 13	Termopar 14	
0	24,9	27,9	27,7	28,2	28,5	28,7	27,9	28,4	27,6	28,5	28,2
5	542,4	28,4	28,5	29,4	30,1	31,2	28,2	29,0	30,5	28,8	29,3
10	666,6	28,2	28,1	28,6	28,6	28,9	28,2	29,7	28,5	28,7	28,6
15	742,8	28,9	28,9	29,8	29,0	29,3	29,5	34,4	28,2	28,8	29,6
20	809,2	32,5	32,5	34,8	31,4	32,2	33,6	40,6	29,6	29,7	33,0
25	855,8	37,6	37,2	39,8	35,5	36,1	38,2	44,8	32,7	31,2	37,0
30	901,5	41,9	41,4	43,5	39,4	40,0	42,5	47,5	37,4	33,4	40,8
35	863,8	44,6	44,5	45,8	43,1	43,2	45,4	49,5	41,1	36,4	43,7
40	886,8	50,7	46,6	47,6	45,7	45,5	47,3	54,0	43,5	39,9	46,8
45	919,2	69,8	51,8	62,4	52,8	55,1	48,5	70,4	45,1	52,4	56,5
50	956,5	75,1	68,2	75,6	70,2	69,3	51,4	79,4	46,0	72,2	67,5
55	978,2	85,7	77,5	81,2	74,1	75,1	57,7	79,7	52,5	79,5	73,7
60	976,0	89,1	85,6	90,1	28,8	70,2	64,3	90,0	65,0	88,1	74,6
63	971,1	93,6	87,5	92,8	27,3	53,0	68,6	93,8	68,8	92,7	75,3

Las Figuras 7a y b presentan las imágenes térmicas registradas de acuerdo con el aumento de temperatura de la muestra durante el ensayo. Cabe comentar que las temperaturas registradas por la cámara termográfica no son tomadas como base para análisis de aislación térmica. Quien cumple éste papel son los termopares. La cámara térmica es un artefacto utilizado para realzar las eventuales fisuras deflagradas durante el ensayo y validar comparativamente las lecturas.

Se observa en la Figura 7a el aumento de la temperatura en las fijaciones mecánicas de los paneles y en las juntas de los paneles superiores y en la Figura 7b el aumento generalizado de la temperatura al centro de la muestra.

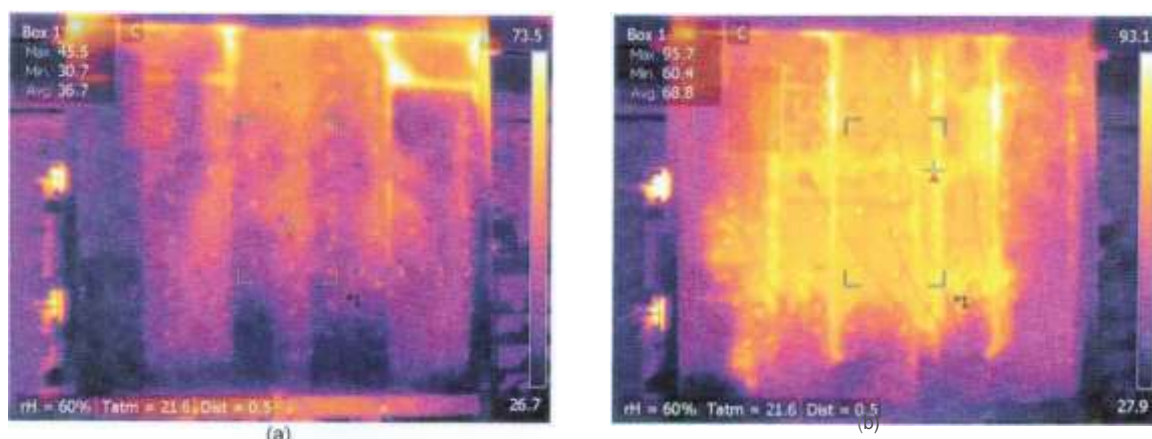


Figura 7 - Incremento de temperatura de aceRdo con la cámara termográfica (a) a los 20 min de ensayo y (b) a los 50 min de ensayo

Revisao 00 (Data da Revisao: 06 / 12 / 2013) Data da impressao : 14 / 10 / 2013
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance
Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4





PERFORMANCE



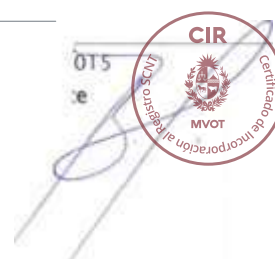
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96— REPORTE DE ENSAYO



Figura 9 - Aspecto de la muestra durante la exposición al fuego

<http://www.unisinos.br/itt/ittperformance/>





CONFEA CREA-RS

Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de Análise de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

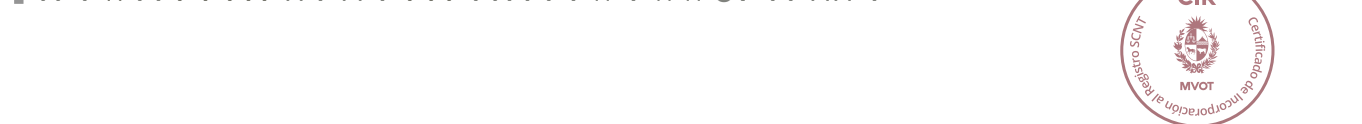
ART Nr: 8233981

Dado da ART		Agência/Código do Cedente		065-48/015117596		Nosso Número: 08233981.31	
Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO		Participação Técnica:		INDIVIDUAL/PRINCIPAL			
Convenio: NÃO É CONVENIO		Motivo:		NORMAL			
Contratado							
Carteira: RSI82890		Profissional: ROBERTO CHRJST		E-mail: betochrist@gmail.com			
RNP: 2210893100		Título: Engenheiro Civil					
Empresa: NENHUMA EMPRESA				Nr. Reg.:			
Contratante							
Nome: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS		E-mail: ittp@unisinos.br					
Endereço: AVENIDA UNISINOS 950		Telefone: 5184255753		CPF/CNPJ: 92.959.006/0008-85			
Cidade: SAO LEOPOLDO		Bairro: CRISTO REI		CEP: 93022000		UF: RS	
Identificação da Obra/Serviço							
Proprietário: LP BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO S.A.		CPF/CNPJ: 09.408913/0001-16					
Endereço da Obra/Serviço: RODOVIA BR 376 KM 503 (PARTE) SENTIDO SUL 1690		Cidade: PONTAGROSSA		Bairro:		UF: PR	
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES		Dimensão (m):		Vlr Contrato (R\$): 22.000,00		Honorários (R\$):	
Data Início: 02/09/2015		Prev. Fim: 14/10/2015		Ent. Classe:			
Atividade Técnica		Descrição da Obra/Serviço		Quantidade		Unid.	
Fnsaio		ENSAIO DE RESISTENCIA AO FOGO		2.0000		U/J	

<p>-184</p> <p>1104</p> <p>Localidade</p>		<p>Declaro ser em verdadeiras as informações acima</p> <p>ROBERTO CHRJST Profissional</p>		<p>De acordo</p> <p>UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS</p> <p>Contratante</p>	
--	--	---	--	--	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK: [CIDADÃO - AR](#)

<p>1111r.ºUo4t-Si</p> <p>04192.10067 50151.175085 233981.40352 5 65820000017834</p>		<p>Vencimento 15/10/2015</p> <p>Agência/Cód. Cedente 065-48/0151 17596</p> <p>Nosso Número 08233981.31</p> <p>(-) Valor do Documento 178,34</p> <p>(-) Desconto, Abatimento</p> <p>(-) Outras Deduções</p> <p>() Mora/Multa</p> <p>() Outros Acréscimos</p> <p>(-) Valor Cobrado</p>	
<p>PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA</p> <p>CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS 92.695.790001-95</p> <p>Data: 14/10/2015</p> <p>LMJ Bamu</p>		<p>Quantidade 1</p> <p>Valor</p>	
<p>Instruções:</p> <p>NÃO RECEBERÁ PÓS O VENCIMENTO.</p> <p>Este documento só terá validade após seu pagamento.</p> <p>Agendamentos só terá validade após sua compensação bancária.</p>			
<p>Sacado: ROBERTO CHRJST</p> <p>CPF: 00412737027</p>		<p>Autenticidade e Fichas de Compensação</p>	



**Associado:** ROBERTO CHRIST**Cooperativa:** 0101**Conta Corrente:** 28188-2**Impresso em** 14/10/2015 15:34:14

Boletos

Número de Controle: 116722411

Código de Barras: 04192100675015117508523398140352565820000017834

Data de Vencimento: 15/10/2015

Data do Pagamento: 14/10/2015

Hora do Pagamento: 15:34

Valor do Título (R\$): 178,34

Valor do Descanto (R\$): 0,00

Valor Pago (R\$): 178,34

Descrição do Pagamento: ART LP

Autenticação Eletrônica: B7B9.270E.D090.0CE5.719D.51F4.C716.7A4D

- A transação acima foi realizada via Sicredi Internet conforme as condições especificadas neste comprovante.
- Os dados digitados são de responsabilidade do usuário.

Sicredi Fone 3003 4770 (IS e Filiais Metrópoles)
0800 724 4770 (Demais RS)
SAC 0800 724 7220
Ouvidoria 0800 646 2519



F96 – REPORTE DE ENSAYO
N° 1268/2016

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: *LP Brasil OSB Indústria y Comércio S.A.*Dirección: *BR 376 KM 503 (parte) sentido sur, Sentido A – Ponta Grossa, PR. – CEP: 84043-450*A/C: *Liana Guidolin*Código de Propuesta: *0760*

1.2. Datos de la Muestra

Responsable por la muestra: *no aplicable*Fecha de la muestra: *no aplicable*Fecha de recepción: *20/01/2016*Período de realización del ensayo: *01/02/2016*Número(s) de Muestra(s): *REA 16/001*

2. Muestras para análisis

La muestra analizada consiste en un sistema de sellado vertical compuesto por perfiles de acero zincado de tipo C fortalecido con 90 mm de altura, hechos con chapa de 0,95 mm de espesor, con cerramiento en chapas de OSB (11,1 mm de espesor) en ambas caras. Entre los paneles (miolo interior) fue puesta una manta de fibra de lana de vidrio de baja densidad. La cara en contacto con la llama posee un cerramiento de paneles de yeso acartonado de 12,5 mm de espesor. En la figura 1 se presenta un corte esquemático del sistema.

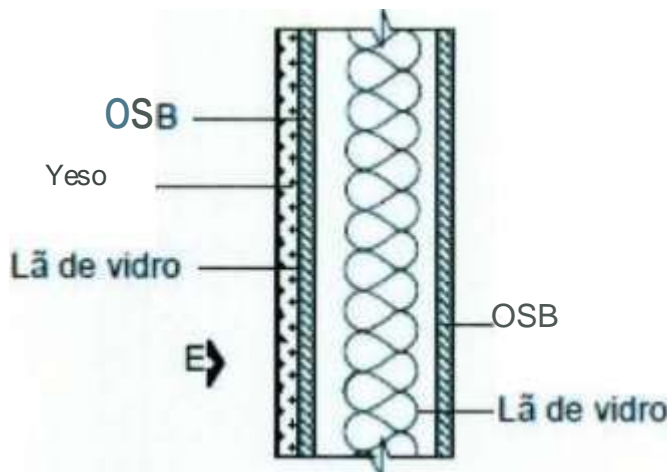


Figura 1- Detalle de la muestra

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 1268/2016

2.1 Instrumentación

La Tabla 1 representa los equipamientos utilizados en los ensayos

Tabla 1 - Equipamientos utilizados para el Test SBI

Descripción	Fabricante	Modelo	Capacidad Técnica
Forno de SBI	Grefortec	GFT-03731-SBI	—
Termohigrómetro	Instrutemp	ITMP 600 (itt Performance - E003P)	-10 a 60°C, 20 a 80% RH, 30 a 130 dB(A), 0 a 2000Lux, resol. de 0,1°C, 0,1% RH, 0,1 dB(A) y 1Lux Certificado de calibración nº 20358-2015 – 26/08/2015

3. Objetivo

Determinación a través del ensayo SBI (Single Burn Item) del índice de tasa de desarrollo de calor (FIGRA), propagación de la llama (LFS), liberación total de calor del cuerpo de prueba en los primeros 600s de exposición a las llamas (THR600s), tasa de desarrollo de humo correspondiendo al máximo cociente de producción de humo del cuerpo de prueba y tiempo de su ocurrencia (SMOGRA), y la producción total del humo del cuerpo de prueba en los primeros 600s de exposición a las llamas (fSP600s), utilizados en la clasificación de la reacción al fuego del sistema según la ABNT NBR 15575:2013.

4. Responsables

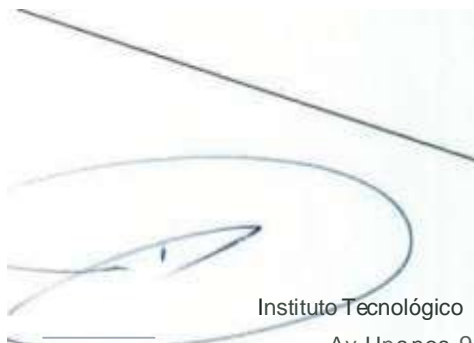
Coordinador operacional de Itt Performance: Prof. Ms. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: Esp. Ing. Civil Fabricio Bolina

Laboratorista: Augusto Maslero Gil

5. Método

Para la realización del ensayo de SBI, cada cuerpo de prueba representa el encuentro de dos paredes (esquina). una con ancho de 500mm (+/- 5mm) y altura de 1500mm (+/- 5mm); y la otra con ancho de 1000mm (+/- 5mm) y altura de 1500mm (+/- 5mm). Un lote de SBI está compuesto por tres cuerpos de prueba, confeccionados a partir del mismo material para la realización del test en triplicado (Figura 2).



Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - itt Performance

Av. Unsinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone 51 3590 - 8887 - e-mail ittperformance@unlsinos.br

WWW.unls1nos.br/1tt11ttperformance/



PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96—REPORTE DE ENSAYO Nº 1268/ 2016

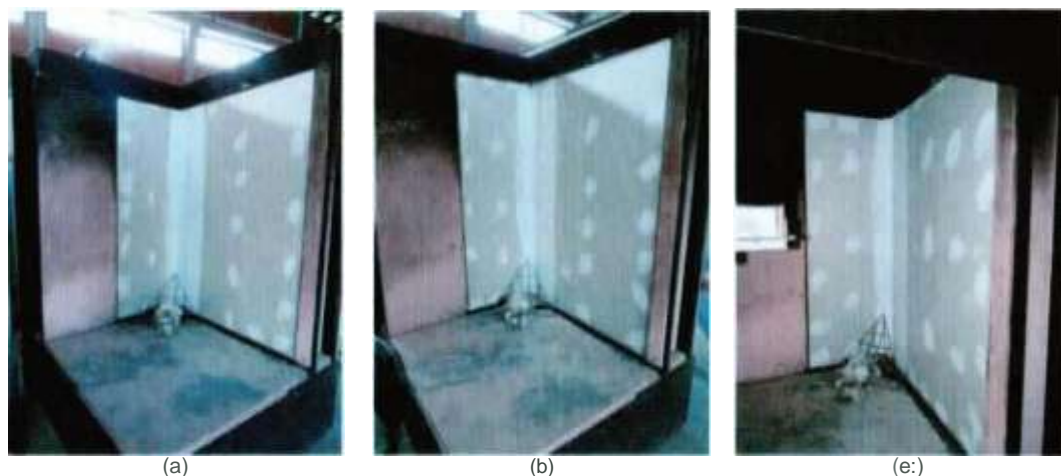


Figura 2 — Instalación en el aparato de test (a) Muestra 1, (b) Muestra 2 y (c) Muestra 3

Los ensayos fueron realizados en laboratorio de reacción al fuego de Performance/Unisinos, siguiendo el método de ensayo de la norma EN 13823:2010 – *Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a Single Burning Item* propuesto por la ABNT NBR 15575: 2013. Una ilustración general (externa) del horno utilizado es representada en la Figura 3a. El ejemplar de la muestra consiste en dos partes perpendicularmente una a la otra, de modo de simular la esquina de una edificación. En la unión entre las dos partes se localiza un quemador que produce una llama padrón obtenida a través de la combustión de propano difuso en una caja triangular con arena e ignición de 30,7kW (+/- 2,0kW), según lo presentado en la Figura 3b.



Figura 3—Visión general (a) del equipamiento empleado en la realización del ensayo y (b) del quemador

PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 — REPORTE DE
ENSAYO Nº 1268/2016

El ambiente de ensayo posee temperatura, humedad relativa y presión controlados, contando con un ducto de exhaustión de presión diferencial inducida.

Esas cantidades son registradas instantaneamente y utilizadas para calcular los índices de producción de calor y humo y de la propagación lateral de la llama.

El ensayo posee duración total de 26min, donde en los primeros 2min son recolectadas las informaciones del ambiente antes del inicio del ensayo. En los 3min subsecuentes son recolectadas las informaciones referentes al quemador auxiliar que no está en contacto con la muestra, de modo que las informaciones referentes a la llama sean abstraídas durante la exposición y resulten apenas las informaciones de la muestra. La exposición de la muestra a la llama del quemador principal localizado en la unión entre las dos paredes ocurre por el período de 21min y los resultados de cada índice son calculados considerando todo el período de ensayo de modo de evaluar las informaciones relacionadas apenas en el material ensayado.

Durante el ensayo se verifica además visualmente la propagación lateral de las llamas por su pasaje por los límites laterales del quemador, así como por el comportamiento del material como la liberación de partículas flameantes y desintegración de la muestra.

6. Resultados

La Tabla 2 presenta resultado obtenido en cada parámetro para los 3 cuerpos de prueba y la media final de éstos para el material ensayado

Tabla 2-Resultados del ensayo de SBI

Índice	Unidad	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Media
Humedad	%	65,1	58,1	58,0	—
Presión	Pa	100525,56	100456,61	100387,66	—
FIGRA	W/s	0,0	0,0	132,86	44,29
LSF	—	No	No	No	No
THR600s	MJ	0,73	1,26	2,19	1,39
SMOGRA	m ² /s ²	Umbral no alcanzado	Umbral no alcanzado	Umbral no alcanzado	Umbral no alcanzado
TSP600s	m ²	27,23	24,83	21,88	24,65

La figura 4 presenta el comportamiento de los ejemplares de muestra durante el ensayo y su aspecto final después el término del ensayo.



Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 12/02/2016

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance

Av. Unisinos 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fon : 51 3590-8887- e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/ittp/ittpperformance






Figura 4 – Aspecto final de las muestras (a) durante y (b) después de los ensayos e (c) detalle del área de quema

Se verificó que los ejemplares de la muestra se degradaron cuando se expusieron a las llamas, aunque no se extinguieron por. Las muestras no presentaron durante la quema liberación de partículas inflamables o propagación lateral de la llama, sin embargo ocurrió el desprendimiento del material de sellado de las juntas en forma de ceniza.

7. Observaciones:

CONTENIENDO 06 PÁGINAS, ESTE INFORME TÉCNICO FUE PREPARADO POR EL EQUIPO TÉCNICO DE ITT Performance / UNISINOS Y LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SIENDO VÁLIDOS ÚNICAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO, SIENDO VEDADA SU REPRODUCCIÓN

Sin más.


 MSc. Engº. Civil Roberto Christ
 CREA RS nº 182890

Nota do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicar estes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013 - Data da Impressão: 12/02/2016)

Instituto Tecnológico em Desenvolvimento e Construção Civil - Itt Performance

Av. Unisinos. 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 - 8887 - E-mail: performance@unisinos.br

www.unismosbr/itt/ittperformance/


F96 – REPORTE DE ENSAYO
N°1311/2016
1. Datos Generales
1.1. Datos del Cliente
Razón Social: LP BRASIL OSB INDUSTRIA E COMERC/O S.A.

Dirección: R. Marechal Deodoro, 717 2° piso; CEP: 80020-320 Curitiba / PR

A/C: Liana Guidolin

Código de la Propuesta: 804

1.2. Datos de la muestra
Responsable de la muestra : no aplicable

Fecha de la muestra : no aplicable

Fecha de recibimiento : 14/02/2016

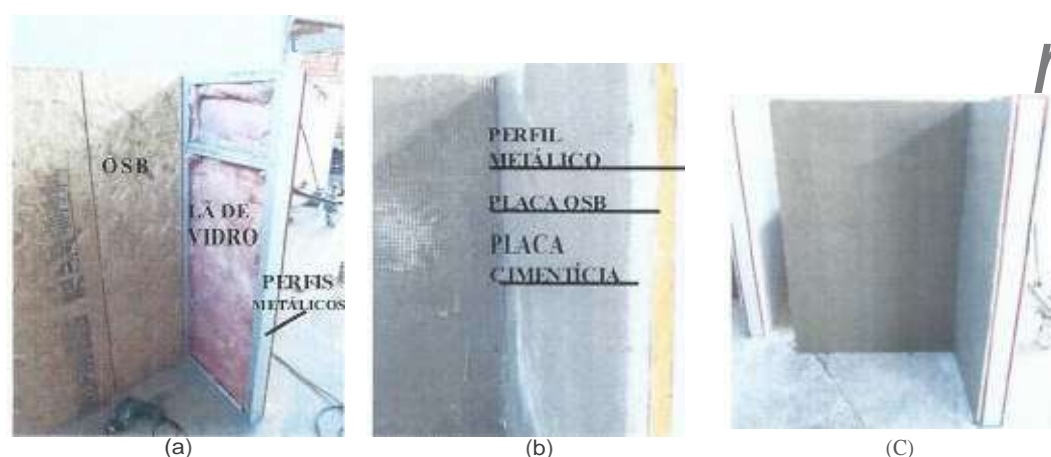
Período de realización del ensayo : 21/03/2016

Número(s) de la(s) Muestra(s): REA 16-040

2. Muestras

Consiste en un sistema constructivo estructurado en Steel frame con perfiles metálicos formados en frío de acero zincado con 0,95mm de espesor, la altura total del perfil es de 85mm. Para el emplacado en las dos caras del sistema estructural formado por bs perfiles se fijarán pandes de OSB con 11,1mm de espesor. Sobrepuestos a éstos paneles de OSB, en la superficie no expuesta al fuego del sistema, se aplicó una placa de yeso acartonado de espesor 12,5mm, mientras que en la otra cara (expuesta al fuego) se aplicó una placa cementicia de espesor 10mm con revestimiento basecoat para terminación final de ésta superficie.

La parte interna del sistema entre los paneles de OSB fue llenada totalmente con lana de vidrio. Las muestras son representativas de un sistema utilizado para la vedación vertical de edificaciones, siendo presentado en la Figura 1. Todas las placas fueron fijadas a los perfiles con tornillos.


Figura 1 - Etapas de ejecución de las muestras

Revisao 00 (Data da Revisao: 06/12/2013) - Data da impressao: 11/04/2016


Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - itt Performance

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo(RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/













Associado: ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Conta Corrente: 28188-2

Impresso em 14/04/2016 16:31:00

Boletos

Solicitante: ROBERTO CHRIST
 Cooperativa Origem: 0101
 Conta Origem: 28188.2
 Numerode Controle: 136M2786
 Codigo de Barras: 04192100675015117508552067040585367650000013015
 Data de Vencimento: 15/04/2016
 Data do Pagamento: 14/04/2016
 Hora do Pagamento: 16:30
 Valor do Titulo (R\$): 130,15
 Valor do Oesconto (RS): 0,00
 Valor Pago (R\$): 130.15
 Descricao do Pagamento: ART
 Autentica:ao Eletrônica: CC3C.2323.FB16.F423.A70E.F2FC.0146.046C

- A transação acima foi realizada via SICREDI Internet, conforme as condições especificadas neste comprovante.
- O cliente (ligação) é responsável pela utilização.

Sistema: 3003mo (Caplaís e Reg. dos Metros/IIIM)
 IM007244770f0f0tmaisRegDe5)
 SAC000724721.0
 Ovidoria 0000 546 2sig



TESIS TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS EN INGENIERIA

CLIENTE LP BRASIL LTDA.

**Referencia: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB
CON REVESTIMIENTO EN PLACA IN SITU**

Asunto : VERIFICACION DE ESTANQUEIDAD, CALOR Y CHOQUE TÉRMICO

Documento: 1293/RT018

SETIEMBRE/2016



INDICE

1	INTRODUCCION	3
2	MUESTRAS EVALUADAS	3
3	REFERENCIA NORMATIVA	4
4	ENSAYOS REALIZADOS	4
4.1	PRIMERA ETAPA: EVALUACIÓN DE LA ESTANQUIDAD DEL SISTEMA ANTES DE LOS CICLOS TÉRMICOS	4
4.2	SEGUNDA ETAPA: EXPOSICION A LOS 10 CICLOS DE CALOR Y CHOQUE TÉRMICO.....	6
4.3	TERCERA ETAPA: EVALUACION DE ESTANQUEIDAD DEL SISTEMA LUEGO DE 2 CICLOS TÉRMICOS ..	6
5	LABORATORIO	7
6	RESULTADOS OBTENIDOS	7
7	COMENTARIOS FINALES	10
8	EQUIPO TÉCNICO	10

ANEXO A – MONTAJE DEL CUERPO DE PRUEBA



1 INTRODUCCION

Este Informe Técnico presenta los resultados de la evaluación de estanqueidad antes y después de los ciclos de calor y choque térmico del Sistema Vertical Externo (SVE) con el revestimiento en tablero cementoso. Esta evaluación forma parte de la EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB, que se incluye en la modificación contractual PTS / 150204A.

2 MUESTRA EVALUADA

La Figura 1 muestra el prava carpus evaluado (SVVE con revestimiento de losa de cemento). El montaje fue realizado por LP y Decorlit y siguió los pasos descritos en el Anexo A de este documento. El prava carpus fue ensamblado con el fin de reproducir fielmente las condiciones de instalación del SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB, incluidos los soportes / eslabones, y de acuerdo con las especificaciones técnicas del LP.

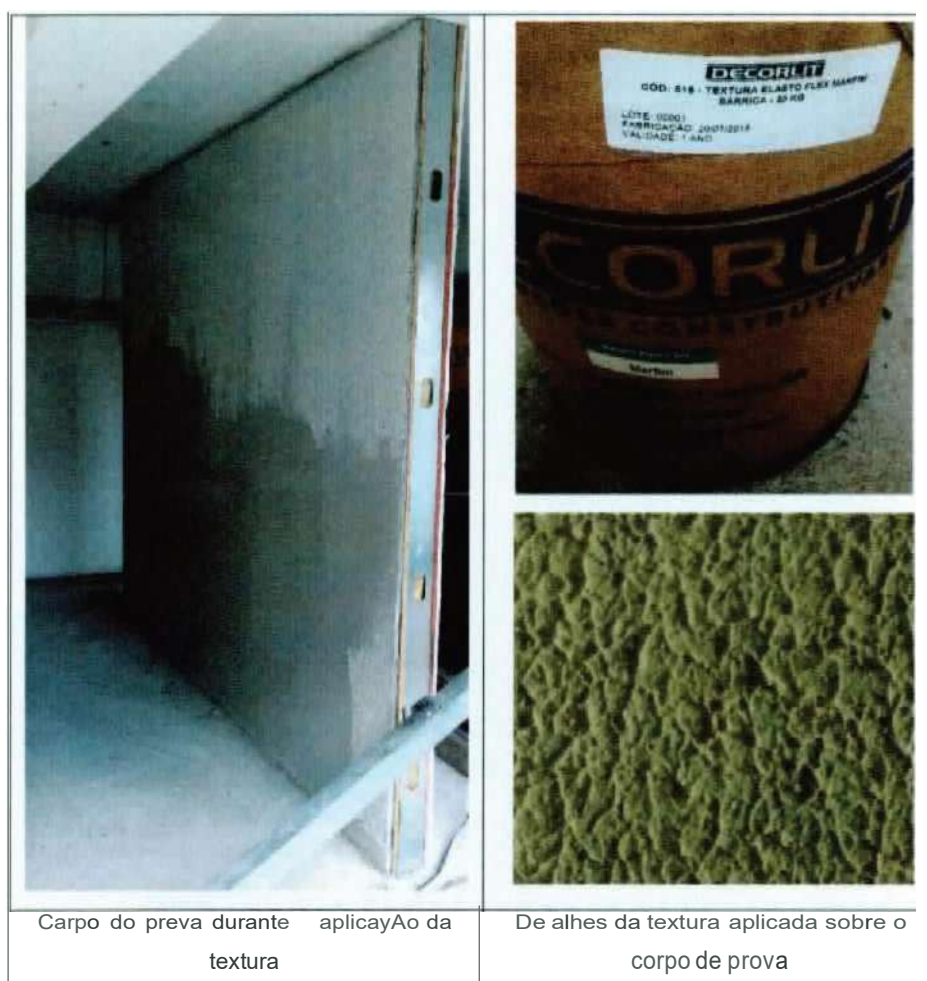


Figura 1 - Sistema LP BRASIL OSB con revestimiento en Placa Cementicia (muestra 1293/41)

Descripción del cuerpo de prava (muestra 12..93 / 41): sección de SVE con altura de 2560 mm, longitud de 3000 mm y distancia entre perfiles de 600 mm.



2 REFERENCIA NORMATIVA

La evaluación presentada en este Informe Técnico se basó en el documento Guía para la Evaluación Técnica de Productos No. 003 - Evaluación Técnica de sistemas constructivos estructurados en perfiles ligeros de acero conformado en frío, con cierres en láminas delgadas (sistemas ligeros tipo "Light Steel Framing" . Las normas complementarias para las evaluaciones se mencionan a continuación:

- ABNT NBR 10821-2: 2011 - Marcos externos para edificios. Parte 2: Requisitos y clasificación.
- ABNT NBR 10821-3: 2011 - Marcos externos para edificios. Parte 3: Métodos de prueba.
- ABNT NBR 15575-4: 2013 - Edificios de viviendas - Desempeño. Parte 4: Sistemas de sellado verticales internos y externos.

3 PRUEBAS REALIZADAS

- Primer paso: evaluación de la estanqueidad del sistema antes de los ciclos térmicos

El cuerpo de preva debe pasar la prueba de estanqueidad, como se detalla a continuación.

Infiltración de agua para edificios de hasta 5 pisos:

Según ABNT NBR 15575-4: 2013, el SWE debe estar sometido, durante 7 horas, a las condiciones de caudal y presión especificadas en la Tabla 1, dependiendo de las regiones del país donde se puede utilizar el SWE (estas regiones se indican en la Figura 2).

El SWE objeto de esta evaluación se sometió a prueba en las condiciones especificadas para la región V (50 Pa y 3,0 Umin / m2 como se muestra en el resaltado amarillo de la Tabla 1).



Región de Brasil (ver Figura 2)	Condición de ensayo de paredes	
	Presión estática Pa	Vacío de agua L/m ² min
I	10	3
II	20	
III	30	
IV	40	

Tabla 1 – Condiciones de prueba de estanqueidad al agua en sistemas de sellado verticales externos para edificios de hasta 5 pisos

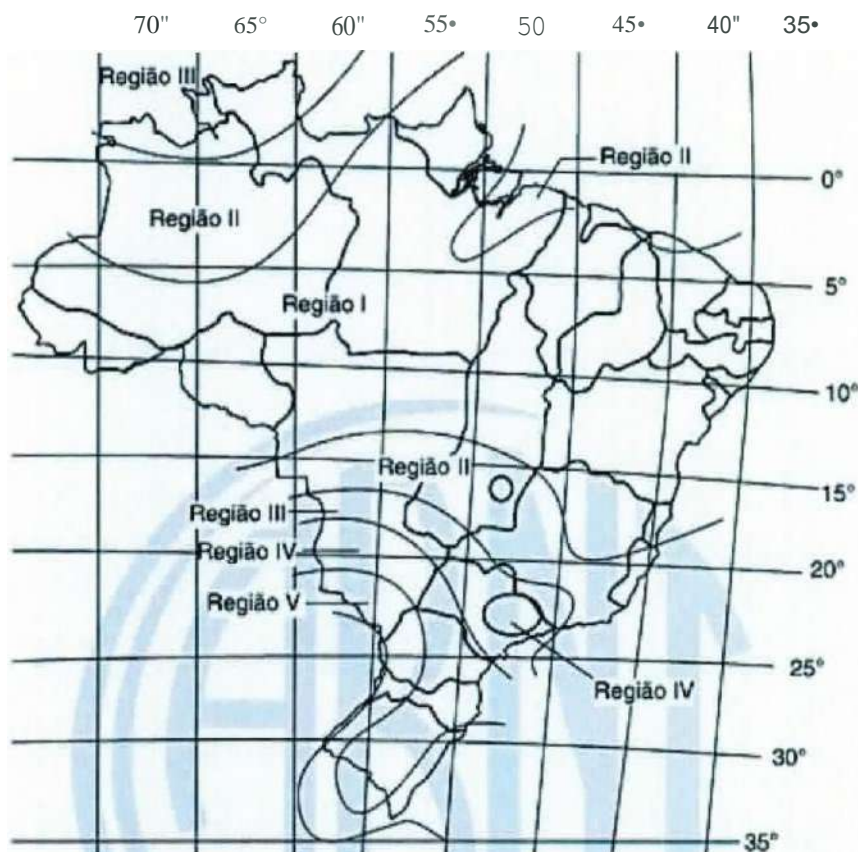


Figura2—Condiciones de exposición según las regiones de Brasil



- Segunda etapa: exposición a 10 ciclos de calor y choque térmico

Luego de la evaluación inicial de hermeticidad, descrita en el ítem 4.1, el SWE debe ser ensayado según el método presentado en el Anexo E de la NBR 15575-4, es decir, debe ser sometido a 10 ciclos sucesivos de exposición al calor y enfriamiento mediante un chorro de agua, cada ciclo consta de:

- Acción térmica: después de alcanzar la temperatura superficial de $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$, conservar durante 1 hora.

Acción del agua: inmediatamente después de la supresión de radiación, la cara externa del cuerpo de prueba se enfría mediante chorros de agua, hasta alcanzar una temperatura de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Al final, la muestra no debe presentar:

Desplazamiento horizontal instantáneo 1 en el plano perpendicular al cuerpo del prueba, mayor que $h/300$, donde h es la altura del cuerpo del prueba.

- Ocurrencia de fallas como grietas, desprendimientos, ampollas, decoloraciones y otros daños que puedan comprometer el uso del sistema.

- Tercera etapa: evaluación de la estanqueidad del sistema después de ciclos térmicos.

El SWE debe volver a someterse a la prueba descrita en el ítem 4.1. Al final, se debe verificar que el SWE se mantiene estanco, dadas las siguientes condiciones:

No presentar infiltraciones que provoquen aspersiones, escurrimientos o la formación de gotitas de agua adheridas en la Copa Interna, con pequeñas manchas de humedad ocurriendo, con áreas limitadas al 10% del área total sometida a aspersión de agua, en el caso de una -Edificios de pisos, y hasta un 5% en el caso de edificios de más de un piso.

Para la verificación final de la estanqueidad, se debe abrir una ventana de inspección donde no se debe observar la presencia de humedad, goteos, exudaciones en los componentes internos del sistema, incluso si externamente no hay signos de infiltración.

5 LABORATORIO

Todos los ensayos fueron realizados en el Laboratorio TESIS.



6 RESULTADOS OBTENIDOS

Antes y después de los ciclos de calentamiento y enfriamiento, se llevó a cabo la evaluación de la estanqueidad de los 2 cuerpos de prueba (como se describe en los puntos 4.1 y 4.3). La figura 3 muestra algunos detalles de la ejecución de la prueba de estanqueidad.



Figura 3 – Detalhes da avaliação dos sistemas sob ensaio de estanqueidade

Una vez superada la evaluación inicial de estanqueidad, los dos cuerpos de prevalencia se sometieron a 10 ciclos de calor y enfriamiento mediante un chorro de agua. La Figura 4, a continuación, ilustra la acción ejecutada de la prueba.

Luego de la prueba de estanqueidad se observó el ablandamiento de la textura aplicada, pero no se observaron fallas como grietas, desprendimientos, ampollas, decoloraciones u otros daños en ninguno de los cuerpos de concreto con revestimiento cementoso.

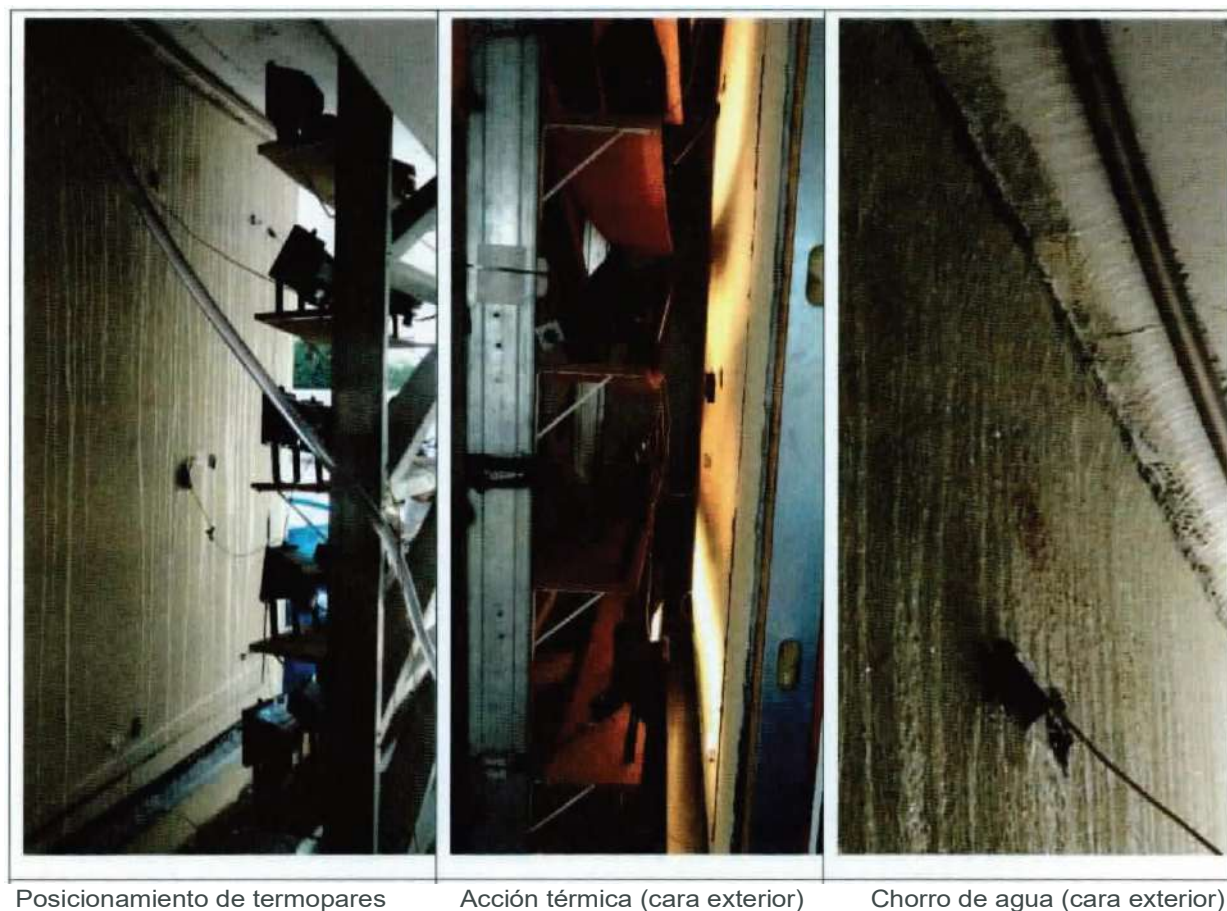


Figura 4 – Detalhes de la evaluación de los sistemas sometidos a la acción de calor y choque térmico

Los desplazamientos instantáneos (dh) registrados se transcriben en las Tablas 3 y 4, a continuación 1 siendo todos los desplazamientos inferiores al máximo establecido en la norma.

Tabla 3 - Desplazamientos registrados en el cuerpo de prueba 1

Ciclo	dh en calentamiento	dh en enfriamiento (mm)	Especificación
1º	1,7	1,1	dh <= 8,5 mm
2º	1,7	1,2	
3º	1,6	1,1	
4º	1,8	0	
5º	1,7	1,2	
6º	1,7	1,3	
7º	1,8	1,2	
8º	1,7	1,1	
9º	1,9	1,7	
10º	2,2	1,4	



Tabla 4 – Desplazamientos registrados en el cuerpo de prueba 2

Ciclo	dh no calentamiento (mm)	dh no enfriamiento (mm)	Especificaciones
1°	1,0	0,4	dh ≤ 8,5mm
2°	0,9	0,3	
3°	0,9	0,5	
4°	0,8	0,5	
5°	0,9	0	
6°	2,1	0,9	
7°	2,1	1,1	
8°	2,3	1,6	
9°	2,2	1,5	
10°	2,1	1,3	

Una vez que se completaron los 10 ciclos de calentamiento y enfriamiento, los cuerpos de prevalencia fueron nuevamente sometidos a una evaluación de estanqueidad.

Al final de la prueba, se encontró que:

En ninguno de los cuerpos de prava se observaron manchas de humedad en la cara interna del sistema. La verificación final, a través de la ventana de inspección, mostró que no había humedad, goteos, exudaciones en los componentes internos del sistema, es decir, el producto resultó hermético (ver Figura 6).



Figura 6 – Ventana de inspección sin signos de humedad, goteando o supurando en la barrera impermeable.

7 COMENTARIOS FINALES

Los resultados presentados en este Informe Técnico muestran que el Sistema de Construcción LP BRASIL OSB con revestimiento en losa de cemento aquí detallado cumple con los requisitos relacionados a la estanqueidad y al choque térmico y térmico, establecidos en la NBR 15575: 2013.

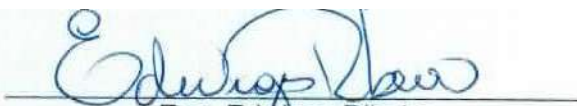
8 EQUIPO TÉCNICO

- Ing. Edwiges Ribeiro e Ing. Isabella Pastore Valencia
- Técnicos: Augusto Gulmaras Floriano dos Santos
Ellandro M. dos Santos
Francisco Roberto de Oliveira

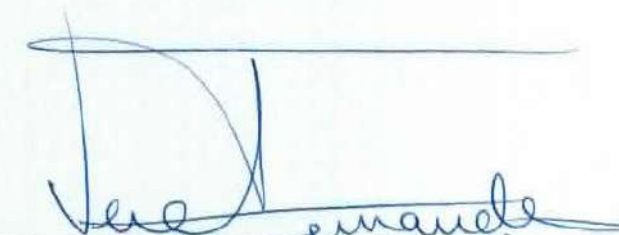
Sao Paulo, 1º de setembro de 2015



Eng. Isabella Pastore Valêncio
Engenheira



Eng. Edwiges Ribeiro
Coordenadora



Eng. Vera Fernandes Hachich
Gerente



Anexo A- Montaje del cuerpo de prueba





Figura A.2—Fijación de las placas LP OSB

3er paso) Aplicación de LP Membrana Barreira de Agua con 400 mm de traslape.

4º paso) Colocar la lana de fibra de vidrio suministrada por el LP desde el interior del sistema.

5º paso) Fijación de los tableros LP OSB en el interior del sistema con tornillos de cabeza de cuerno, punta autorroscante (4,2 x 32) mm cada 15 cm en el perímetro del panel y cada 30 cm en los soportes intermedios. La unión entre dos tableros adyacentes debe realizarse bajo una mesa de parteluz, donde cada tablero comparte la mitad de esta mesa.

6º paso) Fijación de las láminas de yeso cerrando la parte interna del sistema. Los tornillos deben estar espaciados al menos 12 mm de los bordes y espaciados 3 mm entre sí para que la expansión cierre la cara interna del sistema. Tenga en cuenta que la unión entre las láminas de yeso no debe coincidir con las juntas de las láminas OSB.

7º paso) Tratamiento de la junta oculta de la copa interna del sistema.

8º paso) Curado de la masa para el tratamiento de juntas de cartón-yeso (mínimo 1 día) para realizar las pruebas.

9º paso) Fijación de las Placas de Cemento Decorlit (10 mm de espesor) con tornillos tipo trompeta (3,5 x 35) mm, cerrando la parte exterior del sistema.

10º paso) Tratamiento de la articulación de las placas Cementicias. Luego, se aplicó la malla sobre las placas de cemento y la capa base (Figura A.3).



11º paso) Aplicación de textura. Cabe destacar que a los 7 días de aplicar la textura se iniciaron las pruebas.

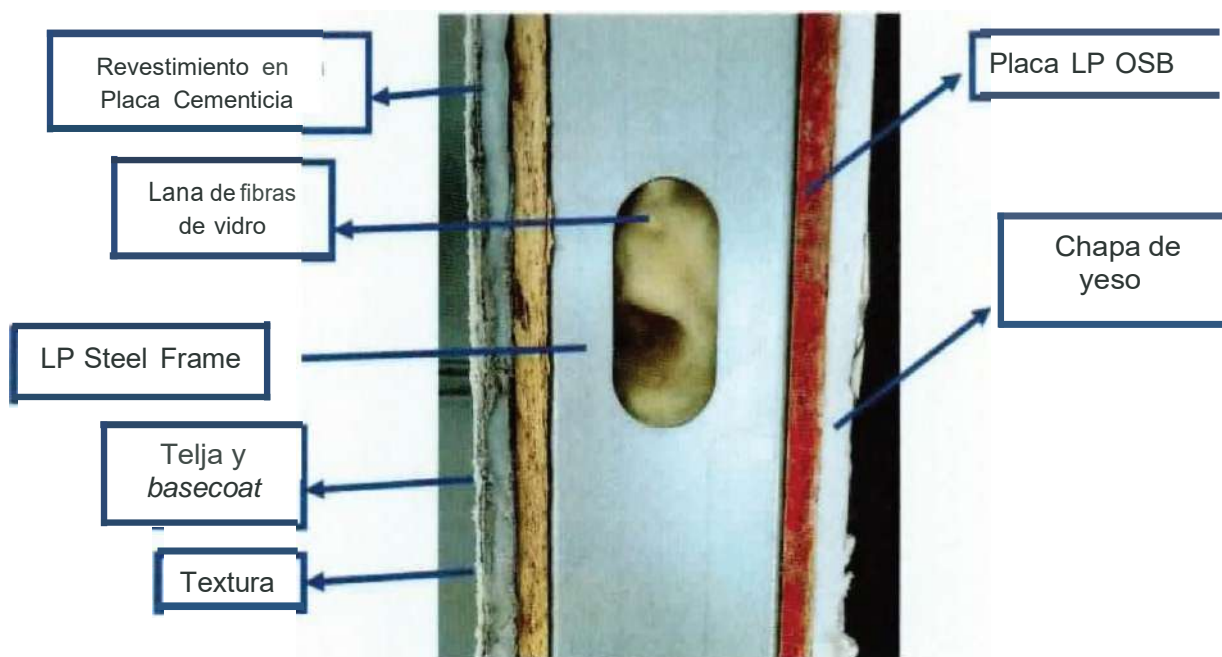


Figura A.3–Detalle de las capas del sistema de fachada ensayado.

ENSAYOS ACUSTICOS

1. **Informe Técnico IPT N° 1005.897-203**
NORMA ISO 140-3:1995
Aislación sonora en Paredes de Placas OSB + Drywall - Ene/2010
2. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0813-2015**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 15575-4:2013
Aislación Acústica de Pared Fachada en P. Baja - Jul/2015
3. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0814-2014**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 15575-4:2013
Aislación Acústica de Pared Fachada en P. Alta - Jul/2014
4. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0816-2015 -**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 ISO 717-2 :2013 y ABNT
NBR 15575-3:2013
Aislación Acústica de Entrepiso sin Revestimiento - Jul/2015
5. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0817-2015**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717- 1:2013, ISO 717- 2:2013 y ABNT
NBR 15575-3:2013
Aislación Acústica de Entrepiso con Contrapiso de 4cm - Jul/2015
6. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0818-2015**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717- 1:2013, ISO 717- 2:2013 y ABNT
NBR 15575-3:2013
Aislación Acústica de Entrepiso con Contrapiso de 7cm - Jul/2015
7. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0819-2015 -**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 15575-4:2013
Aislación Acústica de Pared Interna - Jul/2015
8. **Informe de Ensayo UNISINOS N° 0820-2015**
NORMA ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 15575- 4:2013
Aislación Acústica de Pared Fachada en P. Alta - Jul/2015



INFORME DE PRUEBA N° 1005897-203

CLIENTE: LP BRASIL OSB INDUSTRIA COMERCIO SA.84045-610 Ponta Grossa, PR

NATURALEZA DEL TRABAJO: Medición de aislación sonora.

REFERENCIA: Propuesta técnica CETAC/LCSC 229.701/09

1 Item/ material

1.1 Material declarado por el cliente: "pared de adosamiento"

1.2 Descripción del ítem/material.

Identificación dada por el laboratorio: Numero del ítem 6546

Constitución:

Cuerpo de prueba constituido de la siguiente forma (anexo A):

- Ambas caras compuestas internamente por una capa de placas de compuesto de madera con espesor nominal de 11.5 mm , sobrepuesta por una capa de placas de yeso acartonado con espesor nominal de 12.5mm , separadas por un vano interno de aproximadamente 90mm con estructura formada por perfiles de acero galvanizado. El tratamiento de las juntas entre las placas de yeso es realizado con masilla y cinta para "Dry wall".

Dimensiones aproximadas del ítem: 4000mm X 138mm X 2500mm

Área del ítem: 10,0m²

Montaje: el ítem fue montado por el cliente en un pórtico especial de concreto para los ensayos de las paredes.

2 MÉTODO UTILIZADO

- El ensayo fue realizado de acuerdo con el método descrito en la norma ISO 140 -3:1995 "acoustics- measurement of sound insulation of buildings and of building elements: Part3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements" con las particularidades de las mediciones (Anexo B) especificadas en el procedimiento de ensayo CETAC-LCA-PE-03 "Determinación de aislación sonora".

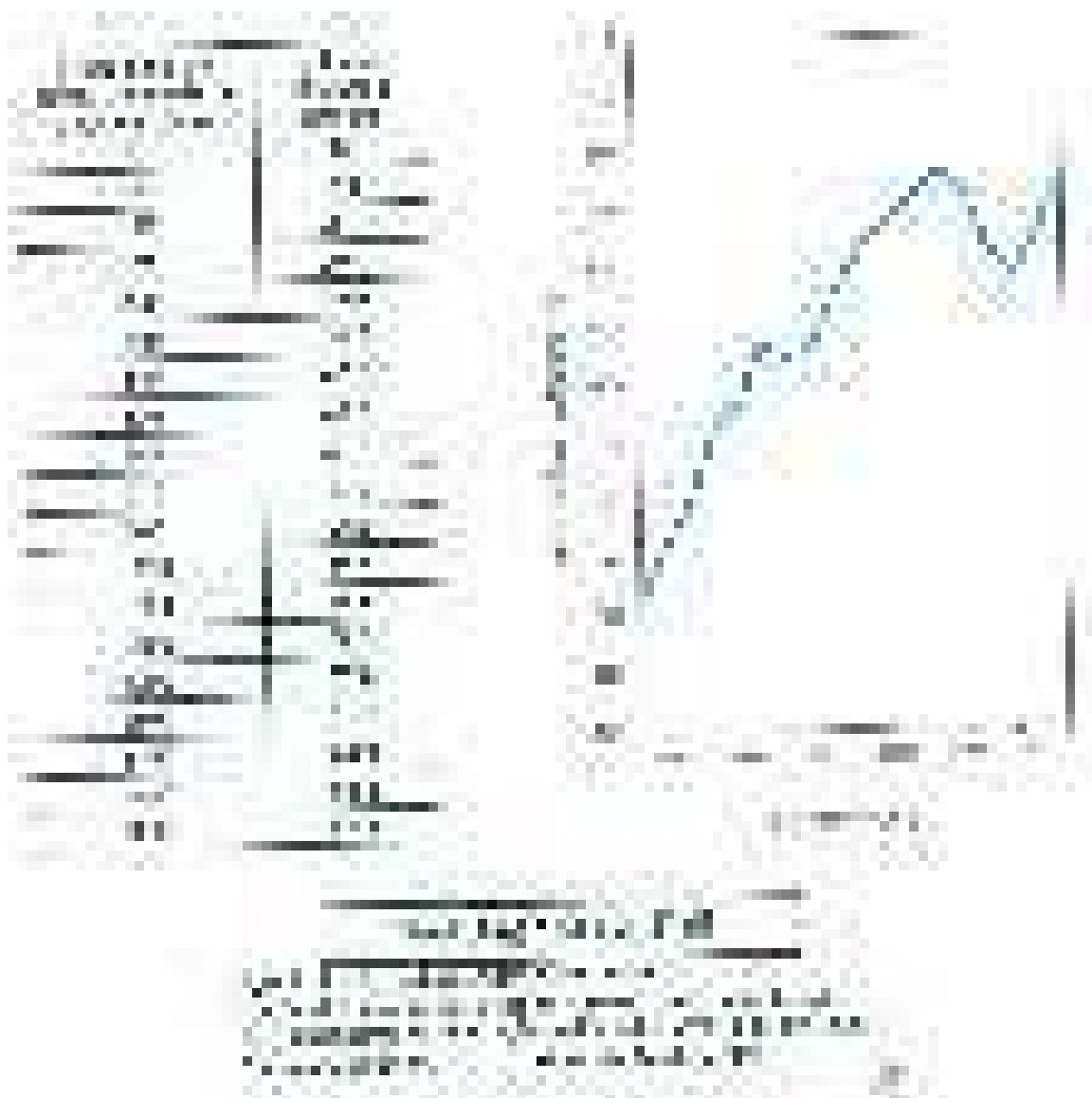
3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- a) Analizador sonoro - Norsonic 840:
Número de serie: 24823;
Certificado de calibración: IPT 97 232-101;
Calibración válida hasta: 25.09.2010.
- b) Fuente de alimentación del micrófono-Brüel & Kjær Tipo 2807
Número de Série 1595995;
Certificado de Calibración: 1PT89137-101;
calibración válida hasta el: 28.08.2010.
- e) Microfono- Brüel & Kjær Tipo 4166; Número de
Série 631447;
Certificado de Calibración: IPT 88 682-101; calibración
válida hasta el: 04.09.2010.
- d) Pré-amplificador-Brüel & Kjær Tipo 2639; Número de
Série 1606149;
Certificado de Calibración: IPT 97 233-101;
Calibración válida hasta el: 24.09.2011.
- e) Calibrador Acústico-Brüel & Kjær Tipo 4230; Número de
Série 753471;
Certificado de Calibración: IPT 89 135-101; calibración válida
hasta el: 28.08.2010.
- f) Amplificador de Potencia-Hot Sound modelo HS 900SX; Número de
Série 7020554.
- g) Termohigrómetro ALMEMO modelo 2290-8. Número de Série H0104240G, con sensor de
temperatura y humedad ALMEMO modelo FH A646-1- Número de Série: 01121407;
Certificado de Calibración: VISOME LV N°27391/08; calibración válida hasta el: 17.11.2009.

4 RESULTADOS

Ensayo realizado el 11 de noviembre del 2009.

En la tabla siguiente son presentados los valores de índice de reducción sonora para cada franja de frecuencia. Esos mismos resultados son presentados en forma gráfica a lado de la tabla. Por separado son presentados el índice de reducción sonora ponderado y los coeficientes de adaptación del espectro, calculados conforme a la norma ISO 717 -1:1996 "acustics-rating of sound insulation in building elements- part1 airborne sound insulation.



5 ANEXOS

Anexo A- Fotos del montaje del ítem en el pórtico

Anexo B- Datos adicionales sobre los laboratorios y los procedimientos de
medición.

Sao Paulo, 19 de Enero 2010.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Conforto Ambiental
e Sustentabilidade dos Edifícios


Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
Executor do Ensaio

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Conforto Ambiental
e Sustentabilidade dos Edifícios


Física Dra. Maria Akutsu
Responsável pelo Laboratório
RE nº 2644.3



ANEXO A

Fotos del montaje del ítem en el pórtico

Foto 1-
Detalle del tratamiento de las juntas
Entre las placas de yeso hecho con
Masilla y cinta "dry wall"



Foto 2
cuerpo de prueba instalado
en cámara pronto para ensayo

ANEXO B

Datos adicionales sobre las instalaciones de laboratorio y los procedimientos de medición.

1 Características de las cámaras reverberantes utilizadas

Cámara de recepción

Volumen: 217m³

Área de la superficie: 229m²

Número de difusores: 14

Área aproximada del difusor: 3,5m²

Cámara de emisión

Volumen: 225m³

Área de la superficie: 252m²

Número de difusores: 13

La cámara cumple las exigencias de la norma ISO 140-3:1995 en cuanto al formato, y fué previamente calificada conforme los procedimientos del anexo A de la norma ISO 354:2003 y del anexo A de la norma ISO 3741:1988

2 Condiciones de preparación del ítem

Montaje: Externa las cámaras en pórtico especial de concreto para ensayos de paredes, con 0,30m de espesor y vano de aproximadamente 4,0m de ancho y 3,0 de altura.

Posicionamiento: Por inserción entre las cámaras con sellado neumático

3 Procedimientos para medición del nivel de presión sonora.

(conforme el ítem 6.2 ISO 140-3:1995)

Tipo de ruido: ruido con el espectro de energía en función de la frecuencia de forma de -3dB/octava ("Rosado").

Posición de la fuente: una caja acústica colocada en dos triedros inferiores de la cámara reverberante que no contiene el plano del ítem.

Número de posiciones del micrófono: seis en cada cámara.

Distancia mínima del micrófono de cualquier superficie reflectora sonora: 1,2m Distancia mínima del micrófono en relación a la fuente 2m.

Filtrado de la señal: Bandas de tercio de octava.

Tiempo de integración: 30 segundos.

4 Procedimientos para la medición de tiempo de reverberación:

(conforme el ítem 6.4 – ISO 140-3:1995)

Método de medición: respuesta impulsiva integrada con excitación por MLS (maximum-length-sequences)

Número de posiciones de la fuente: dos cajas acústicas colocadas en dos triedros inferiores de la cámara reverberante.

Número de posiciones del micrófono: seis.

Número de registros de tiempo de reverberación: mínimo dos.



1. Datos generales

1.1. Datos del cliente

Razón Social: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMERCIO S.A X

Dirección: BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) DIRECCIÓN SUR

A/C: Shiniti Saito I Francieli Lucche

Código de propuesta: 514 y 517

1.2. Muestra para análisis

Responsable por la muestra: no aplica

Fecha de la muestra: no aplica

Fecha de recepción: no aplica

Período de realización del ensayo: 13/07/2015

Número (s) de muestra (s): 001

1. Muestra para análisis:

La muestra analizada consiste en un sistema de sellado vertical, compuesto por (de exterior a interior) - Basecoat de 5 mm, placa cementicia de 10 mm, placa de OSB Home de 11,1 mm, perfiles de acero, lana de vidrio con espesor de 50mm y drywall de 12,5 mm (ver corte esquemático en la Figura 1b).

La residencia en la que se realizó el análisis fue la denominada 54-B1, en el condominio Aldea Manguinhos (Figura 1a). La muestra analizada en el primer piso constituye el revestimiento exterior de la habitación de usos múltiples y de la sala de estar/ comedor. El área de la fachada evaluada fue de 8,8m² contando con la instalación de una abertura identificada como J1 en el proyecto arquitectónico.

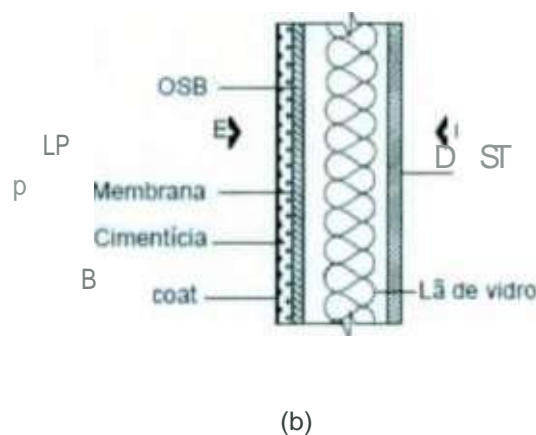


Figura 1 -(a) Sistema de fachada evaluada y (b) corte esquemático del sistema de pared

2.1. Equipamientos e instrumentación.

La Tabla 1 presenta los equipos utilizados para la realización del ensayo.



PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Instituto Tecnológico

F96 - RELATÓRIO DE ENSAIO **Nº 0813/2015**

Tabla 1- Equipamientos utilizados no ensayo acústico

Descrição	Fabricante	Modelo	Capacidade máxima
Microfone	Briel&Kjaer	TYPE 4195, classe 1/128 Performance – 000447	16.000 a 5.000 Hz e 140 dB a 20 Hz, com resolução de 0,1 dB Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014
Amplificador Sonoro	Briel&Kjaer	TYPE 2270 (8 Performance – 000447 – 000447)	Capacidade e resolução conforme máxima TYPE 2270 Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014
Fonte sonora (sonodadora)	Briel&Kjaer	8290-L (8 Performance – 000447)	Máximo NPS de 120 dB Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014
Controlador eletrônico	Briel&Kjaer	TYPE 4231, classe 1 (8 Performance – 000447)	64 a 114 dB, 10 Hz a 10 kHz, resolução de 0,1 dB Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014
Tempo	Wavem	8 metros (8 Performance – 000447)	20 Hz a 20 kHz, resolução de 1 dB, a 100 Hz Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014
Amplificador de potência	Briel&Kjaer	TYPE 2734-A (8 Performance – 000447)	20 Hz a 20 kHz, resolução de 1 dB, a 100 Hz Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014
Termopar	Endress	TM67 025 (8 Performance – 000447)	10 a 60 °C, 20 a 80% RH, 20 a 120 dB(A), 0 a 2000 L/s resolução de 0,1 °C, 0,1% RH, 0,1 dB(A) e 0,1 L/s Certificado de calibração nº 0261-1400447 – 03/08/2014

3. Objetivo

Determinación de la diferencia estandarizada de nivel ponderada a 2 m de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de una impermeabilización vertical, como se describe en el ítem 2, en el primer piso de una residencia denominada 54-B1 y ubicada en el condominio Aldeia Manguinhos .

4. Responsables

Coordinador operacional de itt Performance: MSc. Ingeniero civil Roberto Christ
Analista de proyectos: MSc Arq Josiane Pires
Experto de laboratorio: Sérgio Klippet Filho

5. Métodos

Las pruebas fueron realizadas en campo, por el equipo de itt Performance/Unisinos, siguiendo los procedimientos prescritos por las normas ISO 16283-1: 2014, ISO 717-1: 2013 y ABNT NBR 15575-4:2013.

6. Resultados

La Tabla 2 muestra la diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo estándar para cada banda de frecuencia. Junto con éstos datos están las características de la habitación evaluada, la humedad relativa del aire y la temperatura en el momento del ensayo.

Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizadas, la curva generada se compara con la curva estándar, resultando en la diferencia estandarizada de un nivel ponderado a 2 m de la fachada ($D_{2m,nT,w}$).



PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

Institutos Tecnológicos

F96-RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 0813/2015

Tabla 2 - Resultados generales

Diferencia estándar de nivel de acuerdo con ISO 140-5: 1998
Mediciones de campo de ruido aéreo en elementos de fachada y fachadas

Sistema vertical de impermeabilización compuesto por basecoat, placa cementicia placa de OSB, perfiles de acero, lana de vidrio y drywall. (item 2)

Cliente: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO SA

Área de medición (m²): 8,8

Responsable del ensayo: Sérgio Klippel F

Volumen del cuarto receptor (m³): 101,1

Temperatura en la sala receptora (° C): 26,4

Humedad en la sala de recepción (%): 76,7

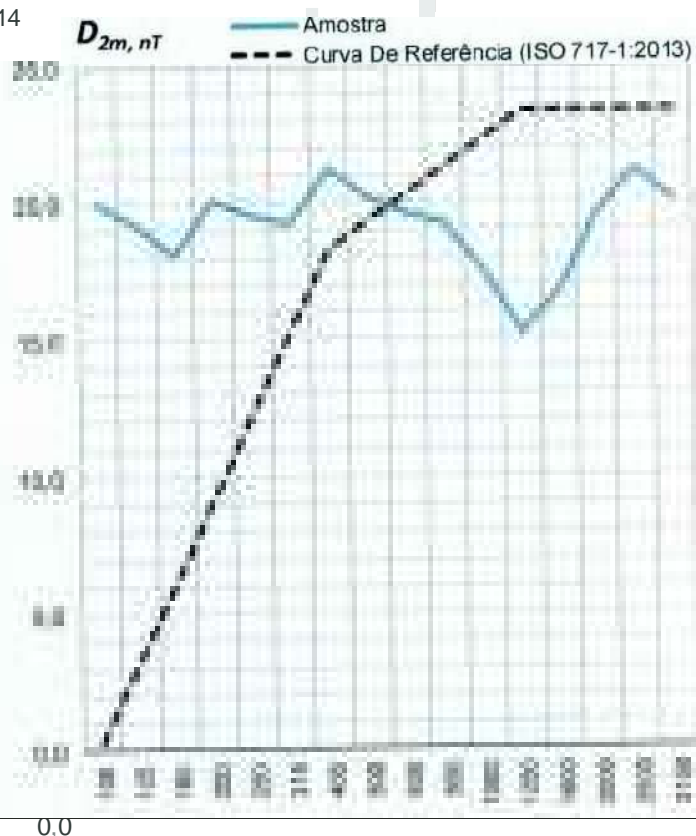
Temperatura externa (° C): 26,6

Humedad exterior (%): 77,1

Desplazamiento de calibración (dB): 0,14

Fecha del ensayo: 13/07/2015

Frecuencia f Hz	D _{2m, nT} (media por octava) dB
100	20,0
125	19,2
160	18,1
200	20,1
250	18,5
315	18,3
400	21,2
500	20,3
630	19,8
800	19,2
1000	17,5
1250	19,3
1600	19,8
2000	19,5
2500	21,1
3150	20,5



Clasificación de acuerdo al ISO 717-1:2013

$$D_{2m, nT, w} (C; Ctr) = 19 \quad (-1; -1) \text{ dB}$$

Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería
Instituto responsable: Itt Performance



Revisao 00 (Data da Revisao: 06/12/2013) - Data da Impressao: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção CIVIL - Itt Performance

Av. Unislins, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3 590 - 8887 - e-mail: Ittperformance@unislins.br

www.unislins.br/Itt11tpertorman.ce/

PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 - RELATÓRIO DE ENSAYO Nº 0813/2015

El sistema analizado presenta una diferencia estandarizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de 19 dB. Estos resultados se representan en la Tabla 3, junto con la calificación de desempeño en cada clase según ABNT NBR 15575-4: 2013, Anexo F.

Tabla 3 – Clasificación de la muestra según ABNT NBR 15575-4:2013

Diferença padronizada de nível ponderada a 2 m de distância da fachada $D_{2m,nT,w}$ (dB)	19
Classe de ruído I - NBR 15575-4 ¹	N/A
Classe de ruído II - NBR 15575-4 ¹	N/A
Classe de ruído III - NBR 15575-4 ¹	N/A

Legenda: M: mínimo; I: intermediário; S: superior; N/A: não atende.


De acuerdo con la norma ABNT NBR 15575-4: 2013, la diferencia estandarizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) del sistema no cumple con las clases de ruido I, II y III siendo éstas las clases sujetas de clasificación de acuerdo con la ABNT NBR 15575-4: 2013.

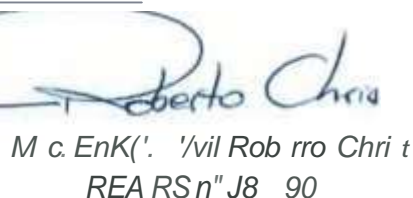
OBS: Los resultados presentados en este informe se refieren únicamente a los elementos ensayados.

7. Observaciones

CONTENIENDO 04 PÁGINAS, ESTE INFORME TÉCNICO FUE ELABORADO POR EL EQUIPO TÉCNICO DE Itt Performance / UNISINOS Y LOS RESULTADOS DE AQUI PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE. AL SER VÁLIDO ÚNICAMENTE EN EL ÁMBITO OCCIDENTAL, ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL. LA GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS PARA CUALQUIER LOTE / UNIVERSO SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

Sin más,


Dr. Engº. Civil Bernardo F. Tutikian
CREA RS nº 121982


M c. EnK('vil Rob rro Chri t
REA RS n" J8_ 90

Final do Relatório – Recomendam-se cópias para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – Itt Performance

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: Ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/IttPerformance/





Asociado: ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Cuenta Corriente: 28188-2

Impreso en 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Número de Control: 109597628

Código de Barras: 04192100675015117508510415540185465100000011845

Fecha de Vencimiento: 04/08/2015

Fecha de Pago: 03/08/2015

Hora del pago: 15:05

Valor del Título (R\$): 118,45

Valor de Descuento (R\$): 0,00

Valor Pago (R\$): 118,45

Descripción del pago: ART LP

Autenticación Electrónica: 5A61.084B.47AFA5C9.337C.05B7.F6D3.8B62

- La transacción anterior se realizó en Sicredi Internet de acuerdo con las condiciones especificadas en este recibo
- Los datos digitados son responsabilidad del usuario

SicredFone IXII 4no(Cajras o Rqj.es MerofXJilnasJ
00007244770(Demais iies)
SAC 000072472aJ
CAJlibria00006462519



CONFEDERATION OF CREATORS

Región de Fomento de la Zona Fronteriza Sur de
México de Comunidades Indígenas - La Unión 19677
Comunidad Regional de Etnografía y Etnología de la
Zona Fronteriza Sur de México - La Unión 19677

1997 1998

[illegible]

St. Ignace Credit Union The St. Ignace Credit Union is a member of the St. Ignace Credit Union Group St. Ignace Credit Union 10000 Highway 101, St. Ignace, MI 49781

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CRIAÇÃO - ART CONSULTA

ABarrisul 04192.10087 50151.175085 104155.40185 4 85100000011845

[illegible]

F96-REPORTE DE ENSAYO
Nº 0814/2015

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMÉRCIO S.A X

Dirección: BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUR

A/C: Shiniti Saito I Francieli Lucche

Código de Propuesta: 514 y 517

1.2 Datos de la Muestra

Responsable por la muestra: no se aplica

Fecha de la muestra: no se aplica

Fecha de recibimiento: no se aplica

Período de realización del ensayo: 14/07/2014

Número(s) de la(s) Muestra (s): 001

2. Muestra para análisis:

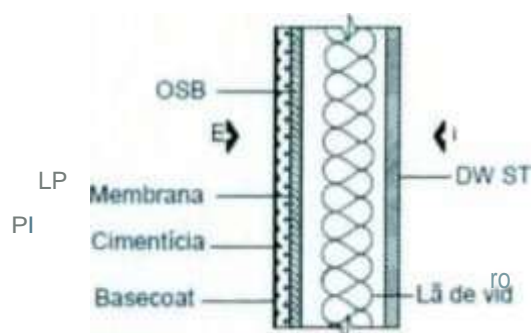
La muestra analizada consta de un sistema de sellado vertical, compuesto por (desde el exterior hacia el interior):

Basecoat de 5 mm, placa cementicia de 10 mm, placa de OSB Home de 11,1 mm, perfiles acero, lana de vidrio con espesor de 50 mm + y drywall de 12,5 mm (ver corte esquemático en la Figura 1b).

La residencia en la que se realizó el análisis se denomina 54-B1, en el condominio Aldeia Manguinhos (Figura 1a). La muestra ensayada, en el segundo pavimento constituye el revestimiento de la suite de la residencia. El área de la fachada evaluada es de 11,5m², contando la instalación de un marco identificado como J5 en el proyecto arquitectónico.



(a)



(b)

Figura 1 - (a) Sistema de fachada evaluado y (b) corte esquemático del sistema de pared

2.1. Equipamientos e instrumentación

La tabla 1 representa los equipamientos utilizados para la realización del ensayo



Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance

v. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: Ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/Itt/Ittperformance/

PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0814/2015

Tabla 1 - Equipamientos utilizados en el ensayo acústico

Descrição	Fabricante	Modelo	Capacidade Técnica
Microfones	Brüel&Kjær	TYPE 4135, classe 1 (B Performance – 5000Hz)	14 a 20 kHz a 0,1 Hz, a 20 kHz com resolução de 0,1 dB Certificado de calibração nº 1205-1-00000017 – 2010/02/04
Amplificador Sonoro	Brüel&Kjær	TYPE 2270 (B Performance – 2000Hz a 5000Hz)	Capacidade de medição acústica Microfone TYPE 4135 Certificado de calibração nº 1205-1-00000017 – 2010/02/04
Filtro, corte de frequência	Brüel&Kjær	4128-L (B Performance – 100 Hz)	Intervalo MHz de 100 Hz Certificado de calibração nº 1205-1-00000017
Calibrador acústico	Brüel&Kjær	TYPE 4231, classe 1 (B Performance – 2000Hz)	14 a 20 kHz, antena com 1 m de comprimento de 0,1 dB Certificado de calibração nº 1205-1-00000017 – 2010/02/04
Fonte	Unisinos	5 metros (B Performance – 2000Hz)	5 metros, resolução de 1,000 mm Certificado de calibração nº 1205-1-00000017
Amplificador de potência	Brüel&Kjær	TYPE 1734-B (B Performance – 1000Hz)	20 Hz a 20 kHz, resolução de 1 dB, a 100 W Certificado de calibração nº 1205-1-00000017
Gerador de áudio	Unisinos	TYPE 900 (B Performance – 1000Hz)	10 a 20 kHz, 20 a 1000 Hz, 30 a 100 dB SPL, 0,1 dB a 1 Hz Certificado de calibração nº 1205-1-00000017

3. Objetivo

Determinación de la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de un sellado vertical según lo descrito en el ítem 2, en el segundo piso en la residencia denominada 54-B1 y localizada en el condominio Aldeia Manguinhos.

4. Responsables

Coordenador operacional de Itt Performance: MSc. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: MSc Arq Josiane Pires

Laboratorista: Sérgio Klippel Filho

5. Métodos

Los ensayos fueron realizados en campo por el equipo de Itt Performance/Unisinos, siguiendo los procedimientos prescritos por las normas ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 155754:2013.

6. Resultados

La Tabla 2 muestra la diferencia en el nivel de ruido de aire estandarizado para cada banda de frecuencia. Junto a éstos datos se encuentran las características de la habitación evaluada, la humedad relativa del aire y la temperatura en el momento de la prueba. Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizado, la curva generada se compara con la curva estándar, resultando en la diferencia estandarizada de nivel ponderado a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$)

Revisao 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desenvolvimento e Construção Civil - Itt Performance
Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590-8887 - e-mail: ittperformance@unisolinos.br

www.unisolinos.br/itt/Performance/





UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96—REPORTE DE ENSAYO
Nº 0814/2015

Tabla 2—Resultados
generales

Diferencia padronizada de nivel de acuerdo con ISO 140-5:1998	
Mediciones de campo de ruido aereo en elementos de fachada y fachadas	
Sistema Vertical de sellado compuesto por basecoat, placa cementicia, placa de OSB, perfiles de acero , lana de vidrio y drywall. (item 2)	
Cliente: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.	
Area de partición (m2):	11,5
Volumen del cuarto receptor (m3):	43,3
Temperatura en sala receptora (°C):	26,9
Humedad en sala receptora (%):	76,1
Temperatura externa (°C):	26,9
Humedad externa (%):	76,3
Desvío de calibración (dB):	0,14
Fecha del ensayo:	13/07/2015
Responsable por el ensayo : Sérgio Klippel F	

Frecuencia	D2m, nT
f	one-third octave
Hz.	dB
100	28,1
125	28,7
160	27,4
200	23,3
250	20,4
315	26,3
400	25,6
500	27,2
630	26,5
800	26,3
1000	27,7
1250	28,4
1600	27,2
2000	26,0
2500	26,5
3150	27,9

D2m, nT

35,0

30,0

25,0

20,0

15,0

10,0

5,0

0,0

Muestra

--- Curva De Referencia (180717-1 2013)

Clasificación acorde con ISO 717-1:2013:

D_{2m, nT, w} (C;Ctr) = 28 (-1; -1) dB

Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería

Instituto responsable: Itt Performance



Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desenvolvimento e Construção Civil - Itt Performance

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone. 51 3590 - 8887 - e-mail: Ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/Itt/Ittperformance/

PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO

N° 0814/ 2015

El sistema analizado presentará una diferencia de nivel estandarizada ponderada a 2 m de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de 28 dB. Estos resultados se presentan en la Tabla 3, junto con la clasificación de desempeño en cada clase según ABNT NBR 15575-4: 2013, Anexo F.

Tabla 3-Clasificación de la muestra conforme ABNT NBR 15575-4:2013

Diferença padronizada de nível ponderada a 2 m de distância da fachada $D_{2m,nT,w}$ (dB)	28
Classe de ruído I - NBR 15575-4¹	I
Classe de ruído II - NBR 15575-4¹	M
Classe de ruído III - NBR 15575-4¹	N/A

Legenda: M: mínimo; I: intermediário; S: superior; N/A: não atende.

De acuerdo con la norma ABNT NBR 15575-4: 2013, la diferencia estandarizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) del sistema está comprendida en el nivel de desempeño intermediario para la clase I de ruido y Mínimo para la clase II. Se informa además que el sistema no atiende al nivel mínimo antes del análisis para su uso en la clase de ruido III

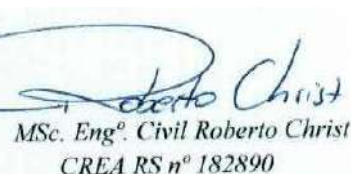
NOTA: Los resultados presentados en este informe se refieren únicamente a los elementos probados.

7. Observaciones

CONTENIENDO 04 PÁGINAS, EL PRESENTE REPORTE TÉCNICO FUE ELABORADO POR EL EQUIPO TÉCNICO DE IT PERFORMANCE / UNISINOS Y LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SENDO VÁLIDOS SOLAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO. SIENDO VEDADA SU REPRODUCCION PARCIAL. LA GENERALIZACION DE LOS RESULTADOS PARA CUALQUIER LOTE/UNIVERSO SERÁ DE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

Sin más,


Dr. Eng.º Civil Bernardo F. Tutikian
CREA RS nº 121982


MSc. Eng.º Civil Roberto Christ
CREA RS nº 182890

Final do Relatório - Recomenda m-se cuidados para publica,ção destes resultados e, quando necessario, esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório.

Revisão 00 (Data de Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção CIV11 - IT Performance

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: itperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itperformance/





Asociado :ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Conla Corrente: 28188-2

Impreso en 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Número de Control: 109597628

Código de Barras: 0419210067501511750851041554018546510000001 1845

Fecha de Vencimiento: 04/08/2015

Fecha del pago: 03/08/15

Hora del Pago: 1505

Valor do Título (R\$): 118,45

Valor do Desconto (R\$): 0,00

Valor Pago (R\$): 118,45

Descrição do Pagamento: ART LP

Autenticação Eletrônica: 5A61084 B.47AFA5C9 .337C.0587 F6D3.8862

- A transação acima foi realizada via Sicredi Internet conforme as condições específicas das **nesta** comprovante. Os dados digitados são de responsabilidade do usuário.

Sicredi Fone 011 34770 (Caj. 9 Ra. Jéies Metroxilis)
0000724770 (Dernals Ra. Jéies)
SAC 0000 7247220
OJviOria 00006482519



PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0816/2015

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: *LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMÉRCIO S.A X*

Dirección: *BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUR*

A/C: *Shiniti Saito/ Francieli Lucche*

Código de la propuesta: *514 y 517*

1.2. Datos de la muestra

Responsable del muestreo: no aplica /

Fecha de muestreo: no aplica

Fecha de recepción: no aplica

Período de Realización de la Prueba: 1410712014

Número (s) de muestra (s): 001

2. Muestra para análisis:

La muestra analizada (Figura 1) consiste en un sistema de piso compuesto portrelisa metálica (31,8 cm de altura), placas OSB de 1,8 cm de espesor, sin contrapiso ni revestimiento. El sistema de piso evaluado está inserto en la residencia tipo B1, perteneciente al Condominio Aldea Imperial Colatina / ES. En la planta superior se encuentra la suite de la residencia y en la planta inferior hay un cuarto de usos múltiples y una sala de estar / comedor.

El sistema de sellado vertical utilizado en la residencia para el revestimiento externo y revestimiento interno de áreas secas está compuesto por (de fuera hacia adentro):

Basecoat de 5mm, Placa cementicia de 10mm, placa OSB home de 11,1mm, perfiles de acero, lana de vidrio con espesor de 50mm, placa de OSB home de 11,1 mm y drywall de 12,5mm.

El área de partición evaluada es de 15,3 m² •

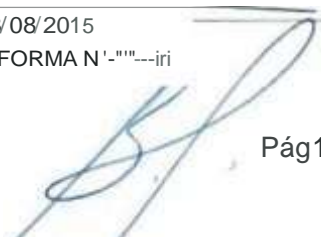


Figura 1 - Corte esquemático del sistema de piso

1.2. Instrumentos

La tabla 1 representa los equipamientos utilizados para la realización del ensayo

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – Itt PERFORMANCE – Irati
Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590-8887 - e-mail: Ittperformance@unisinos.br
www.unisinos.br/Itt/Ittperformance/



F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0816/2015Tabla 1- Equipamientos utilizados en el ensayo
acústico

Descrição	Equipamento	Modelo	Características Técnicas
Microfone	BrüelKjær	TYPE 4134, classe 1 (de Performance – 000001)	18 a 20 kHz, 1 Hz a 150 kHz e 20 Hz, 100 Hz sensibilidade de 10 mV/g Certificado de calibração nº CPEL 14000471 – 03/05/2014
Amplificador Sinal	BrüelKjær	TYPE 2010 (de Performance – 000001 e 000002)	Capacidade de amplificação conforme Manual TYPE 2010 Certificado de calibração nº CPEL 14000471 – 03/05/2014
Fonte sonora (acoustic)	BrüelKjær	4290 L (de Performance – 000001)	Intervalo 40 Hz a 12,5 kHz Certificado interno
Controlador sistema	BrüelKjær	TYPE 4021, classe 1 (de Performance – 000001)	10 a 110 dB, 10 Hz a 1 kHz, resolução de 0,2 dB Certificado de calibração nº CPEL 14000471 – 03/05/2014
Equipamento	BrüelKjær	TYPE 3202 (de Performance – 000001)	Certificado interno
Tramp	Yoneda	3 metros (de Performance – 000001)	1 metro, resolução de 0,001 mm Certificado de calibração nº CPEL 14000471 – 03/05/2014
Amplificador de potência	BrüelKjær	TYPE 2752A (de Performance – 000001)	20 Hz a 20 kHz, resolução de 1 mV a 100 mV Certificado interno
Transdutor de força	BrüelKjær	TYPE 8002 (de Performance – 000001)	10 a 60 Hz, 30 a 60 Hz, 100 a 150 Hz, 10 a 150 Hz, 10 a 150 Hz, 10 a 150 Hz resolução de 0,1 N, 0,1 Hz, 10 Hz, 10 Hz Certificado de calibração nº CPEL 14000471 – 03/05/2014

3. Objetivo

Determinación del nivel de presión sonora de impacto-padrón ponderado ($L'_{nT,w}$) y de la diferencia padronizada de nivel ponderada ($D_{nT,w}$) del sistema de piso presentado en el ítem 2.

4. Responsables

Coordinador operacional de Itt Performance: MSc. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: MSc Arq Josiane Pires

Laboratorista: Sérgio Klippel Filho

5. Métodos

Los ensayos fueron realizados en campo, por el equipo de Itt Performance/Unisinós, siguiendo los procedimientos descritos por las normas ISO 16283-1:2014, ISO 717-2:2013 y ABNT NBR 15575-3:2013 para el ensayo de nivel de presión sonora de impacto estándar ponderado. Para el ensayo de diferencia padronizada de nivel ponderada ponderada fueron utilizadas además de la ABNT NBR 15575-3:2013, las normas ISO 16283-1:2014 e ISO 717-1:2013.

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/201

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – Itt PERFORMANCE

Av. Unisinós, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone 51 3590 - 8887 - e-mail: lrp@performance@unisinós.br

www.unisinós.br/itt1performance

Ins



PERFORMANCE

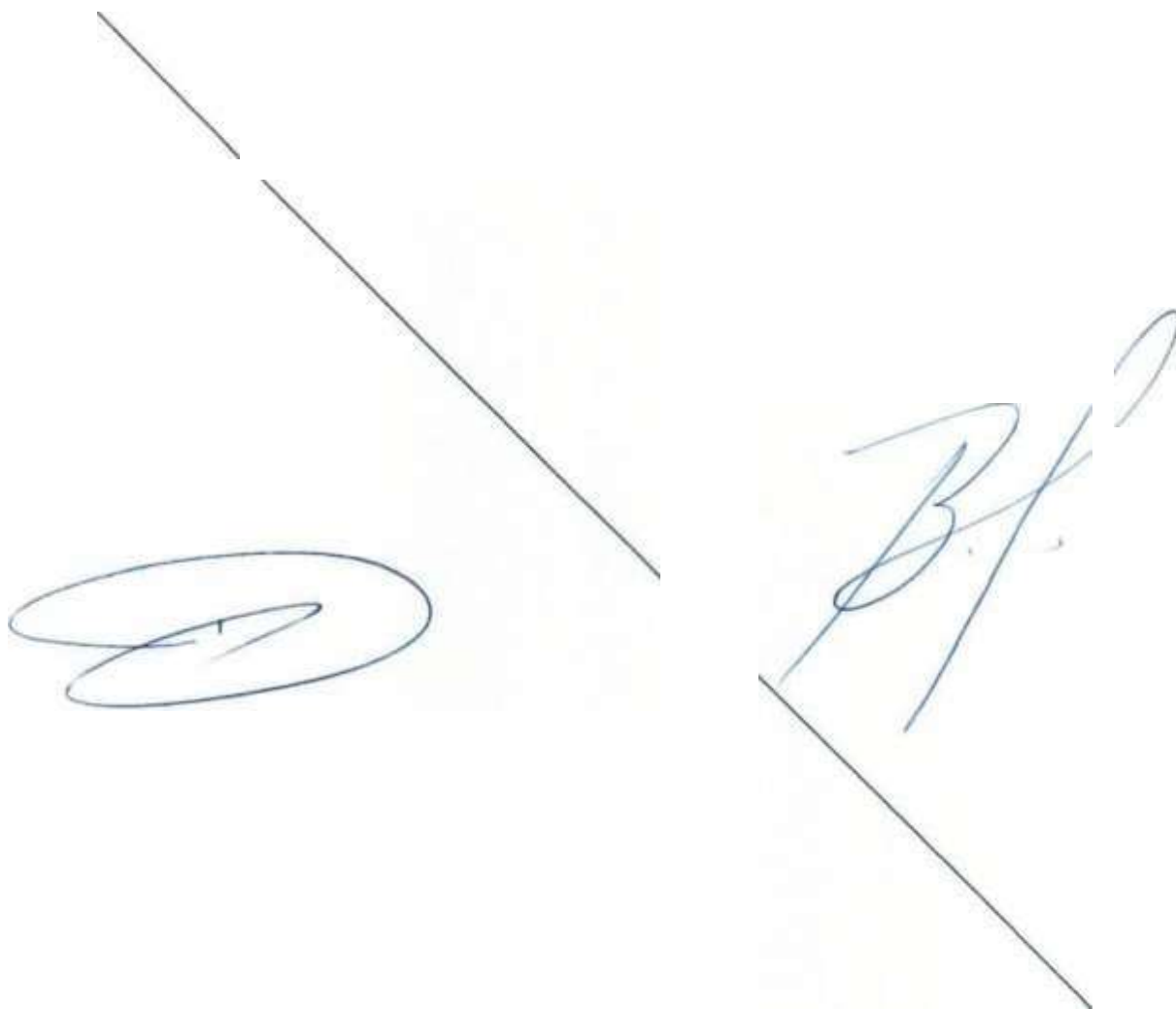
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0816/2015

6. Resultados

La Tabla 2 presenta el nivel de sonido de ruido de impacto estandarizado y la Tabla 3 la diferencia de nivel de sonido de ruido de aire estandarizado para cada banda de frecuencia. Junto a estos datos se encuentran las características de la habitación evaluada, la humedad relativa del aire y la temperatura en el momento de la prueba.

Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizadas, la curva generada se compara con la curva estándar, resultando en el nivel de presión sonora de impacto estándar ponderado ($L'_{nT,w}$) y diferencia de nivel ponderada ($D_{nT,w}$). El nivel representa un único valor que caracteriza al sistema de muestra en su conjunto.



Revisão (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt PERFORMANCE

Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo (RS) – Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: tcperformance@unisinos.br

www.Unisinos.br/IttPerformance/



F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0816/2015

Tabla 2 – Resultados generales de la medición de nivel sonoro de ruido ruido de impacto padronizado



Clasificación de acuerdo con ISO 717-2:2013

$$L'_{nT,w} (CI) = 63 (0) \text{ dB}$$

Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería.
Instituto responsable: Itt Performance

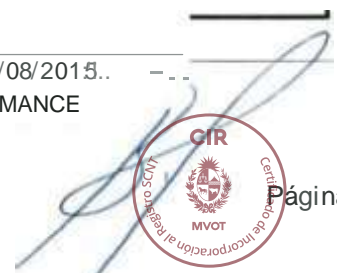
Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da impressão: 03/08/2015..

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - itt PERFORMANCE

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4


Fone: 51 3590-8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/



F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0816/ 2015

Tabla 3 – Resultados generales de diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo padronizado

Diferencia padronizada de nivel de acuerdo con ISO 16283-1:2014																																			
Mediciones de campo de ruido aéreo entre cuartos																																			
Sistema de piso compuesto por trellis metálica (31,8 cm de altura), placas de OSB de espesor de 1,8 cm, sin contrapiso o revestimiento																																			
Cliente: LP BRASIL OSB INDUSTRIA & COMÉRCIO S.A.																																			
Área de partición: (m2):	15,3																																		
Volumen del cuarto emisor (m3):	18,7																																		
Responsable por el ensayo: Sergio Klippel Filho																																			
Volumen del cuarto receptor (m3):	42,4																																		
Temperatura en sala receptora (°C):	25,5																																		
Humedad en la sala receptora (%):	68,9																																		
Temperatura en la sala emisora (°C):	25,3																																		
Humedad en la sala emisora (%):	73,3																																		
Desvío de calibración (dB):	0,14																																		
Fecha de ensayo :	14/07/2015																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia <i>f</i> Hz</th><th>D_{nt} one-third octave dB</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>37,8</td></tr> <tr><td>125</td><td>44,8</td></tr> <tr><td>160</td><td>42,4</td></tr> <tr><td>200</td><td>44,2</td></tr> <tr><td>250</td><td>43,2</td></tr> <tr><td>315</td><td>39,7</td></tr> <tr><td>400</td><td>40,8</td></tr> <tr><td>500</td><td>40,9</td></tr> <tr><td>630</td><td>42,4</td></tr> <tr><td>800</td><td>43,7</td></tr> <tr><td>1000</td><td>45,1</td></tr> <tr><td>1250</td><td>46,3</td></tr> <tr><td>1600</td><td>48,0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>48,5</td></tr> <tr><td>2500</td><td>48,1</td></tr> <tr><td>3150</td><td>46,3</td></tr> </tbody> </table>		Frecuencia <i>f</i> Hz	D _{nt} one-third octave dB	100	37,8	125	44,8	160	42,4	200	44,2	250	43,2	315	39,7	400	40,8	500	40,9	630	42,4	800	43,7	1000	45,1	1250	46,3	1600	48,0	2000	48,5	2500	48,1	3150	46,3
Frecuencia <i>f</i> Hz	D _{nt} one-third octave dB																																		
100	37,8																																		
125	44,8																																		
160	42,4																																		
200	44,2																																		
250	43,2																																		
315	39,7																																		
400	40,8																																		
500	40,9																																		
630	42,4																																		
800	43,7																																		
1000	45,1																																		
1250	46,3																																		
1600	48,0																																		
2000	48,5																																		
2500	48,1																																		
3150	46,3																																		
																																			
Clasificación de acuerdo con ISO 717-1:2013																																			
D_{nt,w} (C;Ctr) = 46 (-1; -2) dB																																			
Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería.																																			
Instituto responsable: Itt Performance																																			

Revisao 00 (Data da Revisão 06/12/2013) - Data da Impressão : 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt PERFORMANCE

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590-8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/ittperformance/



F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0816/2015

El sistema analizado presentó un nivel de presión sonora de impactopadrón ponderado de 63 dB y nivel de diferencia estandarizado de un nivel ponderado de 46 dB. Estos resultados se presentan en la Tabla 4, junto con la clasificación de desempeño en cada uso según ABNT NBR 15575-3: 2013 Anexo E.

Tabla 4 — Clasificación de muestra según NBR 15575-3:2013

Nivel de presión sonora de impacto-padrón ponderado $L'_{nT,w}$	63
Sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas posicionadas en pavimentos distintos.	1
Sistema de piso de áreas de uso colectivo (actividades de relax y deportivas como home theater, salas de gimnasia, salón de fiestas, salón de juegos, baños y vestuarios colectivos, cocinas y lavanderías) sobre unidades habitacionales autónomas.	NIA
Diferencia padronizada de nivel ponderada $D_{nT,w}$	46
Sistema de piso entre unidades habitacionales autónomas en el caso de que por lo menos uno de los ambientes sea dormitorio	M
Sistema de piso que separa las unidades de piso autónomas de las áreas comunes de tráfico ocasional, como pasillos y escaleras en los pisos, así como en diferentes pisos.	1
Sistema de suelo entre viviendas autónomas, en situaciones donde no hay dormitorio.	
Sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas de áreas comunes de uso colectivo, para actividades de relax y deportivas tales como home theater; salas de gimnasia, salón de fiestas, salón de juegos, baños y vestuarios colectivos, cocinas y lavaderos colectivos.	M

Leyenda: M: mínimo; I: Intermedio; S: superior; NIA: no aplica

De acuerdo a la norma ABNT NBR 15575-3: 2013, el nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado ($L'_{nT,w}$) está comprendido en el nivel de desempeño intermedio para su uso como sistema de piso separando las unidades habitacionales autónomas.

Para el segundo uso descrito en la Tabla 4, el sistema no cumplió con el desempeño mínimo.

El nivel de diferencia de nivel ponderado estandarizado ($D_{nT,w}$) presentó al menos un desempeño mínimo para todas las aplicaciones previstas por la ABNT NBR 15575-3: 2013, siendo además clasificado como intermedio para el segundo uso descrito en la Tabla 4.

NOTA: Los resultados presentados en éste informe se refieren únicamente a los elementos probados.

7. Observaciones

CONTENIENDO 06 PÁGINAS, EL PRESENTE REPORTE TÉCNICO FUE ELABORADO POR EL EQUIPO TECNICO DE ITT Performance/UNISINOS Y LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SIENDO VÁLIDOS SOLAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO, SIENDO VEDADA SU REPRODUCCION PARCIAL. LA GENERALIZACION DE LOS RESULTADOS PARA CUALQUIER LOTE/UNIVERSO SERÁ DE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

Sem mais,

Dr. Eng.º Civil Bernardo Fonseca Tutikian
CREA RS nº 121982

Final do Relatório





Associado:ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Cont.a Corrente: 28188-2

Impresso em 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Número de Controle : 109597628
 Código de Barras : 0419210067501511750851()43540185465100000011845
 Data de Vencimento : 04/08/2015
 Data do Pagamento : 03/08/2015
 Hora do Pagamento 15:05
 Valor do Título (R\$) 118,45
 Valor do Descanto (R\$): 0,00
 Valor Pago (R\$): 118.45
 Descricao do Pagamento ART LP
 Autenticacao Eletrônica 5A61,084B.47AF.A5C 9,337C.0587 F603.BB62

- A transação eletrônica realizada via Sicredi Internet conforma as condições especificadas neste comprovante
- Os dados digitados são de responsabilidade do usuário.

!>cmdl Fone 1103 4770 (Caixas e Registros Mercearias)
 00007244770 (Demais Registros)
 SAC 00007247220
 OJfcula 00006462519





Dados da ART

Agência/Código do Cedente

06-4/015117-0

Nosso Número: 08104155.09

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Participação Técnica: INDIVIDUAL

Condição: O É CONVÊNIO

Motivo: RM

Contratante

Nome: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

E-mail: helnchrist@gmail.com

Endereço: AVENIDA UNISINOS 950

Telefone: 51 3255753

CNPJ: 09.408913/0001-16

Cidade: SAO LEOPOLDO

UAI: CRISTIANE

CEP: 93020-000

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.

Endereço da Obra/Serviço: RODOVIA BR 376 KM 503 (PARTE) SENTIDO UL 1 90

UF: PR

Cidade: PONTA GROSSA

Bairro: SB.RVTDÁ

UF: PR

Finalidade: OUTRAS FINALIDADES

Dimensão:

Valor do Documento (R\$): 1.500,00

Honorário (R\$):

Data Início: 01/07/2015

Preço: R\$ 3.080,00

Ent. Inicial:

Descrição da Obra/Serviço

ENSAIO DE RUÍDO DE FACHADA

Quantidade: 11h

Ensaios

ENSAIO DE RUÍDO AÉREO E IMPACTO DE PISO

Valor: 4,00

P.N.ain

Valor: 4,01

J k OUIJI

Declaro ser verdadeiras as informações acima
ROBERTO CHRISTIANE

De acordo
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO

RT CONSULTA



041-8 041921006750151.175085 104155.40185 465100000011845

Local de Emissão: 03/08/2015

PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA

Cedente: CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

92.695.79/0001-95

Data do Documento: 03/08/2015

Nº Documento: 8104155

Especie Documento: DM

Assinatura: NAO

Data Processamento: 03/08/2015

Valor: R\$ 1.500,00

Instruções:

O tU: F BER A PÓ O VEN IM NTO.

Este documento só tem validade após seu pagamento.

Agendamento só terá validade após sua compensação bancária

Assinado: ROBERTO CHRISTIANE

CPF: 00412737027

Vencimento	114/11812015
Agência/Cód.Cedente	065-481015117.5%
Nosso Número	08104155.09
(=) Valor do Documento	1.500,00
(-) Desconto/Abatimento	
How.ras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	

Au1nllcao mecinico/Plh. de c.:compensa;iln



111 1rn 1 11 1111 11 1111 1 11111 1 11111 11111 rn 1

PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0817/201S

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: *LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMERCIO S.A X*

Dirección: *BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUR*

A/C: *Shin'iti Saito / Francieli Lucche*

Código de Propuesta: *514 e 517*

1.2. Datos de la Muestra

Responsable de la muestra : no aplicable

Fecha de la muestra : no aplicable

Fecha de recepción: no aplicable

Período de realización del ensayo: *14/07/ 2014*

Número(s) de Muestra(s) : *001*

2. Ejemplar para análisis:

La muestra analizada consiste en un sistema de piso compuesto por trélica metálica (31,8 cm de altura), placas de OSB en espesor de 1,8 cm, con contrapiso de 4cm y sin revestimiento (Figura 1). El sistema de piso evaluado está inserto en la residencia de tipo B1, perteneciente al Condominio Al de la Imperial Colatina /ES. En el piso superior se localiza el cuarto Q1, en el pavimento inferior se localiza un cuarto de uso múltiple que es sala estar/comedor. El sistema vertical de sellado empleado en la residencia para revestimiento interno de las áreas secas está compuesto por (de fuera hacia dentro): Basecoat de 5mm, placa cementicia de 10mm, placa de OSB Home de 11,1mm, perfiles de acero, lana de vidrio con espesor de 50mm, placa de OSB Home de 11,1mm y drywall de 12,5mm. El área de partición ensayada es de 9,7m².

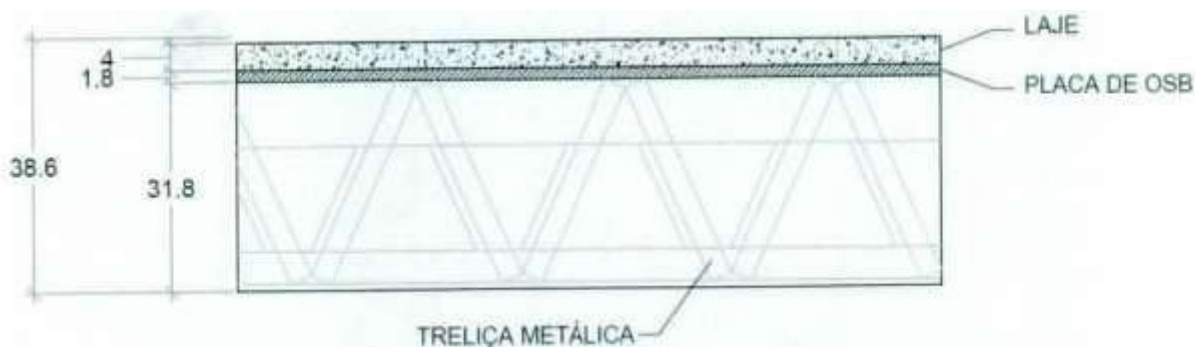


Figura 1 -Corte esquemático del sistema de piso

2.1. . Instrumentación

La Tabla 1 presenta los equipamientos utilizados para la realización del ensayo .

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt PERFORMANCE

Av. Unisinos , 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance



PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96-REPORTE DE ENSAYO
No 0817/2015

Tabla 1-Equipamientos utilizados en el ensayo
acústico

Descripción	Proveedor	Modelo	Capacidad técnica
Microfón	Brüel&Kjær	TYPE-4138, classe 1 (B) Performance – (E304P)	140-200 a 20 kHz, 10 mm Ø, 10 Pa, con resolución de 0.1 dB Certificado de calibración nº 2009-1400047 – (20/09/2013)
Analizador Sonoro	Brüel&Kjær	TYPE 3270 (B Performance – (E304P) y (E304F)	Capacidad a resolución nominal de 100 Hz TYPE 4138 Certificado de calibración nº 2009-1400047 – (20/09/2013)
Fuente sonora electromotriz	Brüel&Kjær	8020-1 (B Performance – (E304P)	Máxima 140 Pa de 120 cm Certificado de calibración 2009-1400047
Calibrador acústico	Brüel&Kjær	TYPE 8020, classe 1 (B Performance – (E304P)	10 a 20 kHz, ancho de banda, resolución de 0.2 dB Certificado de calibración nº 2009-1400047 – (20/09/2013)
Tapcing Machine	Brüel&Kjær	TYPE 3207 (B Performance – (E304P)	Calibración interna
Trípode	Unisinos	8 metros (B Performance – (E304P)	8 metros, resolución de 0.2 dB 1 mm Certificado de calibración nº 2009-1400047
Amplificador de señal	Brüel&Kjær	TYPE 2514-A (B Performance – (E304P)	20 Hz a 20 kHz, resolución de 1 dB a 500 Hz Calibración interna
Transmisor de señal	Unisinos	TYPE 8020 (B Performance – (E304P)	10 a 20 kHz, 10 Pa RMS, 10 a 100 mm Ø, 0 a 2000 Pa, resolución de 0.1 dB, 0.1 Pa RMS 0.1 dB, 0.1 Pa Certificado de calibración nº 2009-1400047

3. Objetivo

Determinación del nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado ($L'_{nT,w}$) y de la diferencia padronizada de nivel ponderada ($D_{nT,w}$) del sistema presentado en el ítem 2.

4. Responsables

Coordinador operacional de Itt Performance: MSc. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: MSc Arq Josiane Pires

Laboratorista: Sérgio Klippel Filho

5. Métodos

Los ensayos fueron realizados en campo, por el equipo de Itt Performance/Unisinos, siguiendo los procedimientos prescritos por las normas ISO 16283-1:2014, ISO 717-2:2013 y ABNT NBR 15575-3:2013 para el ensayo de nivel de presión sonora de impacto-padrón ponderado. Para el ensayo de diferencia padronizada de nivel ponderada fueron utilizadas además de la ABNT NBR 15575-3:2013, las normas ISO 16283-1:2014 e ISO 717-1:2013.

6. Resultados

La Tabla 2 presenta el nivel sonoro de ruido de impacto padronizado y la Tabla 3 la diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo padronizado, para cada banda de frecuencia. Junto con éstos datos están las características del cuarto evaluado, la humedad relativa del aire y la temperatura en el momento del ensayo.



PERFORMANCE

Institutos Tecnológicos

F96 - RELATÓRIO DE ENSAIO
Nº 0817/2015

Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizadas, la curva generada se compara con la curva estándar, dando como resultado el nivel de presión sonora de impacto estándar ponderado ($L'_{nT,w}$) y la diferencia de nivel ponderada estandarizada ($D_{nT,w}$). El nivel representa un valor único que caracteriza al sistema de muestra en su conjunto.



Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt PERFORMANCE
Av. Unislunos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 513590-8887 e-mail: ittperformance@unislunos.br
www.unislunos.br/ittperformance/

Página 3 de 6



PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0817/ 2015

Tabla 2 – Resultados generales de la medición del nivel sonoro de ruido de impacto padronizado

Diferencia padronizada de nivel de impacto de acuerdo con ISO 140-7:1998

Medições em campo de ruído de impacto em pisos

Sistema de piso compuesto por trélica metálica (31,8 cm de altura), placas de OSB de espesor de 1,8 cm. con contrapiso de 4cm y sin revestimiento.

Cliente: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMÉRCIO S.A.

Área de partición (m²): 9,7
Volumen del cuarto emisor (m³): 26,8
Volumen del cuarto receptor (m³): 118,7
Temperatura en sala receptora (°C): 26,8
Humedad en sala receptora (%): 71,1
Temperatura en sala emisora (°C): 27,0
Humedad en sala emisora (%): 72,7
Desvío de calibración (dB): 0,1
Fecha del ensayo: 14/07/2015

Responsable del ensayo: Sérgio Klippel Filho

Frequencia <i>f</i> Hz	L' _{nt} one-third octave dB
100	53,8
125	54,8
160	57,6
200	52,5
250	55,2
315	57,1
400	55,1
500	53,8
630	52,7
800	50,9
1000	48,7
1250	47,0
1600	46,0
2000	46,0
2500	46,0
3150	44,6



Clasificación de acuerdo con ISO 717-2:2013:

$L'_{nT,w} (CI) = 53 (-3) \text{ dB}$

Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería

Instituto responsable: Itt Performance

Revisão 00 Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt PERFORMANCE;
Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 1590 - 8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br
www.unisinos.br/itt/ittperformance1



PERFORMANCE

Instituto Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0817/2015

Tabla 3 – Resultados generales de diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo padronizado

Diferencia padronizada de nivel de acuerdo con ISO 162831:2014																																			
Medições em campo de ruído aéreo entre cômodos																																			
Sistema de piso compuessto por trellisa metálica (31,8 cm de altura) , placas de OSB en espesor de 1,8 cm, con contrapiso de 4cm y sin revestimento																																			
Cliente: LP BRASIL OSB INDÚST'RIA Y COMERCIO S.A.																																			
Area da partição (m2):	9,7																																		
Volumen del cuarto emisor (m3):	11B.7																																		
Volumen del cuarto receptor (m3):	26,8																																		
Temperatura en sala receptora (°C):	26,1																																		
Humedad en sala receptora (%):	71,6																																		
Temperatura en sala emisora (°C):	25,3																																		
Humedad en sala emisora (%):	73,3																																		
Desvio de calibración (dB):	0,14																																		
Fecha de ensayo :	14/07/2015																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frequência <i>f</i> Hz</th> <th>Dnr one-third octave dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>44,9</td></tr> <tr><td>125</td><td>44,4</td></tr> <tr><td>160</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>200</td><td>41,6</td></tr> <tr><td>250</td><td>41,8</td></tr> <tr><td>315</td><td>39,5</td></tr> <tr><td>400</td><td>39,4</td></tr> <tr><td>500</td><td>39,1</td></tr> <tr><td>630</td><td>40,1</td></tr> <tr><td>800</td><td>40,7</td></tr> <tr><td>1000</td><td>43,5</td></tr> <tr><td>1250</td><td>44,0</td></tr> <tr><td>1600</td><td>44,7</td></tr> <tr><td>2000</td><td>45,3</td></tr> <tr><td>2500</td><td>44,7</td></tr> <tr><td>3150</td><td>43,3</td></tr> </tbody> </table>		Frequência <i>f</i> Hz	Dnr one-third octave dB	100	44,9	125	44,4	160	45,5	200	41,6	250	41,8	315	39,5	400	39,4	500	39,1	630	40,1	800	40,7	1000	43,5	1250	44,0	1600	44,7	2000	45,3	2500	44,7	3150	43,3
Frequência <i>f</i> Hz	Dnr one-third octave dB																																		
100	44,9																																		
125	44,4																																		
160	45,5																																		
200	41,6																																		
250	41,8																																		
315	39,5																																		
400	39,4																																		
500	39,1																																		
630	40,1																																		
800	40,7																																		
1000	43,5																																		
1250	44,0																																		
1600	44,7																																		
2000	45,3																																		
2500	44,7																																		
3150	43,3																																		
Clasificación de acuerdo con ISO 717-2:2013																																			
$D_{nT,w} (C;Ctr) = 43 \quad (0; -1) \text{ dB}$																																			
Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería																																			
Instituto Responsable: Itt Performance																																			

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – Itt PERFORMANCE

Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo(RS) – Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/

Página 5 de 6



PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0817/2015

El sistema analizado presentó nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado de 53 dB y nivel de diferencia padronizada de nivel ponderada de 43 dB. Estos resultados son representados en la Tabla 4, juntamente con la clasificación de desempeño en cada uso conforme ABNT NBR 15575-3:2013 Anexo E.

Tabla 4—Clasificación de muestra conforme NBR 15575-3:2013

Nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado ($L'_{nT,w}$)	53
Sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas posicionadas en pavimentos distintos	S
Sistema de piso de áreas de uso colectivo (actividades de esparcimiento y deportivas como home theater, salas de gimnasia, salón de fiestas, salón de juegos y vestuarios colectivos, cocinas y lavanderías colectivas) sobre unidades habitacionales autónomas.	S
Diferencia padronizada de nivel ponderada ($D_{nT,w}$)	43
Sistema de piso entre unidades habitacionales autónomas en caso de que por lo menos un ambiente sea dormitorio	n/a
Sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas de áreas comunes de tránsito habitual como corredores y escaleras entre pisos, también como en pavimentos (pisos) distintos.	M
Sistema de piso entre unidades habitacionales autónomas en situaciones donde no haya un ambiente dormitorio.	
Sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas de áreas comunes de uso colectivo para actividades de esparcimiento y deportivas como home theater, salas de gimnasia, salón de fiestas, salón de juegos y vestuarios colectivos, cocinas y lavanderías colectivas)	NIA

Leyenda: M: mínimo; I: Intermedio; S: superior; NIA: no aplica

De acuerdo con la norma ABNT NBR 15575-3: 2013, el nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado ($L'_{nT,w}$) está comprendido en el nivel de desempeño superior para las dos posibilidades de uso presentadas por la norma mencionada anteriormente y expuestas en la Tabla 4. El nivel de diferencia padronizada de nivel ponderada ($D_{nT,w}$) presenta un desempeño mínimo solo para la segunda posibilidad de uso en la Tabla 4, no alcanzando al desempeño mínimo requerido para las demás.

OBS.: Los resultados presentados en éste relatorio se refieren solamente a los ítems ensayados

7. Observaciones

CONTENIENDO 06 PÁGINAS, EL PRESENTE REPORTE TÉCNICO FUÉ ELABORADO POR EL EQUIPO TÉCNICO DE ITT PERFORMANCE/UNISINOS Y LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO PUDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SIENDO VÁLIDOS SOLAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO, SIENDO VEDADA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL Y GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS PARA CUALQUIER LOTE/UNIVERSO Y SERÁ DE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

Sem mais,


 Dr. Eng°. Civil Bernardo Fonseca Tutikian
 CREA RS nº 121982


 MSc. Eng°. Civil Roberto Christ
 CREA RS nº 182890

final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário, esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório.

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015
 Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt PERFORMANCE
 Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
 Fone: 51 3590-8887- e-mail: ittperformance@unisinos.br
www.unisinos.br/itt/performance/

Página 6 de 6





Asociado: ROBERTO CHRIST

Cooperativa 0101

Cuenta corriente: 281882

Impreso en 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Número de Controle: 109597628
 Código de Barras: 0419210067501511750851041 5540185465100000011845
 Data de Vencimento: 04/08/2015
 Data do Pagamento: 03/08/2015
 Hora do Pagamento: 15:05
 Valor do Título (R\$): 118,45
 Valor do Descanto (R\$): 0,00
 valor Pago (R\$): 118,45
 Descrição do Pagamento: ART LP
 Autenticação Eletrônica: 5A61.084B.47AF.A5C9.337C.05B7.F6D3.8862

* A transação é realizada via Sistema Internet conforme as condições específicas deste comprovante.
 • Os dados digitados são de responsabilidade do usuário.

Sic Fore 3003 4770 (Calili S a i les Metri xill mas)
 0000724 4770 (Damas f. Es)
 SAC 0000724 7220
 O Jvd l: k B 0000 646 2519



CONFEA		CREA-RS		Registro do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Estado do Rio Grande do Sul - Conselho Regional de Arquitetura e Urbanismo do RS		ART No: 0104150	
Endereço: RUA Tipo: PROTEÇÃO DE BENS Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		Atividade/Classe de Trabalho Participação Técnica: INTERVENÇÃO PREVENTIVA Atividade: VERBAIS		Ref: 2018.01.17.000 Nome: Polícarpo - 00.004.01.00			
Contratado:							
Cargo: PROTEÇÃO		Profissão: ROBERTO VIEIRA		E-mail: robertovieira@confea.org.br			
Tipo: PROTEÇÃO		Tipo: Engenharia Civil		Régime:			
Empresa: VERBOSA EMPRESA							
Contratante:							
Nome: VERBOSA EMP. DE ALGODÃO DO PARANÁ		Endereço: AVENIDA LUIZ GOMES DE OLIVEIRA, 100		Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		UF: PR	
Endereço: AVENIDA LUIZ GOMES DE OLIVEIRA, 100		Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		UF: PR			
Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		UF: PR					
Informações do Objeto/Serviço:							
Proprietário: LUIZ GOMES DE OLIVEIRA		Endereço: AVENIDA LUIZ GOMES DE OLIVEIRA, 100		Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		UF: PR	
Endereço do Objeto/Serviço: AVENIDA LUIZ GOMES DE OLIVEIRA, 100		Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		UF: PR			
Cidade: ALGODÃO DO PARANÁ		UF: PR					
Finalidade: OBRAS DE REPARAÇÃO		Valor Estimado: R\$ 1.000,00		Valor Estimado: R\$ 1.000,00		Valor Estimado: R\$ 1.000,00	
Data Início: 01/01/2018		Data Fim: 31/12/2018		Valor Estimado: R\$ 1.000,00		Valor Estimado: R\$ 1.000,00	
Atividade Técnica		Descrição do Objeto/Serviço		Quantidade		Valor	
Técnica		OBRAS DE REPARAÇÃO		1,00		R\$ 1.000,00	
Técnica		OBRAS DE REPARAÇÃO		1,00		R\$ 1.000,00	





F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0818/2015

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: *LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMERCIO S.A X*

Dirección: *BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUR*

A/C: *Shiniti Salto/ Francieli Lucche*

Código de Propuesta: *514 E 517*

1.2. Datos de la muestra

Responsable de la muestra: *no aplicable*

Fecha de la muestra: *no aplicable*

Fecha de recibimiento: *no aplicable*

Período de realización del ensayo *14/07/2014*

Número(s) de Muestra(s): *001*

2. Ejemplar para análisis:

La muestra analizada (Figura 1) consiste en un sistema de piso compuesto por trélica metálica (31,8 cm de altura), placas de OSB en espesor de 1,8 cm, con contrapiso de 7 cm y sin revestimiento. El sistema de piso evaluado está inserto en una residencia de tipo 8B1, perteneciente al Condominio Aldeia Imperial Colatina/ES. En el piso superior se localiza el cuarto 2 y en el piso inferior se localiza un cuarto de múltiple uso y sala de estar/comedor. El sistema vertical de sellado empleado en la residencia para revestimiento externo y revestimiento interno de áreas secas está compuesto por (de fuera para adentro): Basecoat de 5mm, placa cementicia de 10mm, placa de OSB Home de 11,1mm, perfiles de acero, lana de vidrio con espesor de 50mm, placa de OSB Home de 11,1mm y drywall de 12,5mm. El área de partición ensayada es de 9,2m².



Figura 1-Corte esquemático del sistema de piso

2.1. Instrumentación

La tabla 1 representa los equipamientos utilizados para la realización del ensayo.



Revisao 00 (Data da Revisao: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção CIVIL - Itt PERFORMANCE

Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: ittperformance@un1sinos.br

WWW.un1sinos.br/Itt/Irtpeaorrna nce/

PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 - RELATÓRIO DE ENSAIO Nº0818/2015

Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizadas, se hace la comparación de la curva generada con la curva padrón, resultando el nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado ($L'_{nT,w}$) y la diferencia padronizada de nivel ponderada ($D_{nT,w}$). El nivel representa un único valor que caracteriza el sistema de muestra como un todo.



PERFORMANCE

|| • ... "

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

Institutos Tecnológicos

F96—REPORTE DE ENSAYO

Nº 0818/2015

Tabla 2 – Resultados generales de medición de nivel sonoro de ruido de impacto padronizado

Diferencia padronizada de nivel de impacto de acuerdo con ISO 140-7:1998
Mediciones en campo de ruido de impacto en pisos

Sistema de piso compuesto por trellisa metálica (31,8 cm de altura), placas de OSB de espesor de 1,8 cm, con contrapiso de 7 cm y sin revestimiento

Cliente: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMERCIO S.A.

Área da partição (m²): 9,2

Volumen del cuarto emisor (m³): 25,5

Responsable del ensayo: Sérgio Klippel Filho

Volumen del cuarto receptor (m³): 118,7

Temperatura en sala receptora (°C): 26,8

Humedad en sala receptora (%): 71,1

Temperatura en sala emissora (°C): 27,0

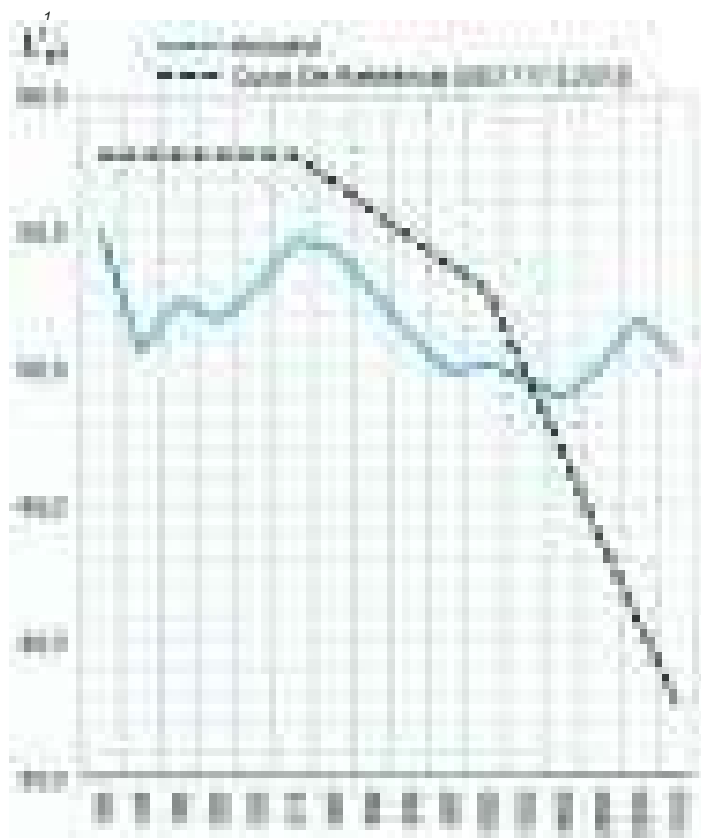
Humedad en sala emisora (%): 71,1

Desvío de calibración (dB): 0,14

Fecha del ensayo: 14/07/2015

L'_{nT}

Frecuencia f Hz	L'_{nT} one-third octave dB
100	55,0
125	50,6
160	52,5
200	51,8
250	52,6
315	54,7
400	54,4
500	52,0
630	51,2
800	49,8
1000	50,1
1250	49,8
1600	48,9
2000	50,0
2500	51,8
3150	50,4



Clasificación de acuerdo con la ISO 717-2:2013:

$L'_{nT,w} (CI) = 56 (-7) \text{ dB}$

Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería

Instituto responsable: Itt Performance

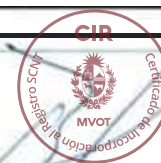
Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – Itt PERFORMANCE

Av. Unisinos. 950 – São Leopoldo(RS) – Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590- 8887 – mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/



PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO

Nº 0818/2015

Tabla 3 – Resultados gerais de diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo padronizado

Diferencia padronizada de nivel de acuerdo con ISO 16283-1:2014	
Mediciones en campo de ruido aéreo entre cuartos	
Sistema de piso compuesto por trellis metálica (31,8 cm de altura), placas de OSB en espesor de 1,8 cm, con contrapiso de 7 cm y sin revestimiento	
Cliente: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y COMÉRCIO S.A.	
Area de partición(m ²):	9,2
Volumen del cuarto emisor (m ³):	118,7
Volumen del cuarto receptor(m ³):	25,5
Responsable del ensayo: Sérgio Klippel Filho	
Temperatura en sala receptora (°C):	25,5
Humedad en sala receptora (%):	68,9
Temperatura en sala emisora (°C):	25,3
Humedad en sala emisora (%):	73,3
Desvío de calibración (dB):	0,14
Fecha del ensayo:	14/07/2015

Frequência f Hz	D _{nT,w} one-third octave dB
100	44,1
125	43,6
160	44,4
200	42,5
250	42,4
315	40,8
400	38,7
500	38,6
630	34,9
800	39,9
1000	40,8
1250	42,3
1600	42,8
2000	43,0
2500	42,8
3150	41,7

Clasificación de acuerdo con ISO 717-1 2013:

D_{nT,w} (C;Ctr) = 42 (0; -1) dB

Evaluación basada en mediciones hechas en campo utilizando resultados obtenidos por el método de ingeniería

Instituto responsable: Itt Performance



Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) – Data da Impressão: 03/08/2015
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção – itt PERFORMANCE

Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo (RS) – Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590 – 8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/ittperformance/

PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96—REPORTE DE ENSAYO Nº 0818/2015

El sistema analizado presentó nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado de 56dB y nivel de diferencia padronizada de nivel ponderada de 42 dB. Estos resultados son presentados en la Tabla 4, junto con la clasificación de desempeño en cada uso según la ABNT NBR 15575-3:2013 Anexo E.

Tabla 4 — Clasificación de muestra según la NBR 15575-3:2013

Nivel de presión sonora de impacto padrón ponderado	56
Sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas posicionadas en pavimentos distintos	I
Sistema de piso de áreas de uso colectivo (actividades de recreación y deportivas como home theater, salas de gimnasia, salones de fiestas, salón de juegos, baños y vestíbulos colectivos, cocinas y lavaderos colectivos) sobre unidades habitacionales autónomas.	N/A
Diferencia padronizada de nivel ponderada	42
Sistema de piso entre unidades habitacionales autónomas de áreas comunes de tránsito eventual como escaleras entre los pisos, también como en pavimentos distintos.	N/A
Sistema de piso entre unidades habitacionales autónomas en las situaciones donde no haya un ambiente dormitorio	M
	N/A

De acuerdo con la norma ABNT NBR 15575-3:2013, el nivel de presión sonora de impacto-padrón ponderado ($L'_{nT,w}$) está comprendida en el nivel de desempeño intermedio para uso como sistema de piso separando unidades habitacionales autónomas posicionadas en pavimentos distintos, no atendiendo a otra posibilidad de uso presentada en la referida norma.

Já el nivel de diferencia padronizada de nivel ponderada ($D_{nT,w}$) presenta desempeño mínimo apenas para el segundo uso presentado en la Tabla 4, no atendiendo a ningún nivel de desempeño para los otros usos posibles.

OBS.: Los resultados presentados en éste reporte se refieren solamente a los ítems ensayados.

7. Observaciones

CONTENIENDO 06 PÁGINAS, ESTE INFORME TÉCNICO FUE PREPARADO POR EL EQUIPO TÉCNICO DE TT Performance / NISINOS Y LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SIENDO VÁLIDOS ÚNICAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO, SIENDO VEDADA SU REPRODUCCIÓN.

Sem mais.


Dr. Eng.º Civil Bernardo Fonseca Tutikian
CREA RS nº 121982


MSc. Eng.º Civil Roberto Christ
CREA RS nº 182879

Final do Relatório – Recomenda-se cuidados para publicar, ao destes resultados e, quando necessário esta publicação; (Jo, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes / "fil" quer aprovar; no escnta do Laboratório.





Associado: ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Con..Corrente: 281882

Impresso em 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Número de Controle: 109597628
 Código de Barras: 041921006750151 1750851041554018546510000001 1845
 Data de Vencimento: 04/08/2015
 Data do Pagamento: 03/08/2015
 Hora do Pagamento: 15:05
 Valor do Título (R\$): 118,45
 Valor do Desconto (R\$): 0,00
 Valor Pago (R\$): 118,45
 Descrição do Pagamento: ART LP
 Autenticação Eletrônica: 5A61 084B.47A FASC9 .337C.05B7 F6D3.8862

- A transação foi realizada via Sicredi Internet conforme as condições especificadas neste comprovante
- Os dados digitados são da responsabilidade do usuário

Sicredi Form 3034770 (captis) Mempo: jms
 000072A mo (Demais Regms)
 SAC00007247220
 QiviOOna00006462519



Dados da ART Agência/Código do Cedente 015-48/0151175Wi No so úmcru: 08104155.0

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO P11rtclp1t:iiO Tc.11lcu: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motv11: ORM L

Contratado

Carteira: RS182890 Profissb11111: ROBRTO Om.ISr -1m1U: bcto hrist@g111ai.l:um
RNP: 2210893100 Título: Engenheiro ívil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Rg:

'ontr11tontc

Nome: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS -mall: ittpcrformctn-c@uni-nos.br
Endereço: AVENIDA UNISINOS 950 Tclefcm: 1842557. PF 'NPJ:\J*.9 9.00ti/00088
Cidade: SAO LEOPOLDO Bairro.: RI TO JUÍ EP:9 0220()0 F:RE

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A. SENTIDO SUL 1690 P / NPJ: OO O OIJ 000116
Ende:jj:orlo Obrl1Scrv11ú; R11lno: SER ID AO A CEP: F:PR
Cidade: l'ON1A 1ROS A Ir 011tr:1111(R\$): 12.50000 Honurlrios(RS):
l'mlidadc: OUTRAS FI A UOA OH Olmcnsílu(m'): Enl. h1ss:
Out:1111ciu: 01/07/2015 Pre .Fim: 03/08 015

Ativldnd 'l' nlc.11	Descrição da Obra/Serviço	J11u11t111d c	Unid.
l nsalo	ENSAIO DE RUIDO DE FA HAJA	4,00	UN
Ensaio	ENSAIO DE RUIDO AÉRE E 1 PA OUF.PISO	4,00	UN

São Leopoldo 04/08/2015 Local e Data
Declaro serem verdadeiras as informações acima
ROBERTO CHRIST
De acordo
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADAO

ART CONSULTA



04192.100670151.175085 10415540185465100000011845

LPcrl de f:aganumtn

PAGÁVEL EM QUALQUER AGNCIA BANCÁRIA

Cedente
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS in.695.1p01uuu1-s

Data do documento 08/08/2015 Nr Docu: 8104155 Espécie DOC: DM Aceito: NAO Dttw Pnc.:1-c 111mault.t: OJ08/2015

U.o llana1 Urtelra 01 Espécie: RS Quantidade: Valor:

Instruções:
O KK EIJKR APÓ 'U E:N IMENTO.
Este documento s6 terá vlldade após seu pagamento.
Agendamento s6 terá vlldade após sua compensat;ão bancárla.

Sacado: ROBERTO CHRIST

CPF: 00412 737027

Vencimento 04/08/201
Agência/Cód.Cedente 065-48/01511751.Jti
Nosso Número ORI041 S.09
(-) Valor do Documento 118,45
(-) OescontolAbadmcmo
(-) Outras Deduções
(+) Mora/Multa
(+) Outros Acréscimo
(-) Valor Cobrado

A 11te!! ca iio mecilia/Fich de compcn.ailo



PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0819/2015

1. Datos Generales

1.1. Datos do Cliente

Razao Social: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMERCIO SA X

Endereco: BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUR

A/C: Shiniti Saito IFrancieli Lucche

Código de Propuesta: 514y 517

1.2. Datos de la Muestra

Responsable de la muestra: no aplicable

Fecha de la muestra: no aplicable

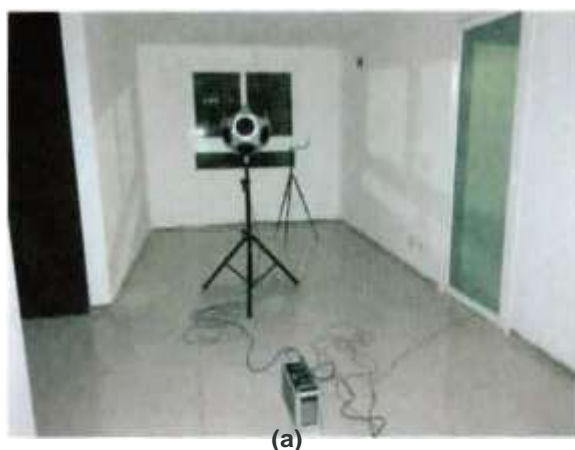
Fecha de recepción: no aplicable

Período de Realización del Ensayo: 14/07/2015

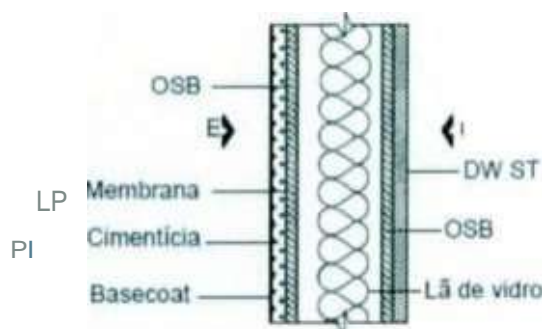
Número(s) de la(s) muestra(s): 001

2. Muestra para análisis:

La muestra analizada (Figura 1a) consta de un sistema de sellado vertical, compuesto por (de fuera hacia el interior): basecoat de 5 mm, placa Cementicia de 10 mm, placa Home OSB de 11,1 mm. Perfiles de acero, lana de vidrio de 50 mm, tablero OSB Home de 11,1 mm y panel de yeso de 12 mm (Figura 1b), también se sabe que la muestra contiene marcos y puertas de PVC instalados. La residencia en la que se realizó el análisis es de tipo A2, ubicada en el condominio Aldeia Imperial Colatina. La muestra en el primer pavimento es el revestimiento de la sala de estar / comedor. El área de la fachada evaluada es de 7,7m².



(a)



(b)

Figura 1 – Sistema de fachada evaluada (a) vista Interna y (b) corte esquemático del sistema de pared

2.1. Equipamientos e Instrumentación

La Tabla 1 presenta los equipamientos utilizados para la realización del ensayo.



Revisión 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance

Av. Unisinos, 950 - So Leopoldo (RS) - Acesso pelo Pom o 4

Fone: S1 3590 - 8887 - e-mail: Ittperformance@unislins.br

www.unislins.br/Itt/Ittperformance/

PERFORMANCE

i/l 1< 1

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos TecnológicosF96 - REPORTE DE ENSAYO
Nº 0819/2015

Tabela 1 – Equipamentos utilizados no ensaio acústico

Descrição	Fabricante	Modelo	Capacidade técnica
Micrófono	Brüel&Kjær	TYPE 2138, classe 1 (B) (B Performance – 5000Pa)	14.5 dB a 1 kHz, a 14.5 dB a 20 kHz, com resolução de 0.1 dB Certificado de calibração nº CBN 1400001 – 03/03/2014
Amplificador Sonoro	Brüel&Kjær	TYPE 2030 (B Performance – 1000Pa a 2000Pa)	Capacidade e resolução conforme Manual TYPE 2030 Certificado de calibração nº CBN 1300001 – 05/03/2014
Fonte sonora (Acoustic Source)	Brüel&Kjær	4002-A (B Performance – 1000Pa)	Máximo SPL de 100 dB Certificado 000000
Cartão de áudio	Brüel&Kjær	TYPE 4231, classe 1 (B Performance – 1000Pa)	80 a 110 dB, antec. em 1 kHz, resolução de 0.1 dB Certificado de calibração nº CBN 1400004 – 27/03/2014
Teia	Vibro	8 teias (B Performance – 1000Pa)	8 teias, resolução de 0.001 mm Certificado de calibração nº 00001 – 03/03/2014
Amplificador de potência	Brüel&Kjær	TYPE 2704-A (B Performance – 1000Pa)	0.1 Hz a 20 kHz, resolução de 1 dB a 200 Hz Certificado 000000
Termômetro	Brüel&Kjær	TYPE 2704-A (B Performance – 1000Pa)	10 a 50°C, 10 a 50% RH, 30 a 130 mPa, 0 a 3000 mm resolução de 0.1°C, 0.1% RH, 0.1 mPa e 1 mm Certificado de calibração nº 00001 – 03/03/2014

3. Objetivo

Determinação de la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de un sistema vertical de vedación descrito en el ítem 2, localizada en el condominio Aldeia Imperial Colatina.

4. Responsables

Coordinador operacional de Itt Performance: MSc. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: MSc Arq Josiane Pires

Laboratorista: Sérgio Klippel Filho

5. Métodos

Los ensayos fueron realizados en campo por el equipo de IttPerformance/Unisinos siguiendo los procedimientos prescritos por las normas ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 15575-4:2013.

6. Resultados

La Tabla 2 presenta la diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo padronizado para cada banda de frecuencia, juntamente con éstos datos están las características del cuarto evaluado, la humedad relativa del aire y la temperatura al momento del ensayo.

Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizadas, se compara la curva generada con la curva padrón, resultando en la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$).



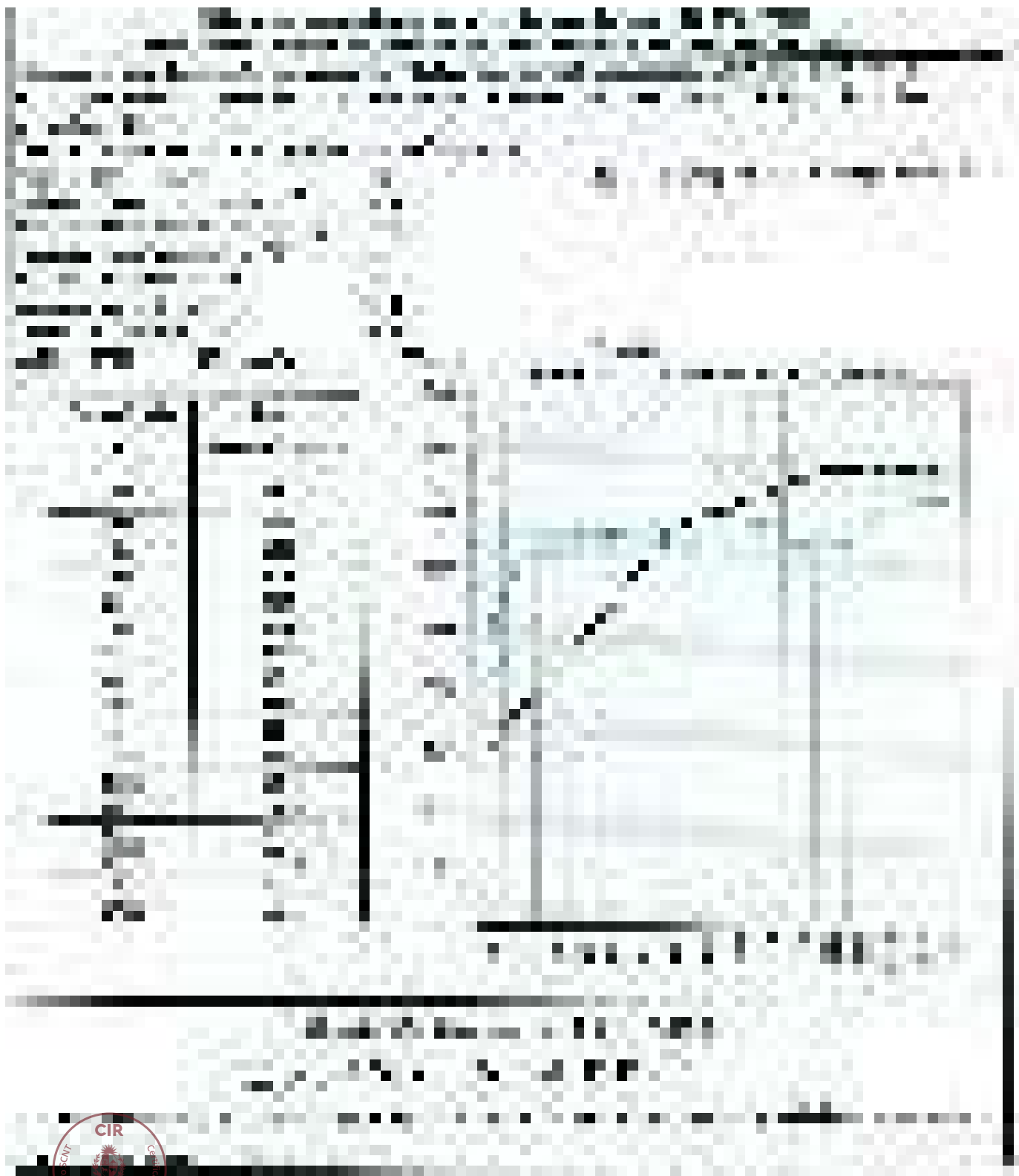
PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 - RELATÓRIO DE ENSAIO
Nº 0819/2015

Tabela 2 - Resultados gerais



✓

PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Instituto Tecnológico

F96 – REPORTE DE ENSAYO Nº 0819/2015

El sistema analizado presenta la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de 34 dB. Estos resultados están presentados en la Tabla 3, juntamente con la clasificación de desempeño en cada clase conforme ABNT NBR 15575-4:2013, Anexo F.

Tabla 3–Clasificación de la muestra conforme ABNT NBR 15575-4:2013

Diferença padronizada de nível ponderada a 2 m de distância da fachada $D_{2m,nT,w}$ (dB)	34
Classe de ruído I - NBR 15575-4 ¹	-S
Classe de ruído II - NBR 15575-4 ¹	-I
Classe de ruído III - NBR 15575-4 ¹	-M

Legenda: M: mínimo; I: intermediário; S: superior; N/A: não atende.

De acuerdo con la norma ABNT NBR 15575-4:2013, la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) del sistema está comprendido el nivel de desempeño superior para la clase I de ruido, Intermedio para la clase II y mínimo para la clase III de ruido, alcanzando así por lo menos desempeño mínimo en todas las clases de ruidos presentadas por la referida norma.

OBS.: Los resultados presentados en éste relatorio se refieren solamente a los ítems ensayados

7. Observaciones

CONTENIENDO 04 PÁGINAS, EL PRESENTE REPORTE TÉCNICO FUE ELABORADO POR EL EQUIPO TECNICO DE ITT Performance/UNISINOS Y LOS RESULTADOS AQUI PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SIENDO VÁLIDOS SOLAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO, SIENDO VEDADA SU REPRODUCCION PARCIAL. LA GENERALIZACION DE LOS RESULTADOS PARA CUALQUIER LOTE/UNIVERSO SERA DE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

Sin más,


Dr. Engº. Civil Bernardo F. Tutikian
CREA RS nº 121982


M8 .Engº. Civil Roberto Christ
CREA RS nº 1 2890

Final do Relatório -Recomendam-se cuidados para publicar;lio destes resultados e, quando necessário esta publicação o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório.



DESEMPENHO



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

Associado : ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Conta Corrente: 28188-2

Impresso em 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Numero de Controle: 109597628

Código de Barras: 0419210067501511750851041554018546510000001 1845

Data de Vencimento: 04/08/2015

Data do Pagamento: 03/08/2015

Hora do Pagamento: 15:05

Valor do Título (R\$): 118,45

Valor do Desconto (R\$): 0,00

Valor Pago (R\$): 118,45

Descrição do Pagamento: ART LP

Autenticação Eletrônica: 5A61084B.47Af.A5C9337C.05B7F6D3.8B62

- A transação realizada via Sicredi Internet conforme as condições especificadas neste comprovante
- Os dados digitados são de responsabilidade do usuário

Sicredi Fone: (51) 3590-4770 (Linhas e
Região Metropolitana de São Leopoldo)
00007244770 (mais Regiões)
SAC 0000724722
Código de Verificação COOJ6482519



CONFEA CREA-RS

Conselho Federal de Engenharia e Agronomia



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

Re tro d un1r1to ele ervo Téculco oh l'omm d
 11ot110d1•H. sponubll1h111:T6 nlca- Lcl FL'd rlll 6496h7
 111UelJ10 1lcglo1111l deEn enharine runumh1do 1'
 Oi5-41/01:SI17596 Nu su úmeru: 081041:550

ARTNr:8104155

Dados da ART**Agência/Código do Cedente****Tipo:**PRESTAÇÃO DE SERVIÇO**Convênio:** NÃO É CONVÊNIO

P11rtlcip11. iio Técnica: INDI VfdUAUPIUNCLPAI

M ofüu: ORMAL

Contratado**Carteira:** RS182890**Profissional:** RQ!j•RT CHRI 'T**E-m:**1U: belodtriR '1g,rrmil.cQm**RNP:** 2210893100**Th11lo:** Enj:enheirn i lt**Empresa:** NENHUMA EMPRESA**Nr.W.ei:::****Contratante****Tell'fone:**

5184255753

Nome: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS**Balrra:** JUSTORF.I**E-mai :** 1tpcformn11ceamns1nos.br**Endereço:** AVENIDA UNISINOS 950**Cidade:** SAO LEOPOLDO**Identificação da Obra/Serviço****Proprietário:** LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.**Endereço da Obra/Serviço:** RODOVIA BR 76 KM 50) fl'ARTI) SENTID 'UL 1690**PF/CNPJ:** 09.40891 /0001-lt..**Cidade:** PONTA GROSSA**B11lrro:** SfirVIUAO A**P:****Uli:PR****Flno do de COUTRASFINA LIDAD ES****Descrição da Obra/Serviço**

12.500,00

Hommiu. (RS) Qmu111b1d•**Data início:** 01/07 01**Prev.Fim:** 03/08**ENSAIO DE RUÍDO DE FACHADA****1.<.nt. ■ e:** j,00**l.:nsnio****ENSAIO DE RUÍDO AÉREO E IMPACTO DE PISO**

4.00

São Leopoldo 04/08/2015
 Local e Data

Declaro serem verdadeiras as informações acima
 ROBERTO CHRIST

De acordo
 UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

rr lissionnl

Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADAO -

ART CONSULTA**Banrisul** 041-8

04192.1006750151.175085 104155.40185465100000011845

PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA			
Cedente CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS		92.695.79010001-95	
Data do documento 01/01/2015	Nr.Docu 8104155	Espécie DDC DM	NÃO
LjsoB.amo		Carteira 01	Expécie RS
Ln truues: O RECEB: R AJ' SO VEN ME TO. Este documento só terá validade após seu pagamento. Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.			
acud: ROUI!lfo CHRIST			

Vencimento	04/08/2015
Agência/Cód.Cedente	06548015117596
Nosso Número	0104155.09
(-) Valor do Documento	11845
(-) D sonlo A bntimento	
(-) Uu1rusDedui, lls	
(+) M	
(+) Outros Acréscimos	
(-) alor Cobrado	

CPF: 0041.2737027

Auten1a11llo mocilnku/Fic.:hadt! compcnao



PERFORMANCE

Ú1 1V ***

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO Nº 0820/2015

1. Datos Generales

1.1. Datos del Cliente

Razón Social: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA Y E COMÉRCIO S.A X

Dirección: BR 376 KM 503 No 1690 (PARTE) SENTIDO SUR

A/C: Shinilti Saito / Francieli Lucche

Código de Propuesta: 514 y 517

1.2. Datos de la Muestra

Responsable por la muestra: no aplicable

Datos de la muestra: no aplicable

Fecha de recepción: no aplicable

Período de Realización del Ensayo: 14/07/2015

Número(s) de la(s) Muestra (s): 001

2. Muestra para análisis:

La muestra analizada consta de un sistema de sellado vertical, compuesto por (de exterior a interior): basecoat de 5mm, placa de cemento de 10mm, placa Home OSB de 11,1mm, perfiles de acero, vidrio, lana de vidrio de 50mm, placa OSB Home de 11,1 mm y panel de yeso de 12 mm (Figura 1b), también se sabe que la muestra contenía marcos y puertas de PVC instalados. La residencia en la que se realizó el análisis es tipo A2 (Figura 1a- fachada frontal), ubicada en el condominio Aldeia Imperial Colatina. La muestra en el segundo piso es el revestimiento de la suite. El área de fachada evaluada es de 10,6m²

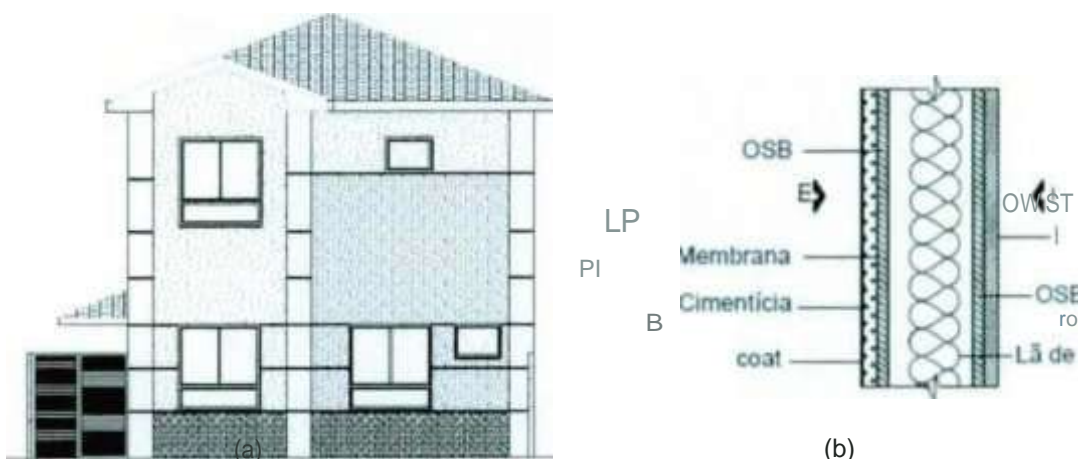


Figura 1 – (a) Fachada frontal del sistema evaluación y (b) corte esquemático del sistema de pared

2.1. Equipamiento e instrumentación

La Tabla 1 presenta los equipamientos utilizados para la realización del ensayo .

■■■■■

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/ 12/ 2013) – Datada 1ª impressão: 03/ 08/ 2015

Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo(RS) – Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: ittperformance@ unisinos.br

www.unisinos.br/ ittperformance /



PERFORMANCE



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO

Nº 0820/2015

Tabla 1 - Equipamientos utilizados en ensayo acústico.

Descripción	Fabricante	Modelo	Capacidad técnica
Microfone	Brüel&Kjaer	TYPE 4189, classe 1 (Itt Performance - E034P)	14,6 dB a 6,3 Hz, e 146 dB a 20 Hz, con resolución de 0,1 dB - Certificado de calibración nº CBR 1400647-03/09/2014
Analizador Sonoro	Brüel&Kjaer	TYPE 2270 U Performance - E030P e S001P)	Capacidad y resolución conforme Micrófono TYPE 4189 - Certificado de calibración nº CBR 1500021-26/01/2015
Fuente sonora dodecaédrica	Brüel&Kjaer	4292-L (Itt Performance - E031P)	Máximo NPS de 122 dB - Calibración Interna
Calibrador acústico	Brüel&Kjaer	TYPE 4231, classe 1 (Itt Performance - E029P)	94 y 114 dB, ambos en 1 kHz, resolución de 0,2 dB - Certificado de calibración nº CBR 1500024-27/01/2015
Trena	Vonder	5 metros (Itt Performance - E035P)	5 metros, resolución de 0,001 mm Certificado de calibración nº 05453-19/08/2014
Amplificador de potencia	Brüel&Kjaer	TYPE 2734-A (Itt Performance - E028P)	20 Hz a 20 kHz, resolución de 1 dB, e 500 W - Calibración interna
Termohigrómetro	Instrutemp	ITMP 600 (Itt Performance - E003P)	-10 a 60°C, 20 a 80% RH, 30 a 130 dB(A), 0 a 2000 Lux, resolución de 0,1°C, 0,1% RH, 0,1 dB(A) y 1 Lux Certificado de calibración nº 26308-09/09/2014

3. Objetivo

Determinación de la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$) de un sistema vertical de vedación, descrito en el ítem 2, localizado en el condominio Aldeia Imperial Colatina.

4. Responsables

Coordinador operacional de Itt Performance: MSc. Ing. Civil Roberto Christ

Analista de proyecto: MSc Arq Josiane Pires

Laboratorista: Sérgio Klippel Filho

5. Métodos

Los ensayos fueron realizados en campo, por el equipo de Itt Performance/Unisinós, siguiendo los procedimientos prescriptos por las normas ISO 16283-1:2014, ISO 717-1:2013 y ABNT NBR 15575-4:2013.

6. Resultados

La tabla 2 presenta la diferencia de nivel sonoro de ruido aéreo padronizado, para cada banda de frecuencia. Juntamente con éstos datos están las características del cuarto evaluado, la humedad relativa del aire y la temperatura al momento del ensayo.

Con los valores obtenidos para cada una de las frecuencias analizadas se hace la comparación de la curva generada con la curva padrón, resultando la diferencia de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,nT,w}$).

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance

Av. Unisinós, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Pórt. L.O. 4

Fone: 51 3590 - 8.887 - e-mail: ittperformance@unisinós.br

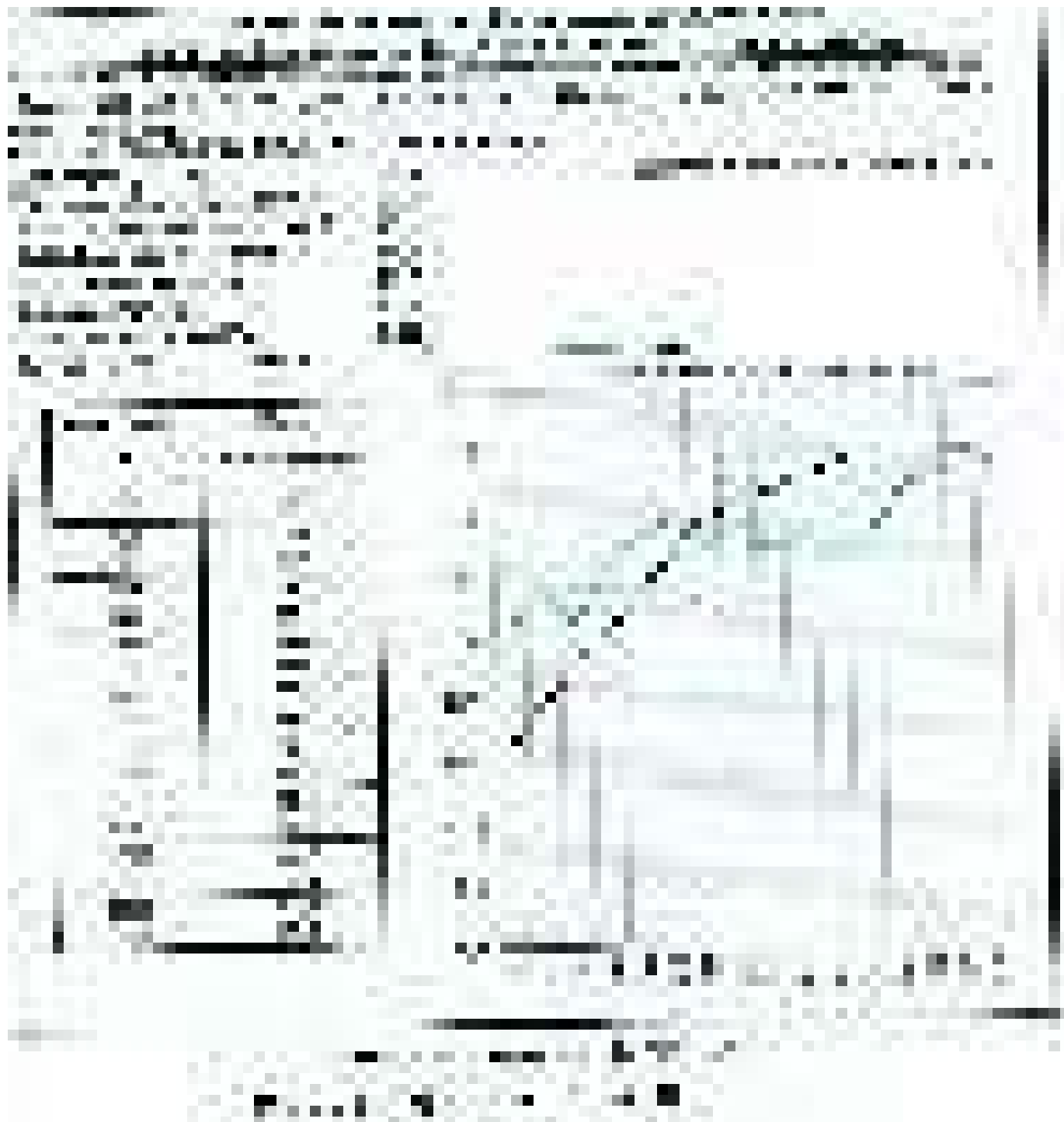


PERFOR MANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0820/ 2015

Tabla 2-Resultados
generales



Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil - Itt Performance
Av. Unisinos.950-Sao Leopoldo(RS) - Acesso pelo Portão 4
Fone: 51 3590-8887-e-mail: ittperformance@unisinos.br
www.unisinos.br/iti/ittperformance/

PERFORMANCE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos TecnológicosF96 – REPORTE DE ENSAYO
Nº 0820/2015

El sistema analizado presenta la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,11T,w}$) de 36 dB. Estos resultados están presentados en la Tabla 3, juntamente con la clasificación del desempeño en cada clase conforme ABNT NBR 15575-4:2013, Anexo F.

Tabla 3 - Clasificación de la muestra conforme ABNT NBR 15575-4:2013

Diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada $D_{2m,11T,w}$ (dB)	36
Clase de ruido I - NBR 15575-4 ¹	-S
Clase de ruido II - NBR 15575-4 ¹	-S
Clase de ruido III - NBR 15575-4 ¹	-1

Leyenda: M: mínimo; f: intermedio; S: superior. N/A: no atende.

De acuerdo con la norma ABNT NBR 15575-4:2013, la diferencia padronizada de nivel ponderada a 2 m de distancia de la fachada ($D_{2m,11T,w}$) del sistema está comprendido en el nivel de desempeño superior para las clases de ruido I y II e intermedio para la clase de ruido III, alcanzando el desempeño necesario para uso en las tres clases definidas por la referida norma.

OBS.: Los resultados presentados en éste relatorio se refieren solamente a los ítems ensayados.

7. Observaciones

8. CONTIENE 04 PÁGINAS, ESTE INFORME TÉCNICO FUE ELABORADO POR EL EQUIPO TÉCNICO DE ITT Performance / UNISINOS Y LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO PUEDEN SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, TENIENDO VÁLIDO ÚNICAMENTE EN EL ÁMBITO DE ESTE DOCUMENTO. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL LA GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS A CUALQUIER LOTE / UNIVERSO SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

Sin más,

Dr. Eng. Civil Bmardo F.
Tulikian

MS. Eng. Civil Roberto Christ
CREAR, nº 1 2 90

'R A R Snº 12198

Final do Relatório

recomendam-se cuidados para publicar; os destes resultados e, quando necessário esta publicação; o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do elaborador.

Revisão 00 (Data da Revisão: 06/12/2013) - Data da Impressão: 03/08/2015

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Cf VII - Itt Performance

Av. Unis nos, 950 - São Leopoldo (RS) - Acesso pelo Portão 4

Fone: 51 3590 - 8887 - e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/performance/





Associado: ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Conta Corrente: 281882

Impresso em 03/08/2015 15:05:53

Boletos

Número de Controle: 109597628

Código de Barras: 04192100675015117508510415540185465100000011845

Data de Vencimento: 04/08/2015

Data do Pagamento: 03/08/2015

Hora do Pagamento: 15:05

Valor do Título (R\$): 118,45

Valor do Descanto (R\$): 0,00

Valor Pago (R\$): 118,45

Descrição do Pagamento: ART LP

Autenticar;:ao Eletrônica: 5A61.084B.47AF.A5C9.337C .0587.F6D3.8862

- A transação foi realizada pela Sicredi Internet conforme as condições especificadas neste comprovante.
- Os dados digitados são de responsabilidade do usuário

Shedi ForelXI'.34770(Qijmse iCeS MeiOIXJlIBnas)
00007244770(Demals (es)
SAC.000072472al
Cuidid:iria 00006462519





Heg lro d unir lu lle ce u -f cnlcCJsobforma d
not111, llo d Respo d 1hllldud1.11 1ilc11-Li'l Flld r11l 9677
on elho RcjiuuuJd *? 11enh11ra • It'信umlh 擊 汴

ART Nr : 8104155

Dados da ART Agência/Código do Cedente

06 -48/01 1175 6

Nosso Número: 08104155.09

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

P11rrklp11:lt1 Técnica; LNDIVIUUAL/PIU IPAJ
Motivo: ORMAL

Contratado

Carteira: RS182890 Profissional: ROBERTO JUST
RNP: 2210893100 Titulo: engenheiro Civil
Empresa: NUNHA EMPR. A

E-mail: bcto.hns1@gmail.com

r.Reg.:

Contratante

Nome: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Endereço: AVENIDA UNISINOS 950
Cidade: SAO LEOPOLDO

E-mail: lttpermancc uniuo.br

Bairro: CRISTO REI
Telefone: -18425575

CPF/ NIT: 92959006000885
EP: 93022000 F:H

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: LP BRASIL OSB INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.
Itm lre o da Obra/Serviço:

ENTIDO SUL 1690

PF/ PJ: 09.4089130001-16

Cltutl e: PONTA GROSSA

Billro: ER TAOA

P: I:IR

Finalidade: UIR

FINALIDADE!!

Olmen siM(m):

lr untratqR

12.500,00

Honor rlos(R\$):

Ouo lncio: 01/07/2015

l'rev.Vim: 03/08 015

Ent.Cla e;

Atlvld de T nku
F.11saio
Eni.ni

Descrição da Obra/Serviço

ENSAIO DE RUÍDO DE FACHADA
ENSAIO DE RUÍDO AÉREO E IMPA

l' DE f'L

Quantidade Unid.
4,00 IJ
4,00 N

Sao Leopoldo 04/08/2015
Local e Data

RClt:ltTC CHlt:IST

Profissional

De acordo
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADAO - ART CONSULTA



04192.10067 50151.175085 104155.40185 4 65100000011845

Local de Pagamento: PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA			
Código: -RS trn e.11111 Rcglnal de Engnharf11 j:ronnml11do R 92.695790/0001-95			
Nr.JO<b	Bsp.l<le OOt	Dubi TFOA...m ma	
81041 5	DM	NAO	/0812015
Data do documento	03/08/2015		
Uso Banco	01 RS		
Insruuies:			
ORE BER PÓ VII:NCIMENTO .			
Este documento só terá validade após seu pagamento .			
Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.			

Veocimnto	1141081201
Agência/Cód.Cedente	065-48/0151179(
Nosso Número	08104155,0'
(-) Valor do Documento	118,41
(-) Desconto Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
alr Conmdo	
(=) V	

Sacno: RCBEIf HU T

CPF: 00412737027



Autentic: u; il medncal 1chnde1.:ompcnsnldo



Ensayos de Materiales

1. **Informe Técnico IPT N° 113.958-205**
NORMA EN324-1, EN324-2, EN317, EN 310
Ensayo de Caracterización dimensional, Hinchazón de Bordos y Resistencia y Módulo de Elasticidad a la Flexión Estática de Placa OSB 12mm - Oct/2009
2. **Informe Técnico IPT N° 1.011.459-203 -**
NORMA ASTM E 96/95
Determinación de Permeabilidad de membrana al Vapor de Agua - Jul/2010
3. **Informe Técnico IPT N° 113.579-205**
NORMA EN324-1, EN324-2, EN317, EN 310
Ensayo de Caracterización dimensional, Hinchazón de Bordos y Resistencia y Módulo de Elasticidad a la Flexión Estática de Placa OSB de 10mm - Oct/2009
4. **Informe Técnico IPT N° 1.008.855-203**
PROCEDIMIENTO CT-FLORESTA-LPB-EN-PE-001
Resistencia al ataque de termitas en Placa OSB - Jul/2009
5. **Informe Técnico TESIS 1293/RT016**
NORMA ABNT NBR 7581:2012, ABNT NBR 15575-4:2012
Caracterización de la barrera impermeable - Ago/2015
6. **Informe Técnico TESIS 1293/RT022 -**
NORMA ABNT NBR 15498:2014
Caracterización de Placa Cementicia DECORLIT - Set/2015
7. **Informe Técnico TESIS 1293/RT008 -**
NORMA ABNT NBR 7261:1982, ABNT NBR 8094:1983, ABNT NBR 7261:1982
Caracterización de los Pernos - Jul/2015
8. **Informe Técnico TESIS 1293/RT013 -**
NORMA BS EN 300:2006, BS EN 310:1993, BS EN 317:1993
Caracterización de Placa LP OSB - Ago/2015
9. **Informe Técnico TESIS 1293/RT005**
NORMA ABNT NBR 13276:2005, ABNT NBR 13277:2006, ABNT NBR 13278:2005, ABNT NBR 13279:2005, ABNT NBR 13280:2005, ABNT NBR 15258:2005, ABNT NBR 15259:2005, ABNT NBR 15261:2005, ABNT NBR 15230:2008
Caracterización de mortero de revestimiento DECORLIT - Jun/2015
10. **Informe Técnico TESIS 1293/RT010 -**
NORMA ABNT NBR 6673:1981, ABNT NBR 7397:2007, ABNT NBR 7398:2009, ABNT NBR 7400:2009, ABNT NBR 8094:1983, ABNT NBR 15217:2009, ABNT NBR 15253:2014
Caracterización de Perfiles Metálicos - Ago/2015
11. **Informe Técnico TESIS 1293/RT012**
ABNT NBR 7261:1982, ABNT NBR 8094:1983, ABNT NBR 10041:2010, ISO 10666:1999, UNE-EN 14566 + A1:2009
Caracterización de Tornillos y clavos - Ago/2015



RELATÓRIO TÉCNICO
113 958 - 205
26 de outubro de 2009
CETAC

Ensaio em chapas OSB

CLIENTE
IPT – CETAC - LCSC

UNIDADE RESPONSÁVEL
Centro de Tecnologia de Recursos Florestais
Laboratório de Madeira e Produtos Derivados



REPORTE TÉCNICO N° 113 958-205

CLIENTE: LP BRASIL OSB INDUSTRIA COMERCIO SA.

84045-6310 - Ponta Grossa, PR

ITEM: Ensayo en placa OSB

UNIDAD RESPONSABLE: TERMINACIONES Centro de tecnología y recursos
florestales, laboratorio de madera y productos derivados

RESUMEN

El cliente envió a este instituto el 02 de octubre del 2009, una placa de OSB (muestra 2), que fue codificada en el laboratorio como AM -09-50. Para este material fueron solicitados los ensayos de: características dimensionales, hinchazón de los bordes, después de 24 horas, resistencia y módulo de elasticidad a la flexibilidad estática paralela y perpendicular a las fibras de las láminas externas.

Título: Ensayos en placas de OSB.

1 INTRODUCCION

El cliente envió a este instituto, el 02 de octubre del 2009, una placa de OSB (muestra 2), que fue codificada en el Laboratorio como AM-09-50. Para este material fueron solicitados los ensayos de: caracterización dimensional, hinchazón de los bordes después de inmersión de 24 horas, resistencia y módulo de elasticidad a la flexión estática en las direcciones paralela y perpendicular a las fibras de las láminas externas.

2 ENSAYO

El ensayo de caracterización dimensional fue realizado basado en la norma EN324 - 1- Wood-based panels. Determination of dimensions of boards. Determination of thickness, width and length EN324-2-Wood-based panels. Determination of dimensions of boards. Determination of squareness and edge straightness.

El ensayo de hinchazón de los bordes fue realizado basado en la norma EN317-Particle boards and fibreboards. Determination of swelling in thickness after immersion in water.

El ensayo para la determinación de la resistencia y módulo de elasticidad a la flexión estática fue realizado basado en la norma EN 310 - Wood-based panels - determination of elasticity in bending and of bending strength.

3 RESULTADOS

Los resultados obtenidos conforme los criterios establecidos en las normas EN 324-1 y EN-324-2 fueron:

- x Largo aproximado: 3002mm
- x Ancho aproximado: 1201mm
- x Espesor aproximado: 12.20mm
- x Desvío de escuadra: 0 mm/m

Los resultados del ensayo de determinación de tenor de humedad y densidad pueden ser vistos en la tabla 1, mientras que los resultados de los ensayos de la hinchazón de los bordes y resistencia a la flexión estática son presentados en la tabla 2 y 3 respectivamente.



Tabla 1- Ensayo de determinación de tenor de humedad y densidad de masa aparente a 12%

Cuerpo de prueba	Tenor de humedad (%)	Densidad de masa aparente a 12%(kg/m ³)
1	8,5	668
2	8,3	697
3	8,2	640
4	8,0	641
5	8,2	677
6	7,4	762
Media	8,1	681
Desviación estándar	0,4	45

Tabla 2- Ensayo de determinación de la hinchazón

Cuerpo de prueba	Hinchazón (%)
1	20,0
2	20,5
3	22,3
4	23,3
5	23,3
6	18,3
7	21,6
8	23,0
Media	21,5
Desviación estándar	1,8

Tabla 3- Ensayo de resistencia a la flexión estática

Cuerpo de prueba	Tensión de ruptura (MPa)*	Módulo de elasticidad (MPa)
Paralela ⁽¹⁾		
1	29,0 (295)	3806 (38796)
2	32,1 (328)	3782 (38557)
3	30,9 (315)	3793 (38662)
4	34,7 (354)	3968 (40451)
5	27,9 (284)	3534 (36028)
6	20,3 (207)	2963 (30205)
Media	29,2 (297)	3641 (37116)
Desviación estandar	5,0 (51)	360 (3670)
Perpendicular ⁽²⁾		
1	17,8 (181)	1504 (15334)
2	14,5 (148)	1747 (17811)
3	11,4 (116)	1173 (11953)
4	12,3 (126)	1467 (14957)
5	17,8 (182)	1721 (17544)
6	11,9 (121)	1352 (13782)
Media	14,3 (146)	1494 (15230)
Desviación estandar	2,9 (30)	219 (2233)

Obs.:

(1)- Flexión estática donde la dirección de las fibras de las láminas externas es paralela al largo de los cuerpos de prueba.

(2) - Flexión estática donde la dirección de las fibras de las láminas externas es perpendicular al largo de los cuerpos de prueba.


Obs.: Los valores entre paréntesis están en kgf/cm².

4 OBSERVACIONES

"Los resultados presentados en el presente documento tienen significado restringido y se aplican solamente a los especímenes ensayados. Los resultados de este documento no pueden ser utilizados para fines promocionales. La reproducción de este documento sólo puede ser hecha integralmente sin ninguna alteración"

Sao Paulo, 26 de Octubre 2009.


CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS
Laboratório de Madeira e Produtos Derivados


Engenheiro Civil Dr. Elias Antonio Nicolas
Supervisor de ensaios
CREA nº 508564148/D - RE nº 8855,8

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS


Biologo Mestre Gerardo José Zentil
Coletor
CRE nº 24-11534 - RE nº 3178,1

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS
Laboratório de Madeira e Produtos Derivados


Mestre em Ciência e Tecnologia de Madeiras
Maria José de A. C. Miranda
Responsável pelo Laboratório
CRA nº 10245 - RE nº 8121,8

EQUIPE TÉCNICA

Laboratório Madeira e Produtos Derivados

Takashi Yojo – Engenheiro

Elias Antonio Nicolas - Engenheiro

Paulo de Assis – Técnico

Apoio Administrativo

Valéria de Oliveira - Secretária



Laboratorio de Confort Ambiental y Sustentabilidad de los Edificios/ CETAC

REPORTE DE ENSAYO N° 1 011 459 -203

CLIENTE: LP BRASIL OSB INDUSTRIA Y COMERCIO SA.

Rod. 84045-6310 - Ponta Grossa, Paraná

MATERIAL: Manta flexible

NATURALEZA DEL TRABAJO : Determinación de permeabilidad al vapor de agua

REFERENCIA: Propuesta CETAC/LCSC N°229.701/09.

1 ÍTEM

- 1.1 Ítem declarado por el Cliente: "Membrana hidrófuga".
- 1.2 Descripción del ítem: manta flexible con una superficie lisa y otra que presenta componentes fibrosos.
- 1.3 Identificación del ítem en el laboratorio: AM7752.
- 1.4 Cantidad recibida: un rollo de 1000mm de ancho y 1500mm de largo.

2 MÉTODO UTILIZADO

Determinación de permeabilidad al vapor de agua del material es como impermeabilizantes, lásticos, material es de construcción civil en general, (Procedimiento de ensayo CETAC-LCA-PE-035), basado en la norma ASTM E 96/95-"Standard test methods for water vapor transmission of materials"

- 2.1 Equipamiento: los datos a respecto de los equipamientos utilizados en el ensayo están presentados en la tabla 1:

Tabla 1: Equipamiento

Equipamiento	Validad de la calibración
Balanza-BL 002	Enero/2011
Paquímetro-PAQ03	Enero/2011





Ensayo N°1011459-203

3. CUERPOS DE PRUEBA

Fueron ensayados tres cuerpos de prueba de 50mm de diámetro extraídos aleatoriamente del ítem recibido. El ensayo fue ejecutado con la superficie lisa volteada al ambiente húmedo. Las espesuras medias de los cuerpos de prueba están presentadas en la tabla 2

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos están presentados en la siguiente tabla 2

Tabla 2 – Permeabilidad y permanencia al vapor de agua medidos con el aire a 19°C y humedad relativa de 88%

Tabela 2 – Permeabilidade e permeância ao vapor de água medidos com o ar à temperatura de 19 °C e umidade relativa de 88 %

Corpo-de-prova	Espessura (mm)	Permeabilidade ao vapor de água (ng/(Pa.s.m))
1	0,13	$1,28 \times 10^{-2}$
2	0,13	$1,35 \times 10^{-2}$
3	0,14	$1,27 \times 10^{-2}$
Média		$1,30 \times 10^{-2}$

Sao Paulo, 28 de Julio de 2010.





RESUMEN

El cliente envió a éste Instituto, el 08 de septiembre del 2009, una placa de OSB, que fué codificada en el Laboratorio como AM -09-48. Las dimensiones de la placa de OSB son 2240mm x1240mm x10mm. Para éste material fueron solicitados los ensayos de: caracterización dimensional, hinchazón de los bordes después de inmersión de 24 horas, resistencia y módulo de elasticidad a la flexión estática en las direcciones paralela y perpendicular a las fibras de las láminas externas.

REPORTE TÉCNICO N° 113 579-205

Título: Ensayo en placas de OSB.

1 INTRODUCCION

El cliente envió a este Instituto, el 08 de septiembre del 2009, una placa de OSB, que fue codificada en el laboratorio como AM -09-48. Las dimensiones de la placa de OSB son 2240mm x1240mm x10mm. Para éste material fueron solicitados los ensayos de: caracterización dimensional, hinchazón de bordes tras inmersión de 24 horas, resistencia y módulo de elasticidad a flexión estática paralela y perpendicular a las fibras de las láminas externas.

2 ENSAYO

El ensayo de caracterización dimensional fue realizado basado en la norma EN324 -1- *Wood-based panels. Determination of dimensions of boards. Determination of thickness with and length* e EN 324-2- *Wood-based panels. Determination of dimensions of boards. Determination of squareness and edge straightness.*

El ensayo de hinchazón de bordes fue realizado basado en la norma EN 317- *Particleboards and fibreboards. Determination of swelling in thickness after immersion in water.*

El ensayo para la determinación de resistencia y módulo de elasticidad a flexión estática fue realizado conforme los tres esquemas presentados en la figura 1. En el esquema 1 la dirección de las fibras de las láminas externas es paralela al largo de los cuerpos de prueba, en el esquema 2 la dirección de las fibras de las láminas externas es perpendicular al largo de los cuerpos de prueba y hay un corte en el medio del cuerpo de prueba. En el esquema 3 la dirección de las fibras de las láminas externas es perpendicular al largo de los cuerpos de prueba y hay dos cortes sobre los apoyos del cuerpo de prueba.



3 RESULTADOS

Los resultados del ensayo de determinación de tenor de humedad y densidad pueden ser vistos en la **Tabla 1**, en cuanto que los resultados de los ensayos de caracterización dimensional, hinchazón de los bordes y resistencia a la flexión estática son presentados en las Tablas 2 a 4.

El largo medio de la placa es de 2240mm y el ancho medio es de 1240mm. El desvío de escuadra es de 0 mm/m.

Tabla 1- Ensayo de determinación del tenor de humedad y densidad de masa aparente

Corpo-de-prova	Teor de umidade (%)	Densidade (kg/m ³)
1	9,7	682
2	9,6	598
3	9,3	660
4	9,1	703
5	8,7	781
6	9,3	724
Média	9,3	691
Desvio padrão	0,4	62

Tabla 2- Ensayo de determinación del espesor

Punto	Espesura (mm)
1	12,13
2	11,79
3	11,53
4	12,70
5	11,91
6	12,22
7	12,59
8	12,48
Média	12,18
Desvio padrão	0,42

Tabla 3 - Ensayo de determinación de hinchazón

Cuerpo de prueba	Hinchazón (%)
1	5,0
2	3,5
3	5,4
4	5,0
5	2,4
6	6,2
7	4,0
8	5,5
Medio	4,6
Desvío padrón	1,2

Tabla 4-Ensayo de Resistencia a la flexión estática.

Cuerpo de prueba	Tensión de ruptura (MPa)*	Módulo de elasticidad (MPa)*
Paralela ⁽¹⁾ ,		
1	31,2(318)	3207 (32686)
2	31,8(324)	3010(30686)
3	39,0(397)	3584(36539)
4	30,7(313)	3019(30779)
5	43,2(441)	4258(43406)
6	43,2(440)	3945(40211)
Media	36,5(372)	3504(35718)
Desvío padrón	6,0(61)	517(5270)

Ensayo Nº113 579-205

Cuerpo de prueba	Tensión de ruptura (MPa) Perpendicular ⁽³⁾	Módulo de elasticidad (MPa)
1	20,7(211)	1145(11672)
2	30,3(308)	1543(15729)
3	24,5(249)	1419(14465)
4	30,8(314)	2073(21131)
5	33,0(336)	2041(20805)
6	34,3 (350)	2041(20805)
Media	28,9(295)	1710(17435)
Desvío padrón	5,2(53)	396 (4032)
Cuerpo de prueba	Tensión de ruptura (MPa)	Módulo de elasticidad (MPa)

Perpendicular ⁽³⁾		
1	24,2(247)	2223(22664)
2	22,9(234)	1920(19577)
3	20,9(213)	2180(22225)
4	22,4(229)	2152(21940)
5	29,3(299)	2549(25985)
6	33,7(344)	3127(31871)
Media	25,6(261)	2359(24044)
Desvío padrón	4,9(50)	427(4350)

Obs.: (1)–Flexión estática donde la dirección de las fibras de las láminas externas es paralela al largo de los cuerpos de prueba. Ver figura 1

(2) —Flexión estática donde la dirección de las fibras de las láminas externas es perpendicular al largo de los cuerpos de prueba. Ver figura 1

(3) —Flexión estática donde la dirección de las fibras de las láminas externas es perpendicular al largo de los cuerpos de prueba. Ver figura 1

Obs.: Los valores entre paréntesis están en kgf/cm^2 .

4 CONCLUSION

La muestra AM-09-48 presentó los siguientes valores medios:

- Tenor de humedad: 9,3%;
- Densidad de masa aparente: 691kg/m^3 ;
- Espesor: 12,18mm;
- Hinchazón: 4,6%;
- Largo: 2240 mm;
- Ancho: 1240 mm;
- Desvío de escuadra: 0 mm/m.
- Tensión de ruptura (dirección paralela-1): 36,5MPa;
- Módulo de elasticidad (dirección paralela-1): 3504 MPa;
- Tensión de ruptura (dirección perpendicular-2): 28,9 MPa;
- Módulo de elasticidad (dirección perpendicular-2): 1710 MPa;
- Tensión de ruptura (dirección perpendicular-3): 25,6 MPa;
- Módulo de elasticidad (dirección perpendicular-3): 2359 MPa.

5 OBSERVACIONES

"Los resultados presentados en el presente documento tienen significado restringido y se aplican solamente a los especímenes ensayados. Los resultados de éste documento no pueden ser utilizados para fines promocionales. La reproducción de éste documento sólo puede ser hecha integralmente sin ninguna alteración"

Sao Paulo, 1º Octubre 2009.



Reporte de ensayo Nº1008 855-203

CLIENTE: LP BRASIL OSB Industria y Comercio S.A

MATERIAL: Paneles de OSB

NATURALEZA DEL TRABAJO: Determinación de resistencia al ataque de termitas de madera seca (*Cryptotermes brevis*) en paneles de OSB

REFERENCIA: Cotización CT-FLORESTA/1028/09, emitido el 24/04/2009 y aprobado el 27 de julio de 2009.

1. INTRODUCCION

El cliente solicitó al Laboratorio de Preservación de Maderas y Biodeterioro de Materiales (LPB) la realización de los ensayos para la determinación de la resistencia al ataque de termitas de madera seca en dos muestras de paneles OSB.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 MUESTRA

El cliente entregó cuerpos de prueba de cada muestra con dimensiones aproximadas de 2,3cm x 7,0cm x espesor del panel

En el laboratorio las muestras reciben la siguiente denominación:

Nombre dado por el cliente	Código laboratorio
OSB Home	LPB 93/09
Smartside Panel	LPB 94/09

2.2 Método de Ensayo

El método utilizado sigue el "Método Padrón del IPT - publicación PT Nº1157 - parte DD2,1980", procedimiento CT-FLORESTA-LPB-EN-PE-001. Los cuerpos de prueba fueron montados dos a dos, unidos por cinta adhesiva y adicionada una manga de idio, presa por afina, para delimitar el área de ataque. Para cada muestra, fueron montadas 6 réplicas, conteniendo 40 individuos de termitas de la especie *Cryptotermes brevis* (familia *Kabtermitidae*), siendo 39 obreras y un soldado.

Fueron montadas, también, réplicas control para evaluar la efectividad del ensayo en



cuanto a visibilidad de las termitas utilizadas, con cuerpos de prueba de *Pinus elliottii*, especie considerada susceptible al ataque de termitas de madera seca.

Los ensayos fueron mantenidos en cámara climática por un período de exposición a las termitas de 45 días.

2.2.1 Evaluación

Al terminar los ensayos fue evaluado el desgaste causado por el ataque de las termitas, teniendo como referencia el ataque de los cuerpos de prueba de *Pinus Elliottii* (= serie control de ensayo). Las notas del desgaste varían de 0 (cero) a 4 (cuatro), con la siguiente correspondencia:

- 0- Ningún desgaste
- 1- desgaste superficial
- 2- desgaste moderado
- 3- desgaste acentuado
- 4- desgaste profundo-correspondiente a aquel producido en la serie de control.

Para cada una de las réplicas, fue anotado, además del número de días de exposición al ataque de las termitas, el porcentaje de termitas muertas, más que en la constatación del 100% de mortalidad durante la ejecución del ensayo, representan los días anotados para el total de mortalidad.

2.3 Análisis estadístico de los resultados

El resultado del ensayo fue analizado estadísticamente al nivel significativo de 5%.

La respuesta variable analizada fue el desgaste. Un análisis de Variación no paramétrica (ANOVA) de Kruskal-Wallis fue utilizado para evaluar el factor en la muestra de los siguientes niveles:

- Muestra A - *Pinus elliotti*, usado como control
- Muestra B - LPB 93/09
- Muestra C — LPB 94/09

La comparación entre los niveles fue hecha por el test de Mann-Whitney.

3. RESULTADOS

3.1 Ensayo

El resultado de los ensayos conteniendo el porcentaje de mortalidad, desgaste y duración de la exposición se encuentra en las tablas del 1 al 3-

Tabela 1. Amostra A – Controle, *Pinus elliptica*

Réplica	Cupins mortos (%)	Desgaste	Furos	Dias
1	67,5	1	0	45
2	70	2	0	45
3	45	4	1	45
4	77,5	3	0	45
5	55	4	1	45
6	72,5	2	0	45

Tabela 2. Amostra B – LPB 93/09

Réplica	Cupins mortos (%)	Desgaste	Furos	Dias
1	100	0	0	18
2	100	0	0	12
3	100	0	0	32
4	100	1	0	17
5	100	0	0	13
6	100	0	0	27

Tabela 3. Amostra C – LPB 94/09

Réplica	Cupins mortos (%)	Desgaste	Furos	Dias
1	92,5	1	0	45
2	87,5	1	0	45
3	87,5	1	0	45
4	92,5	1	0	45
5	82,5	1	0	45
6	70	1	0	45

3.2 Análisis estadístico de los Resultados

El análisis de variación de Kruskal -Wallis, realizada para las muestras, detectó diferencia significativa para el factor de la muestra, en cuanto al ataque de las termitas.

Los resultados de los tests de Mann-Whitney se encuentran en la tabla 4 a seguir.

Tabla 4. Comparación entre los resultados de las muestras ensayadas.

	A	B	C
A		#	#
B			#
C			

= não significativo
significativo

4. CONCLUSION


Las muestras LPB 93/09 y LPB 94/09 presentaron diferencias significativas entre sí, siendo que la muestra LPB 93/09 demostró mayor resistencia al ataque de termitas.

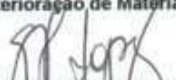
Las muestras LPB 93/09 y LPB 94/09 presentaron diferencias significantes en relación a las muestras de control de Pinus elliotti, demostrando una mayor resistencia al ataque de termitas.

4.1 OBSERVACIONES

"Los resultados presentados en el presente documento tienen significado restricto y se aplican solamente a los especímenes ensayados. Los resultados de éste documento no pueden ser utilizados para fines promocionales. La reproducción de éste documento solo puede ser hecha integralmente sin ninguna alteración"

Sao Paulo, 12 de Mayo 2010.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS
 Laboratório de Preservação de Madeiras e
 Biodeterioração de Materiais

 Biólogo Ricardo G. F. N. B. Pereira
 Executor do Ensaio
 CRB nº 61773/01-D - RE nº 86561

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS
 Laboratório de Preservação de Madeiras e
 Biodeterioração de Materiais

 Biólogo Gonzalo Antonio Carballeira Lopez
 Supervisor do Ensaio
 CRB nº 689-01 - RE nº 2626.0





EQUIPO TECNICO

Coordinación: Gonzalo Antonio Carballeira Lopez- Biólogo
Ricardo gomes de Freitas nuno de Barros Pereira-Biólogo
Vera Donnangelo- Técnica
Agberto Almeida da Silva- Técnico
Joao Candido viana- Técnico
Lucimara Zacardi Tolentino- Interna.



TESIS TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS EN INGENIERIA

CLIENTE LP BRASIL LTDA.

Referencia: EVALUACION DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB

Asunto : CARACTERIZACION DE BARRERA IMPERMEABLE

Documento: 1293/RT016

AGOSTO/2015

1 / 12

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."
"Este relatório de ensaio SÓ deve ser reproduzido com o logotipo da empresa e a referência ao escrito da Tesis."



ÍNDICE

1 INTRODUCCION.....	3
2 MUESTRA	3
3 REFERENCIA NORMATIVA.....	3
4 LABORATORIO	4
5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS	4
6 COMENTARIOS FINALES	8
7 EQUIPO TÉCNICO	9

Anexo A - Especificación técnica de TYPAR

Anexo B - Especificación técnica de LP




1 INTRODUCCION

Este Relatorio Técnico representa los resultados de caracterización de la barrera impermeable TYPAR enviada por a LP BRASIL. Esta evaluación es parte de los trabajos de EVALUACION DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL 088, que consta en el anexo contractual de trabajo PTS/150204A.

2 MUESTRA

En la imagen 1 consta la evaluación de la muestra

Imagen 1- Designação de la muestra

Descrição das amostras	Foto do produto	Designação da TESIS
Barrera impermeable-Typar		1293/020

3 REFERENCIA NORMATIVA

La evaluación presentada en éste relatorio técnico tomó como base el documento DIRETRIZ SINAT nº 003 - Evaluación Técnica de sistemas constructivos estructurados en perfiles livianos de acero conformados al frío con cerramientos en chapas delgadas (Sistemas Livianos tipo "Light Steel Framing"). Las siguientes normas complementan la evaluación

- ABNT NBR 7581-2:2011—Teja ondulada de fibrocemento. Parte 2: Ensayos.

ABNT NBR 15575-4:2012 – Edificios habitacionales de hasta cinco pisos – Desempeño. Parte 4: Sistemas de vedaciones verticales externas e internas.

Los ensayos realizados son mostrados en la Imagen 2, a seguir.

Imagen 2 - Requisitos para la evaluación de barrera impermeable

Requisito	Critérios de aprovação	
Gramaje	Información que debe constar del proyecto y del DATEC específico	Diretriz SINAT nº003:2012
Absorción de agua		
Estanqueidad y durabilidad		ABNT NBR 155754

4 LABORATORIO

Los ensayos fueron realizados en el laboratorio TESIS

5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Como caracterización del producto evaluado, fue verificado el gramaje del producto. Fueron hechas además verificaciones de absorción de agua y de estanqueidad y durabilidad del producto instalado conforme a lo especificado en la ABNT NBR 7581:2012 (utilizada como referencia para el método de ensayo) y ABNT NBR 15575-4:2012. respectivamente.

Los Anexos A y B muestran las demás características técnicas del producto informadas por el fabricante en el catálogo de producto.

5.1 Determinación del gramaje

El resultado del ensayo de determinación de gramaje de la muestra analizada es representada en la imagen 3.

Imagen 3 — Gramaje de la muestra de la barrera impermeable

Amostra	Área (m²)	Massa (g)	Gramatura (g/m²)
1293/20	0,050	5,05	101,0



5.2 Absorción de agua

Basándose en la ABNT NBR 7851:2012, fue verificada la absorción de agua en la barrera impermeable. Sobre una rejilla un cuerpo de prueba de 200 mm de largo por 200 mm de ancho de muestra fue sometido a una columna de agua de 250 mm por 24h (ver Figura 1). Para vedación entre el tubo circular donde fue colocada el agua y la barrera impermeable fue utilizado silicona (ver Figura 2).

Se destaca que no hubo escurrimiento, goteo de agua o gotas adheridas en la cara interna de la barrera impermeable después de las 24hs de ensayo.

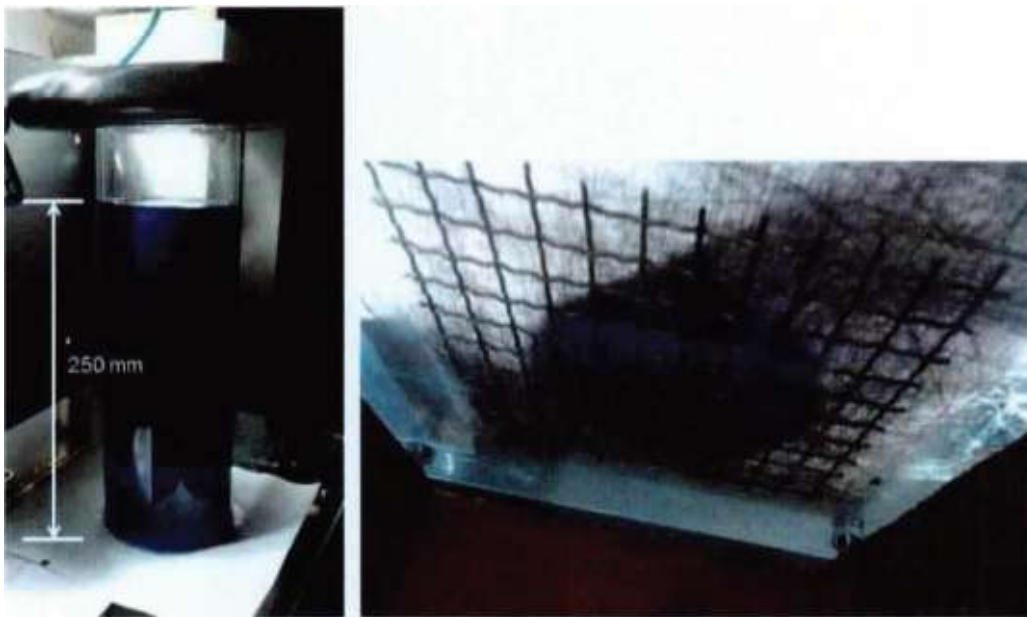


Figura 1 - Ensayo de verificación de absorción de agua en la barrera impermeable.



Figura 2 - Vedación de silicona entre la barrera y el tubo de vidrio.

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."
 "Este relatório de ensaio SÓ deve ser reproduzido com o logotipo da TESIS."

5.3 Estanqueidad y durabilidad.

La barrera impermeable en cuestión fue sometida a los test de estanqueidad y durabilidad, siendo evaluada en la condición establecida ABNT NBR 15575-4:2012, o sea, con el producto instalado de acuerdo con las instrucciones técnicas de LP.

La evaluación constó de las siguientes etapas

- Evaluación de estanqueidad al agua antes y después de la exposición a los ciclos térmicos.
- Exposición del producto a 10 ciclos térmicos.

Las Tablas 4, 5 y la Figura 3 detallan la ejecución de los ensayos.

Tabla 4—Ejecución de los test de estanqueidad y durabilidad

Requisito		
Evaluación estanqueidad de agua (antes y después de los ciclos térmicos)	Infiltración de agua para edificios de hasta 5 pisos	Test de 7 horas, en las condiciones especificadas en la norma para la región V, Figura 3 (50 Pa e $3,0 \text{ Umin/m}^2$ como muestra el detalle en azul en la tabla S),
Test de los ciclos de calor y choque térmico		Realización de los ciclos térmicos, siendo cada ciclo así constituido: Acción de calor: después de alcanzada la temperatura superficial de $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$, mantenida por 1 hora. Acción del agua: Inmediatamente después supresión de la radiación se enfrió la cara exterior del campo de prueba por medio de chorros de agua hasta llegar a la temperatura de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.



Tabla 5 — Condiciones de ensayo de estanqueidad del agua en sistemas de vedaciones verticales externas para edificios de hasta 5 pisos

Región de Brasil (ver Figura 3)	Condiciones de ensayo de paredes	
	Presión estática Pa	Flujo de agua L/m ² mln
i	10	3
II	20	
III	30	
IV	40	
V	50	

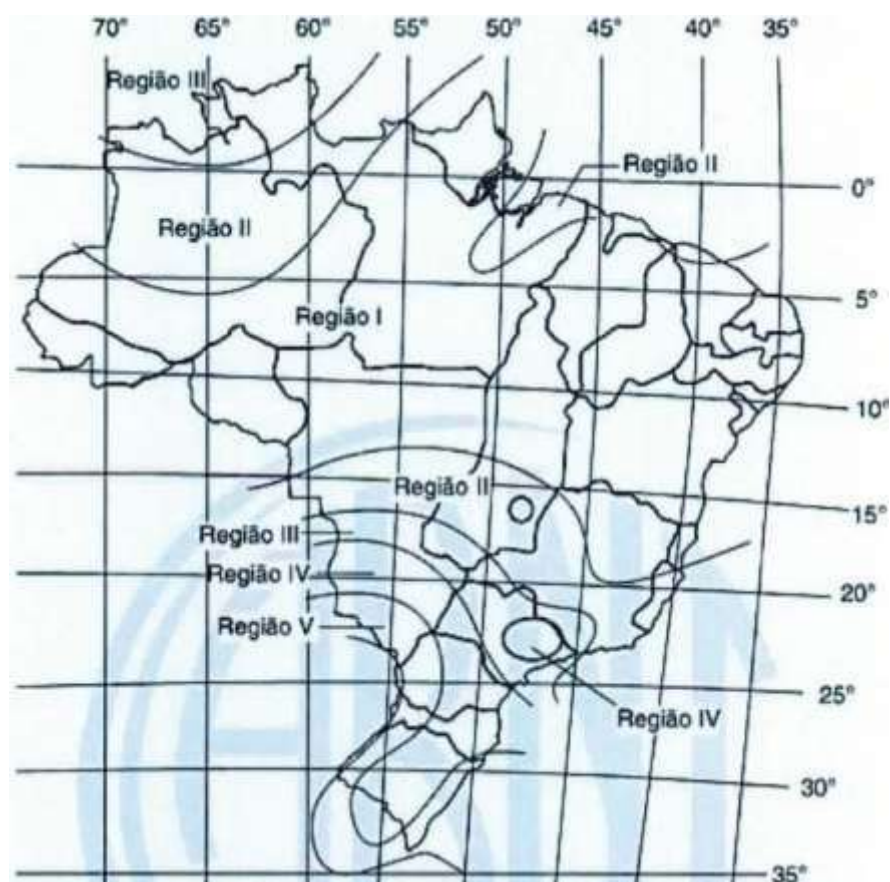


Figura3–Condiciones de exposición conforme a las regiones brasileras

Al final del ensayo, una verificación hecha por medio de una abertura de inspección mostró no haber humedad, goteo o exudaciones a través de la barrera impermeable; o sea que el producto se mostró impermeable (ver Figura 4).



Figura 4—Ventana de inspección sin señales de humedad, goteo o exudaciones en la barrera impermeable.

6 COMENTARIOS FINALES

La barrera impermeable evaluada presentó los siguientes resultados en los ensayos realizados :

El gramaje fue de 101,0 g/m².

No ocurrió escurrido, goteo de agua o gotas adheridas a la cara interna de la barrera impermeable

El producto presentó un desempeño satisfactorio en las evaluaciones de estanqueidad y durabilidad.

Aclaremos que todos los requisitos establecidos en la Directriz SINAT nº 003 y evaluados en este relato técnico deben ser verificados a la laboración del DAT (DATEC brasileiro) específico.

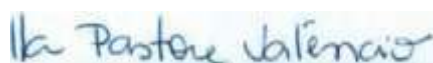


7 EQUIPO TÉCNICO

Ing. Edwiges Ribeiro e Ing. Isabella Pastore Valêncio

Técnicos: Francisco Roberto de Oliveira

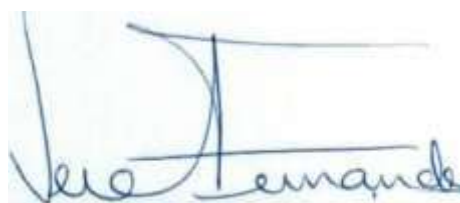
Sao Paulo, 31 de agosto de 2015



Ing. Isabella Pastore Valêncio
Ingeniera



Eng. Edwiges Ribeiro
Coordenadora



Ing. Vera Fernandes Hachich
Gerente



Anexo A - Especificación técnica de TYPAR



Especificación técnica de TYPAR

For Residential / Light Commercial Applications - Typical Characteristics

Roll sizes		36 x 100m 4.51 x 20011 11 x 1001t 9.5 ft 9511 91 x 15011 9 in. x 195 ft 1Dn 100n 10 in x 150 n
Basic Weight	(ASTM D-5261)	nominal 2.1 lbs/sq yd 21.0 lbs/100 sq ft
Thickness	(ASTM D-1777)	12.9 mils
Bursting Strength Dry Tenile	(ASTM D-378)	6 psi
Strength 1 Trapezoidal Tear	(ASTM D-5034)	80 lbs md, 87 lbs
Puncture	(ASTM D-1117 / ASTM D-5733)	30 lbs md, 33
Hydrostatic Pressure Resistance	CACMB)	lbs/sq ft Pass
Gurley H ₁₁ Porosity	(ASTM D-127-1995)	5 cm
Moisture vapor Transmission Rate	(TAPPI T-460)	• 2500 cc/100 sq ft/24 hrs
Ultra Violet Light Exposure Resistance (UV)	(ASTM E-96-95, Procedure A)	11.7 u.s. perms months
Fire Retardancy (ASTM E-84)	(ASTM E-84)	D032U (S.M2)
Water Resistance Test (ASTM D-119)	ASTM D-119)	Pass
Water Penetration Test	(ASTM D-119)	Pass
Surface Burn Characteristics	ASTM E-841	
Flame Spread Index		Class A
Smoke Developed Index		Pass

The information contained herein is the best of our knowledge and is provided for the user's assessment and verification. However, since the circumstances and conditions under which such information and the products discussed can be used may vary and are beyond our control, we make no warranty, expressed or implied, for merchantability, fitness for other uses, or of the results to be obtained, or against patent infringement, and we disclaim all liability from any resulting damage or loss.

<http://www.typar.com/products/typar-housewrap.html> acesso em 13/07/15

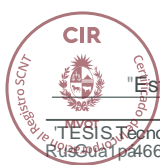
Anexo B—Especificación técnica de LP

Especificación técnica de LP

Rollo de 0,91 x 30,48 m
Gramaje aprox.: 105g/m²
Peso por Rollo: 3 kg

Rollo de 2,74 x 30,48m
Gramaje aprox.: 105g/m²
Peso por Rollo: 9 kg

<http://www.lpbrasil.com.br/produtos/lp-membrana.html> acceso en 27/07/15



TESIS **TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS EN INGENIERIA**

CLIENTE **LP BRASIL LTOA.**

Referencia: **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB
CON RECUBRIMIENTO EN PLACA CEMENTICIA**

Asunto: **CARACTERIZACION DE LAS PLACAS CEMENTICIAS DECORLIT**

Documento: **1293/RT022**

SETIEMBRE/ 2015



ÍNDICE

INTRODUCCION	3
2 MUESTRAS EVALUADAS	3
3 REFERENCIA NORMATIVA	4
4 LABORATORIOS	5
5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS	5
5.1 DIMENSION Y GEOMETRIA	5
5.2 DENSIDAD APARENTE	8
5.3 ABSORCION DE AGUA	9
5.4 PERMEABILIDAD	9
5.5 VARIACION DIMENSIONAL POR INMERSION Y SECADO	10
5.6 RESISTENCIA A TRACCION Y FLEXIÓN	11
5.7 ENVEJECIMIENTO ACELERADO POR CICLOS DE INMERSION Y SECADO	14
5.8 ENVEJECIMIENTO ACELERADO POR INMERSION EN AGUA CALIENTE	15
5.9 COMPORTAMIENTO BAJO ACCION DEL FUEGO	16
6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	17
7 EQUIPO TÉCNICO	17

Anexo A - Especificación técnica de DECORLIT



1 INTRODUCCION

Este Relato Técnico presenta los resultados de la evaluación de las placas cementicias DECORLIT. Esta evaluación es parte de los trabajos de EVALUACION DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO L P BRASIL OSB, que consta en el adjunto contractual de trabajo PTS/150204A.

2 MUESTRAS EVALUADAS

En la Tabla 1 consta la designación de las muestras evaluadas, ilustradas en las Figuras 1 y 2.

Tabla 1 – Designación de la muestra

Descripción de las muestras	Número de placas	Dimensiones nominales del producto (mm)	Designación de la TESIS	Lugar de recolección
Placa plana cementicia Decorlit sin aplicación de <i>basecoat</i>	8 Placas	1200 X 2400 X 10	1293/04	Enviada por DECORLIT
Placa plana cementicia Decorlit con aplicación de <i>basecoat</i>	2 Placas	100 X 200 X 10	1293/43	Enviada y revestida por DECORLIT
Cuerpos de prueba extraídos de placa plana cementicia Decorlit sin aplicación de <i>basecoat</i>	12	100 X 200 X 10	1293/24	Recogida en obra día 14/05/2015



Figura 1 - Placa plana cementicia Decorlit sin revestimiento (muestra 1293/04)



Figura 2 – Constitución del cuerpo de prueba con revestimiento



3 REFERENCIA NORMATIVA

Las referencias para la evaluación de la placa son:

ABNT NBR 15498:2014– Placa plana cementicia sin amianto - Requisitos y métodos de ensayo.

Directrices para Evaluación Técnica de Productos nº 003 - Sistemas constructivos estructurados en perfiles livianos de acero conformados al frío, con cerramientos en chapas delgadas (Sistemas livianos tipo "Light Steel Framing").

Los requisitos establecidos por éstos documentos, así como un resumen de los procedimientos de ensayo y el criterio de aprobación son mostrados en la tabla 2, a seguir.

Tabla 2—Requisitos para la evaluación de la placa cementicia

Requisito	Indicador de conformidad	Norma
Clasificación	Clase A - para uso externo e interno en áreas molháveis .	NBR 15498
Dimensiones	Espesor mínimo = 11,2 mm Comprimento máximo = 2405 mm Largura máxima = 1202,4 mm	Diretriz Técnica
Dimensao e geometria	Variação de largura e comprimento: ± 2 mm/m; Desvio de linearidade das bordas: ± 3 mm/m; Variação de espessura: $\pm 10\%$; Desvio de esquadro das placas: 4mm/m .	NBR 15498
Densidade aparente	Conforme especificação do fabricante	NBR 15498
Resistencia mecânica (resistência à tração na flexão)	A resistência à flexão das placas na direção de menor resistência não pode ser menor que 70% do valor especificado na Tabela 13, onde a classe A corresponde à condição saturada e a classe B à condição de equilíbrio	NBR 15498
Comportamento sob ação do fogo	A placa deve ser: Incombustível (segundo ISO 1182). Se combustível (segundo ISO 1182), a placa deverá ter índice superficial de propagação de chamas (IP – segundo NBR 9442) ≤ 25 e densidade óptica de fumaça (DM – segundo ASTM E 662) < 450	NBR 15498 ISO 1182 NBR 9442 ASTM E 662
Permeabilidade à água	Em situações de ensaios podem aparecer traços de umidade na face inferior das placas, porém sem surgimento de gotas de água, após 24 horas de exposição das placas numa lâmina de água de 20 mm.	NBR 15498
Absorção de água	A diferença percentual entre a massa do corpo de prova na condição saturada e após secagem deve ser $\leq 25\%$	NBR 15498 e Diretriz Técnica
Durabilidade : resistência após ciclos de imersão em água e secagem	- O limite L_i deve ser superior a 0,70. - A resistência após ensaios de durabilidade não deve ser inferior a 70% da resistência de inicial do produto .	NBR 15498
Durabilidade : resistência ao envelhecimento em água quente	- O limite L_i deve ser superior a 0,70. - A resistência após ensaios de durabilidade não deve ser inferior a 70% da resistência de inicial do produto ..	NBR 15498
Variação dimensional por imersão e secagem	O fabricante deve indicar a variação dimensional da chapa entre as condições: seca (em estufa por 48 horas) e úmido (imerso em água por 48 horas) . Essa variação deve ser compatível com a indicação de espaçamento mínimo entre as placas	NBR 15498 e Diretriz Técnica



4 LABORATORIOS

Todos os ensayos aquí presentados fueron realizados en el Laboratorio TESIS.

5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación presentamos el detalle de los ensayos realizados en el Laboratorio TESIS.

5.1 Dimensión y geometría

a) Determinación del ancho y largo y de la variación de esas dimensiones: utilizando una regla o trena metálica se determina el largo (Figura 3) y el ancho de la placa, medidos en 3 puntos, siendo uno al medio y otros dos cerca de 50 mm de los bordes. La diferencia entre la dimensión nominal y el valor medido no puede ser superior a ± 2 mm/m en ninguna de las 3 verificaciones. Los valores encontrados en las muestras analizadas están presentados en las tablas 3 e 4.



Figura 3 - Detalle de determinación del ancho de la placa

Tab 1a3 – Resultado de determinación del ancho de la placa

Amostra	Especificación	1ª determinación	2ª determinación	3ª determinación
1293/04	El valor medido no puede ser superior a ± 2 mm / m. Para placas de 2400 mm (nominal) un mínimo de 2395 mm y un máximo de 2405 mm.	2397 mm (1mm/m)	2397 mm (1mm/m)	2397 mm (1mm/m)
Resultado final:		APROBADA		



Tabla 4-Resultado de determinación del largo de la placa

Muestra	Especificación	1ª determinación	2ª determinación	3ª determinación
1293/04	El valor medido no puede exceder ± 2 mm / m. Para placas de 1200 mm (nominal) el mínimo es 1198 mm y el máximo 1202 mm.	1198 mm	1198 mm	1198 mm
Resultado final:		APROBADA		

b) Determinación del espesor: con un micrómetro se determina el espesor de la placa en 8 puntos específicos (Figuras 4 y 5). Se calcula el promedio de las medidas. La variación máxima de la media de los 8 puntos en relación al espesor nominal debe ser del 10%. La variación máxima entre valores extremos también debe ser del 10%. Los resultados de las muestras analizadas se presentan en la Tabla 5.

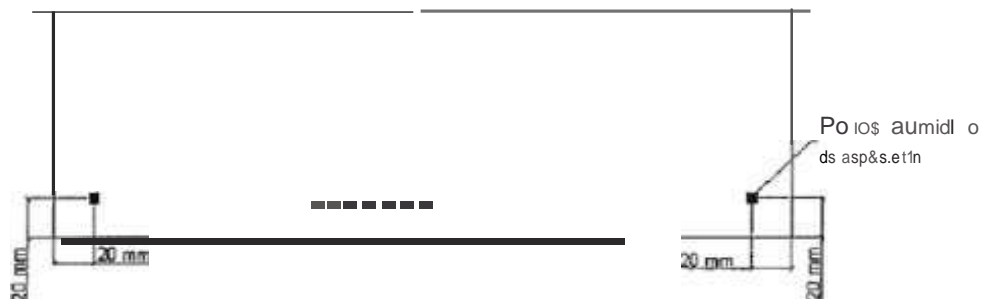


Figura 4 - Puntos para determinar el espesor de la placa.



Figura 5 - Detalle de la determinación del espesor



Tabla 5 - Resultado de la determinación del espesor de la placa

Muestra	Especificación	determinaciones (mm)								Media (mm)	Variación máxima entre los valores extremos
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª		
1293/04	La variación máxima de media en relación al nominal es 10% (10 ± 1 mm). La variación máxima entre los valores extremos también debe ser de 10% (1 mm).	10,49	10,27	10,36	10,12	10,05	10,08	10,03	10,10	10,19 mm	3%
Resultado final:		APROBADA									

b) Determinación de la linealidad de los bordes: con una regla graduada, medir la distancia máxima entre el borde de la placa y el brazo del cuadrado (Figura 6). La desviación máxima debe ser de 3 mm / m. Los resultados se muestran en la Tabla 6.

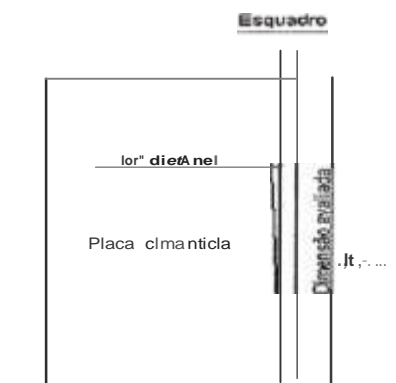


Figura 6 - Detalle del procedimiento de evaluación de desvío de la linealidad

Tabla 6 - Resultado de la evaluación del desvío de la linealidad

Muestra	Especificación	Resultado
1293/04	Desvío máximo de 3 mm/m	Presentó un desvío de linealidad menor a 3 mm/m en todas las determinaciones
Resultado final:		APROBADA

b) Evaluación de la desviación del cuadrado de la placa: se mide la distancia desde las esquinas de la placa hasta el brazo más pequeño del cuadrado (Figura 7). La tolerancia cuadrada es de 4 mm / m. Los resultados se muestran en la Tabla 7.



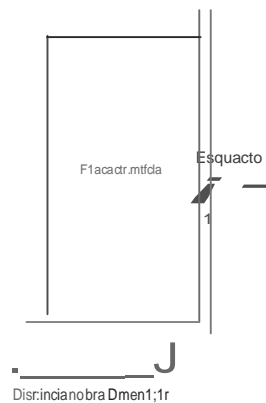


Figura 7 - Detalle del procedimiento de evaluación de la desviación del escuadre

Tabla 7 - Resultado de la evaluación de la desviación de escuadre de la placa

Muestra	Especificación	Resultado
1293/04	LA tolerancia de escuadre es de 4 mm/m	El mayor desvío presentado fue de 2 mm/m en todas las determinaciones
Resultado final:		APROBADA

5.2 Densidad aparente

La densidad de la muestra se determina calculando la relación entre la masa del cuerpo prevalente (medida después del secado en un horno) y su volumen. Según ABNT NBR 15498/07, la densidad aparente de la placa debe especificarse en la documentación del fabricante. El resultado de la muestra evaluada se presenta en la Tabla 8, a continuación.

Tabla 8 - Resultado de la evaluación de la densidad aparente

Amostra	CP	Especificação	Massa (g)	Volume (cm ³)	Densidade aparente (g/cm ³)
1293/04	01	Especificação do fabricante (não fornecido)	39,56	25,62	1,54
	02		36,94	23,87	1,55
	03		38,11	24,91	1,53
	04		38,04	25,22	1,51
1293/24	01	Especificação do fabricante (não fornecido)	41,45	28,20	1,46
	02		40,15	27,08	1,48
	03		39,99	27,19	1,47
	04		40,93	27,41	1,49



5.3 Absorción de agua

El contenido de absorción de agua está determinado por la variación de la masa del cuerpo de predominio saturado y después del secado en un horno (ver Figura 8). Los resultados se muestran en la Tabla 9. Según ABNT NBR 15498, la absorción de agua de la placa debe especificarse en la documentación del fabricante. Según la Guía Técnica para la evaluación de un sistema de sellado vertical externo, sin función estructural, en perfiles de acero ligero, multicapa, con cierres en láminas delgadas, el valor debe ser del 25%.



Figura 8 - Detalhes do ensayo de absorao de água Tabla 9 -

Resultado do ensayo da absorao de água da placa

Amostra	CP	Especifica1tao	Massa inicial (g)	Massa final (g)	Absor1tao (%)
1293/04	01	NBR 15498: especifica<;:ao do fabricante (até 30%)	48,36	39,40	23
	02		45,19	36,82	23
	03	Diretriz Técnica : máximo 25%	46,63	37,97	23
	04		46,55	37,90	23
1293/24	01	NBR 15498: especifica<;:ao do fabricante (até 30%)	51,67	40,45	28
	02		50,16	40,13	25
	03	Diretriz Técnica : máximo 25%	50,14	40,00	25
	04		50,96	40,95	24
Resultado final:			APROVADA		

5.3 Permeabilidad

Para comprobar la permeabilidad de la placa, se coloca un tobogán de agua de 20 mm en uno de los lados del cuerpo del prueba durante 24 horas. Después de este período, se revisa la cara no expuesta del cuerpo prevalente. Puede haber rastros de humedad, pero no deben formarse gotas en esta cara (Figura 9). Los resultados están en la Tabla 10.





Figura 9 - Detalhes del ensayo de permeabilidad

Tabla 10- Resultado de la impermeabilidad de la placa

Muestra	Especificação	Resultado
1293/04	Não pode haver formação de gotas na face não exposta da placa	As muestras apresentaram traços de umidade, mas não houve formação de gotas depois de 24 horas de exposição.
Resultado final:		APROBADA

5.3 Variación dimensional por inmersión y secado

Se determina la variación en la longitud del cuerpo prevalente entre las condiciones de seco (en un horno durante 48 horas) y húmedo (sumergido en agua durante 48 horas). Los resultados se muestran en la Tabla 11. El valor de variación dimensional debe ser informado por el fabricante y debe ser compatible con la indicación del espacio mínimo entre las placas.

Tabla 11 - Resultado de la evaluación de la variación dimensional de la placa por inmersión y secado

Tabla 11. Resultados de evaluación de la variación dimensional de la placa por inmersión y						
Muestra	CP	Dire1tao do CP	Comprimento após imersao (mm)	Comprimento após secagem (mm)	Varial(ao dimensional	
					(%)	mm
1293/04	1 2	Longitudinal	160,09	159,53	0,35	0,56
			162,11	161,57	0,33	0,54
	3 4	Transversal	160,38	159,72	0,41	0,66
			160,56	160,02	0,34	0,54
	Média				0,36 %	0,56 mm
	Especificación :		Debe ser provisto por el fabricante			



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

5.3 Resistencia la tracción y flexión

La prueba verifica la resistencia a la tracción en flexión de 20 probetas de placas cementosas, con 10 probetas cortadas en la dirección longitudinal de la plancha y otras 10 probetas cortadas en la dirección transversal. La prueba debe realizarse en dos condiciones: saturado y en equilibrio. La figura 12 ilustra esta evaluación.

La resistencia a la tracción a la flexión viene dada por el promedio de los valores obtenidos en las dos direcciones - longitudinal y transversal, y debe cumplir con los valores indicados en la Tabla 13, y las placas de clase A son las indicadas para aplicaciones externas sujetas a la intemperie directa. Se puede suministrar con o sin revestimiento. Los tableros de clase B son adecuados para aplicaciones en interiores o aplicaciones en exteriores que no estén sujetas a la luz solar directa, la lluvia, el calor y la humedad.

La resistencia a la flexión de las placas en la dirección de menor resistencia no puede ser inferior al 70% del valor especificado en la Tabla 12, donde la clase A corresponde a la condición saturada y la clase B a la condición de equilibrio.

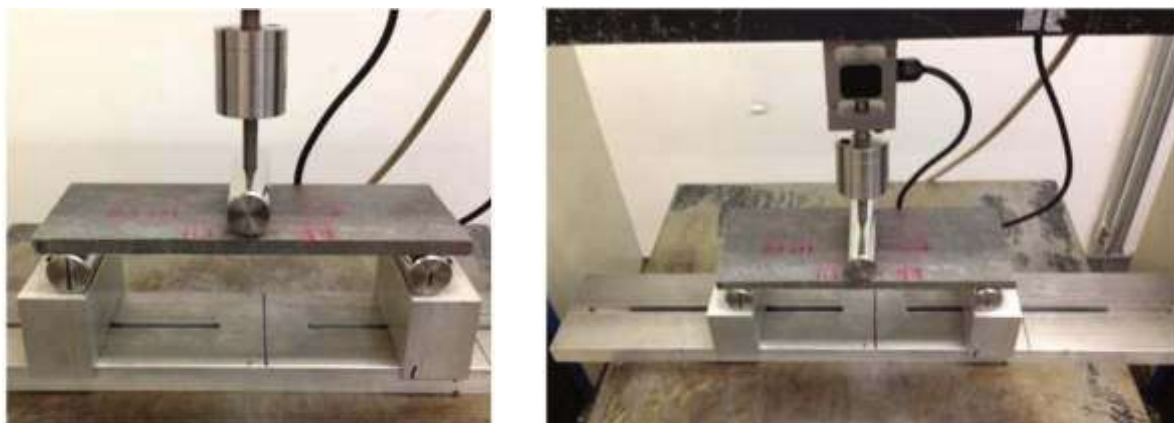


Figura 12 - Detalhes do ensayo de traao na flexao Tabla 12:

Requisitos de resistencia a flexao

Categoria	Placa de classe A	Placa de classe B
1	-	4 MPa
2	4 MPa	7 MPa
3	7 MPa	10 MPa
4	13 MPa	16 MPa
5	18 MPa	22 MPa



a) Ensayo realizado sobre placas cementosas sin revestir: se evaluaron cuerpos de predominio sin revestir, de 100 mm de ancho y 10 mm de espesor (Figura 14), en equilibrio (3 días expuestos a humedad y temperatura controladas) y en estado saturado (24 horas sumergidas en agua). , como se muestra en la Figura 13. Las Tablas 13 y 14 presentan los resultados obtenidos.

b) Ensayo realizado sobre placas cementosas revestidas: se evaluaron cuerpos prevalentes con revestimiento de 100 mm de ancho y 13,5 mm de espesor medio (Figuras 15 y 16) en estado estacionario y 13,3 mm de espesor medio en estado saturado (24 horas sumergidas en agua).). La Tabla 15 presenta los resultados obtenidos.

Tabla 13- Resultados de los ensayos de resistencia a tracción y flexión - cuerpos de prueba en estado de equilibrio y estado saturado - placas SIN revestimiento (Muestra 1293/04)

Placas Sem Revestimento (Amostra 1293/04)		
	Nº CP	Estado Saturado
		Tensao de ruptura (MPa)
iii σ _{tr}	CP1	10,30
	CP2	10,57
	CP3	10,72
	CP4	10,84
	CP5	11,03
	Média	10,69 MPa
iii σ _{fl}	CP6	3,99
	CP7	5,19
	CP8	5,20
	CP9	5,81
	CP10	6,17
	Média	5,27 MPa
Média Geral		7,98 MPa
Classificaç;:ao		Categoria 3 Classe A

Tabla 14 - Resultados de las pruebas de resistencia a la tracción en flexión - probetas en estado de equilibrio y estado saturado - placas SIN recubrimiento recogidas en obra (Muestra 1293/24)

Placas Sin Revestimento (Muestra 1293/24)		
	Nº CP	Estado Saturado
		Tension de ruptura (MPa)
Direccin: Longitudinal	CP1	7,61
	CP2	8,88
	Média	8,25 MPa
Direccin: Transversal	CP3	7,72
	CP4	8,01
	Média	7,86 MPa
Média Geral		8,06 MPa
Classificaç;:ao		Categoria 3 Classe A

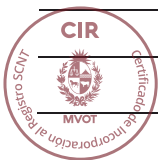


Tabla 15 - Resultados de los ensayos de resistencia a la tracción en flexión - probetas en estado de equilibrio y estado saturado - placas CON recubrimiento (Muestra 1293/43)

Placas Con Revestimiento (Muestra 1293/04)		
	Nº CP	Estado Saturado
		Tension de ruptura (MPa)
iii ö -- i o ...	CP1	6,6
	CP2	6,74
	CP3	6,77
	CP4	7,23
	CPS	7,46
	Média	6,69 MPa
iii ö -- i o ...	CP6	3,78
	CP7	3,8
	CP8	3,87
	CP9	4,01
	CP10	4,05
	Média	3,90 MPa
Média Geral		5,43 MPa
Classificação		Categoria 2 Classe A

5.4 Envejecimiento acelerado por ciclos de inmersión y secado

El ensayo determina la resistencia a la tracción en estado saturado de 10 probetas tras someterlas a 50 ciclos de inmersión en agua a temperatura ambiente (superior a 5 °C) durante 18 horas y secado en estufa (60 ± 5) °C - con humedad inferior al 20% - durante 6 horas (Figura 17). Las placas se evaluaron con y sin recubrimiento. La Tabla 16 muestra los resultados. Para que se considere aprobada, la muestra debe tener un límite de Li superior a 0,70.



Tabla 16 – Resistencia a tracción y flexión después del envejecimiento acelerado por ciclos de inmersión y secado – cuerpos de prueba en estado saturado con y sin revestimiento

	Nº CP	Placas Sem Revestimento		Placas Com Revestimento	
		Antes dos ciclos	Após os ciclos	Antes dos ciclos	Após os ciclos
		Rf (MPa)		Rf (MPa)	
iii s... "C Cl s... ...J o (... O	CP1	10,30	8,48	6,6	-
	CP2	10,57	9,19	6,74	8,45
	CP3	10,72	9,57	6,77	8,68
	CP4	10,84	10,10	7,23	8,81
	CP5	11,03	10,54	7,46	9,01
	Média	10,69 MPa	9,57 MPa	6,96 MPa	8,74 MPa
iii !!! > s... !!! 1- o (... O	CP6	3,99	3,63	3,78	4,74
	CP7	5,18	6,16	3,80	4,91
	CP8	5,20	6,37	3,87	5,09
	CP9	5,81	6,44	4,01	5,12
	CP10	6,16	7,06	4,05	5,12
	Média	5,27 MPa	5,93 MPa	3,90 MPa	5,00 MPa
Média Geral		7,98 MPa	7,75 MPa	5,43 MPa	6,66 MPa
Média dos resultados individuais (I')		1,02		1,28	
L; (f - 0,58s)		0,87		1,25	
Especificação		O limite L; deve ser superior a 0,70			
Resultado		APROVADA		APROVADA	

Legenda:

Rf	é a tensão de ruptura à flexão, do corpo de prova, expresso em MPa
I'	média dos resultados individuais
s	desvio-padrão dos resultados individuais
Li	limite inferior do intervalo de confiança a 95 % da média



5.8 Envejecimiento acelerado por inmersión en agua caliente

La prueba determina la resistencia a la tracción de 10 probetas, en estado saturado, luego de someterlas a 56 días de inmersión en agua caliente (60 ± 2) °C. El equipo de prueba se muestra en la Figura 18.



Figura 18 – Equipamiento de ensayo de envejecimiento por inmersión en agua caliente

Según lo permitido por la norma, los ensayos se realizaron sobre probetas sin revestir y sobre probetas con el revestimiento con el que se utilizan las placas (basecoat y lona).

- a) Ensayo realizado sobre placas cementosas sin revestir: se evaluaron 10 probetas sin revestir de 100 mm de ancho y 10 mm de espesor (Figura 19). La Tabla 16 presenta los resultados obtenidos.
- b)

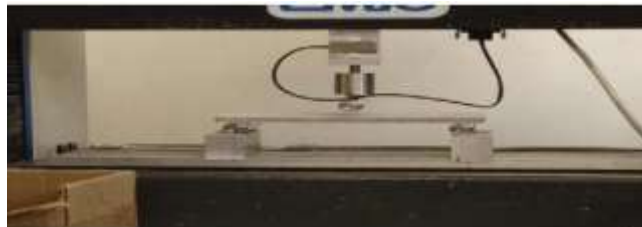


Figura 19 - Detalhe do corpo de prova de placa cementicia, sem revestimiento

a) Ensayo realizado sobre placas cementosas con revestimiento: se evaluaron 10 probetas con revestimiento, de 100 mm de ancho y 13 mm de espesor (Figura 20). La Tabla 17 presenta los resultados obtenidos



Figura 20 - Detalhe do corpo de prova de placa cementicia, com revestimiento.



Tabla 17 - Resultado del ensayo de resistencia a la tracción por flexión antes y después del envejecimiento en agua caliente - probetas en estado saturado sin revestimiento y con revestimiento

	Nº CP	Placas Sem Revestimento		Placas Com Revestimento	
		Antes do envelhecimento	Após o envelhecimento	Antes do envelheciment	Após o envelhecimento
		Rf (MPa)		Rf (MPa)	
	CP1	10,30	11,09	6,6	4,50
	CP2	10,57	11,72	6,74	8,93
	CP3	10,72	12,75	6,77	8,68
	CP4	10,84	8,27	7,23	8,61
	CP5	11,03	11,99	7,46	8,40
	Média	10,69 MPa	11,16 MPa	6,96 MPa	7,82 MPa
	CP6	3,99	6,38	3,78	4,04
	CP7	5,18	6,53	3,80	4,08
	CP8	5,20	6,59	3,87	4,37
	CP9	5,81	6,01	4,01	4,83
	CP10	6,16	6,90	4,05	4,44
	Média	5,27 MPa	6,48 MPa	3,90 MPa	4,35 MPa
Média Geral		7,98 MPa	7,98 MPa	5,43 MPa	5,43 MPa
Média dos resultados individuais		1,15		1,13	
L1 (f - 0,58s)		1,02		1,00	
Específica<;:ao		O limite L; deve ser superior a 0,70			
Resultado		APROVADA		APROVADA	

5.9 Comportamiento bajo fuego

Esta prueba no se realizó.



6 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Según los resultados obtenidos, se encontró lo siguiente:

- El ensayo de resistencia a la flexión clasifica las muestras en Clase A Categoría 3.
- Las muestras analizadas fueron aprobadas en cuanto a análisis dimensional, absorción de agua, permeabilidad al agua, resistencia a la inmersión en agua y ciclos de secado, y resistencia al envejecimiento en agua caliente.
- Se presentaron los resultados de las pruebas de densidad aparente y variación dimensional por inmersión y secado, pero su clasificación depende de la información proporcionada por el fabricante.
- No se realizó la prueba para verificar el comportamiento bajo fuego. La reacción al fuego del sistema de sellado vertical con revestimiento cementoso se verificará de acuerdo con la norma de desempeño del edificio ABNT NBR 15575-4.

Cabe destacar que los resultados presentados en este informe se refieren exclusivamente a la placa cementosa DECORLIT con un espesor nominal de 10 mm.

7 EQUIPO TÉCNICO

- Ing. Edwiges Ribeiro e Ing. Isabella Pastore Valencia
- Técnicos: Francisco Roberto de Oliveira y Leandro Conrado

Sao Paulo, 03 de setiembre de 2015



Ing. Isabella Pastore Valencia

Ingeniera


i Ribe

Ing. Vera Fernandes Hachich Gerente



Anexo A

Ficha técnica do produto segundo <http://www.decorlit.com.br/>, acesso em 30/06/15.



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Características de las Placas Cementicias

- Permite cualquier tipo de acabado (pinturas, cerámicas, textura (laminado, grafiato, etc.).
 - Producto reciclable, no escombros
 - Producto sin amianto
 - Resistencia al impacto
- los hilos sintéticos de refuerzo garantizan una alta resistencia a los impactos
- Resistencia a la humedad
- no sufren ninguna degradación con la presencia de humedad
- Material que "respira"
- son permeables al vapor e impermeables al agua, manteniendo el equilibrio natural del medio ambiente
- Incombustibilidad
- El fibrocemento sin amianto tiene una conductividad térmica baja en comparación con otros materiales
- Aislamiento acústico
- la densidad y microestructura porosa atenúan la transmisión y la reverberación del sonido

Características

Densidad ambiente Densidad seca
 Absorción máxima de agua Umidade em
 ambientes
 Variación dimensional máxima (sabido - seco en estufa)
 Conductividad térmica
 Coeficiente de dilatación térmica Comp-0r
 Resistencia a la flexión (f1) Resistencia ambiente
 longitudinal (f2) Resistencia ambiente media (clase ISO
 A3)
 Resistencia a la flexión en agua saturada Resistencia
 saturada transversal (f1) Resistencia saturada
 longitudinal (f2) Resistencia saturada media (clase
 ISO A3)
 Módulo de elasticidad medio (ambiente) Módulo de
 elasticidad medio (saturado)

Valores

1,70g/cm²
 1,45g/cm²
 30%
 10-15%
 2 - 2,5 +/- 0.2 mm/m
 0,35 W/mK
 7,5x 10⁻⁶ m/m°C
 Incombustible
 Ótima
 17MPa
 12MPa
 11 MPa
 11 MPa
 11 MPa
 713Pa
 613Pa



Medidas Placas Cementicias

				Aplicações Indicadas
G	1200	2'400	33	pillisonm"! !mill:! ! Jorros.duto&dear ooéíona!!lo
	121HI	3111HI	38	
8	1200	2400	42	Paredes intemHe wttemas em treas sec'as e umicías revestimientos de pascoomnsauem sub salbs
	1200	3000	54	
10	1200	2'400	.SS	"adiiSpara mlliss simas e liílidás, i1erllilse mrnas,oo hamenID em sislemilS Slood ou WoDd' Flame. isola,met"ltos lellTI(lfili)(lstrios
	121HI	:!OIHI	68	
t2	121HI	241HI	63	U a as em áre;is secas e ímiclas 1InémilJS eexlem11S notechamento
	1200	3000	8	

flaw com camlrri en 1rn dicW8!Plc"lis pi.dll"ltll MrroidllZid:n sob c1111



TESIS TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS DE INGENIERIA

CLIENTE LP BRASIL LTDA.

Referencia: EVALUACION DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA LP BRASIL OSB

Asunto: CARACTERIZACION DE LOS PERNOS

Documento: 1293/RT008

JULIO/2015



ÍNDICE

1	INTRODUCCION	3
2	MUESTRAS EVALUADAS	3
3	REFERENCIA NORMATIVA	3
4	LABORATORIO.....	4
5	ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS	4
6	COMENTARIOS FINALES	8
7	EQUIPO TÉCNICO	9



TESIS - Tecnologia e Qualidade de Sistemas em Engenharia Ltda
 Rua Guaíba, 486 - Vila Leopoldina
 05089-000 - São Paulo - SP / fone/fax (11) 2137-9666
 TPO-2/1293/RTOOS/MCB/LBM

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido com o texto original. Reprodução de partes ou a totalidade sem a autorização escrita da Tesis."

1 INTRODUCCION

Este Informe Técnico presenta los resultados de la evaluación de los pernos de anclaje LP BRASIL. Esta evaluación forma parte de la EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB, que se incluye en la modificación contractual PTS / 150204A.

2 MUESTRAS EVALUADAS

La Tabla 1 contiene la descripción de las muestras evaluadas. Cada una de las muestras está compuesta por aproximadamente 30 cuerpos de prevalencia, 10 para caracterización dimensional, 8 para prueba de resistencia a la corrosión y 12 para volver a probar.

Las muestras fueron recogidas por TESIS en la auditoría realizada los días 13 y 14 de enero de 2015 (muestra Tesis 1293/16) y 14 y 15 de mayo de 2015 (muestra Tesis 1293/26), obra del Condominio Aldeia Imperial, ubicado en la ciudad de Colatina / ES.

Tabla 1—Designación de las muestras

Producto	Foto del producto	Designación de TESIS
Anclaje (3,8" x 4" o sea 9,5mm x 101,6mm)	  	1293/16 1293/26

2 REFERENCIA NORMATIVA

Las normas de referencia para evaluación de los pernos son:

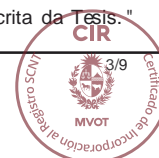
- ABNT NBR 7261:1982 - Elementos de fijación roscados - Tolerancias dimensionales de forma, posición y rugosidad para grados de productos A,B y C.

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido com o selo. Reprodução de arte requer a aprovação escrita da TESIS."

TESIS - Tecnologia e Qualidade de Sistemas em Engenharia Ltda

Rua Guaipá, 486 - Vila Leopoldina
05089-000 - São Paulo - SP / fone/fax (11) 2137-9666
TPQ-2/1293/RT00S/MCB/LBM



- ABNT NBR 8094: 1983 - Material metálico revestido y no revestido - Corrosión por exposición a neblina salina.
- Guía de Evaluación Técnica de Productos nº 003 - Evaluación Técnica de sistemas constructivos estructurados en perfiles ligeros a90 conformados en frío, con cierres en láminas delgadas (sistemas tipo "Light Steel Framing").

Los requisitos establecidos por estos documentos, así como los criterios de aprobación se muestran en la Tabla 2, a continuación.

Tabla 2 - Requisitos para la evaluación de fijadores

Requisito	Criterio de aprovac;ao	
Análise dimensional	<ul style="list-style-type: none"> Conforme especificación del fabricante 	Diretriz SINAT nº003 de 2012 ABNT NBR 7261:1982 - Elementos de fixa<;ao roscados - Tolerancias dimensionais, de forma, posi<;ao e rugosidade para graus de produtos A, B e C
Resistencia a corrosao (exposi<;ao em camara de névoa salina)	<ul style="list-style-type: none"> Parafusos aplicados entre perfis metálicos para a fixa<;ao dos quadros estruturas e nos pernos de fixa<;ao desses quadros a funda<;ao: 240 horas. 	Diretriz SINAT nº003 de 2012 ABNT NBR 8094:1983 - Material metálico revestido e nao revestido - Corrosao por exposi<;ao a névoa salina

3 LABORATORIO

Todas las pruebas se realizaron en el Laboratorio TESIS.

4 PRUEBAS REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Análisis dimensional

Se evaluaron tres dimensiones (ver figuras 1 y 2): el diámetro de la rosca (d), el diámetro de la cabeza (dk) y la longitud (L). Los valores encontrados deben estar de acuerdo con la especificación del fabricante.

La clasificación de los tornillos (grado A, B o C) se realiza según las tolerancias dimensionales para la longitud del ancla, establecidas en ABNT NBR 7261/82, como se muestra en la Tabla 3 a continuación. Los resultados de las muestras evaluadas se presentan en las Tablas 4, 5 y 6.

Tabla 3 - Tolerancias dimensionais para pernos - ABNT NBR 7261/82

Comprimento do parafuso (L)	Tolerancia para grau de produto		
	Grau A	Grau B	Grau C
18mm < L ≤ 30mm	Nominal ± 0,42mm	Nominal ± 1,05mm	Nominal ± 1,05mm
30mm < L ≤ 50mm	Nominal ± 0,50mm	Nominal ± 1,25mm	Nominal ± 1,25mm
80mm < L ≤ 120mm	Nominal ± 1,10mm	Nominal ± 1,75mm	Nominal ± 1,75mm

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido com o selo. Reprodução de arte para a prova de escrita da Tesis."



Figura 1 - Puntos para la determinación del diámetro de la rosca (d) y el largo (L).

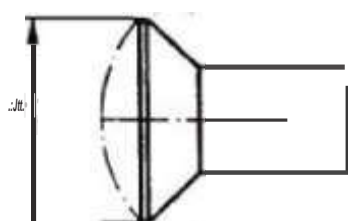


Figura 2 - Puntos de medición para la determinación del diámetro de la cabeza (dk)

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido com o texto original. Reprodução de texto sem a aprovação escrita da Tesis."

TESIS

TESIS - Tecnologia e Qualidade de Sistemas em Engenharia Ltda TESIS

Tabla 4 – Resultado da determinación del largo de las muestras

Muestra		Dimensión nominal (mm)	Especificación	Dimensiones de cada uno de los 10 cuerpos de prueba analizados (mm)										Média (mm)	Resultado final
1293/016	Chumbador (9,5 x 101,6 mm)	L = 101,6	Grau A: (100,5 a 102,7)mm Grau B ou C: (99,85 a 103,35)mm	102,26	102,28	102,38	102,44	102,36	102,21	102,32	103,39	102,27	102,29	102,42	Grau A

Tabla 5 – Resultado de determinación del diámetro de las roscas de las muestras amostras

Muestra		Dimensión nominal (mm)	Especificación	Medida de las dimensiones medidas (mm)	Varoación relación nominal (%)
1293/16	Chumbador (9,5 x 101,6 mm)	d = 9,5 mm	Conforme indica<;:ao do fabricante	10,9 mm	14,7 %

Tabla 6 – Resultado de la determinación del diámetro de las cabezas de las muestras

Muestra		Especificación ⁽²¹⁾	Média de las dimensiones medidas (mm)
1293/16	Chumbador (9,5 x 101,6 mm)	Grau A: dk - 0,54 mm Grau B: dk -0,87 mm	18,1 mm

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser re rodizado com lelo. Re rodudo ao de arte re uer a rova ao escrita da Tesis."

5.1 Ensayo de Resistencia a la corrosión

Para cada muestra, se expusieron 8 muestras en una cámara de niebla salina neutra que cumplía con las especificaciones de NBR 8094: 1983. Cada 24 horas de exposición, el ancla sesometió a un análisis visual. La Tabla 7 presenta los resultados.

Tabla 7 – Resultado de los ensayos de resistencia a la corrosión de la muestra de pernos (1293/16)

Muestra	Resultado del ensayo	
	Verificaciones	Resultado
1293/016	24 h	Sin manchas verificadas
	48 h	Sin manchas verificadas
	72 h	Sin manchas verificadas
	96 h	Sin manchas verificadas
	120 h	Sin manchas verificadas
	144 h	Sin manchas verificadas
	168 h	Sin manchas verificadas
	192 h	Sin manchas verificadas
	216 h	Sin manchas verificadas
	240 h	5 pernos presentaron mancha roja
	264 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	288 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	312 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	336 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	360 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
Especificación del fabricante	384 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	408 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	432 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	465 h	No se encontraron manchas en otros pernos de anclaje
	480 h	3 pernos de anclaje mostraron una mancha roja
Resultado final:	Los resultados muestran que el producto falló, ya que no resistió un mínimo de 240 horas de exposición sin mostrar corrosión roja.	



"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido com o texto original. Reprodução de texto sem a assinatura e o selo de aprovação é proibida."

Debido al resultado presentado por el ancla (muestra 1293/16) en la prueba de resistencia a la corrosión, este producto fue nuevamente recolectado en el sitio y evaluado (muestra 1293/26). El resultado se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8 - Resultados de las pruebas de resistencia a la corrosión de la muestra de perno de anclaje (1293/16)

Muestra		Resultado del ensayo	
1293/26		Verificaciones	Resultado
		24 h	Sin manchas verificadas
		48 h	Sin manchas verificadas
		72 h	Sin manchas verificadas
		96 h	Sin manchas verificadas
		120 h	1 chumbador present mancha roja
		144 h	2 pernos presentaron mancha roja
		168 h	4 pernos presentaron mancha roja
		192 h	Ninguna mancha roja
		216 h	Ninguna mancha roja
		240 h	1 chumbador presentó mancha roja
Especificación del fabricante		No hay	
Resultado final:		Los resultados muestran que el producto falló, ya que no resistió un mínimo de 240 horas de exposición sin mostrar corrosión roja.	

6 COMENTARIOS FINALES

Los resultados presentados en este Informe Técnico muestran que:

- Los pernos de anclaje evaluados no cumplen con los requisitos de la estandarización presentada en el ítem 3, considerándose que han fallado la prueba de resistencia a la corrosión. En cuanto a tolerancia dimensional, los resultados clasifican el producto como grado A.

"Este relatório de ensaio refere-se somente as amostras ensaiadas."

"Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido com o texto original. Reprodução de texto ou de imagem sem a autorização da Tesis."



El resumen de resultados se muestra en la tabla 9.

Tabla 9 - Resumen de los resultados obtenidos en las pruebas descritas en este informe

Muestras		Ensayos	
		Análisis Dimensional	Resistencia a la corrosión
1293/16 1293/26	Chumbador (3,8" x 4" o sea 9,5mm x 101,6mm)	Grado A	R

7 EQUIPO TÉCNICO

Eng. Edwiges Ribeiro e Eng. Isabella Pastore Valencia
Técnico: Francisco Roberto de Oliveira

Sao Paulo, 02 de julio de 2015

aw.

Eng. Edwiges
Ribeiro
Coordenadora

Vera Fernandes

Eng. Vera Fernandes Hachich
Gerente

TESIS **TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS DE INGENIERÍA**

CLIENTE **LP BRASIL LTDA.**

Referencia: **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL
OSB**

Asunto : **CARACTERIZACIÓN DE LP OSB**

Documento: 1293/RT013

AGOSTO/2015



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"
Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

INDICE

1 INTRODUCCION.....	3
2 MUESTRAS EVALUADAS	3
3 REFERENCIA NORMATIVA.....	3
4 LABORATORIO	4
5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS	4
6 COMENTARIOS FINALES	7
7 EQUIPO TÉCNICO.....	7

Anexo A—Especificación técnica de LP

Anexo B – Relatorio de ensayo IPT nº1 072 723 - 203

"



1 INTRODUCCIÓN

Este Informe Técnico presenta los resultados de la evaluación LP OSB proporcionada por LP BRASIL. Esta evaluación forma parte de la EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB, que se incluye en la modificación contractual PTS / 150204A.

2 MUESTRAS EVALUADAS

La Tabla 1 contiene la descripción de la muestra evaluada.

Tabla 1 - designación de las muestras	
Identificación de la muestra	Foto do produto
Placas de LP OSB enviadas por LP a TESIS	
	1293/36

2 REFERENCIA NORMATIVA

Los estándares de referencia para la evaluación de tornillos son:

- BS EN 300: 2006 - Tableros de fibra orientada (OSB) - Definiciones, clasificación y especificaciones
- BS EN 310: 1993 - Paneles a base de madera - Determinación del módulo de elasticidad en flexión y de resistencia a la flexión
- BS EN 317: 1993 - Tableros de partículas y tableros de fibra - Determinación del hinchamiento en el espesor después de la inmersión en agua
- Guía de Evaluación Técnica de Productos nº 003- Evaluación técnica de sistemas constructivos estructurados en perfiles conformados en frío de acero ligero con cierres en láminas delgadas (sistemas tipo "Light Steel Framing").

Los requisitos establecidos por estos documentos, así como los criterios de aprobación se muestran en la Tabla 21 a continuación.



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Tabla 2 — Requisitos para la evaluación de LP OSB

Requisitos	Criterio de aprobación	
Determinación de resistencia a flexión estática módulo de elasticidad	Para OSB tipos 2 y 3 la resistencia a flexión y el módulo de elasticidad en sentido longitudinal de la placa debe ser ≥ 20 y 3500 respectivamente. La resistencia a flexión y el módulo de elasticidad en sentido transversal de la placa debe ser ≥ 10 y 1400 respectivamente	BS EN 300 BS EN 310
Determinación de hinchazón después de 24h de inmersión en agua des-ionizada	$I \leq 20\%$ para OSB tipo 2; y 15% para OSB tipo 3	BS EN 300 BS EN 317
Determinación de contenido de humedad	Medida del contenido de humedad (%) entre 2 y 12%	BS EN 300

4 LABORATORIO

Los ensayos fueron realizados en los Laboratorios TESIS y IPT

5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Determinación de la resistencia a la flexión estática y del módulo de elasticidad.

Fueron ensayados 10 cuerpos de prueba de muestras en la dirección transversal y 10 cuerpos de prueba en la dirección longitudinal de la placa. Los cuerpos de prueba son apoyados sobre dos cuchillas. La cuchilla con celda de carga (5 kN) está apoyada en el centro de la muestra (ver Figura 1). La distancia entre los soportes para placas con un espesor de 18 mm es de 360 mm según lo establecido por BS EN

310. Los resultados se muestran en los cuadros 3 y 4.

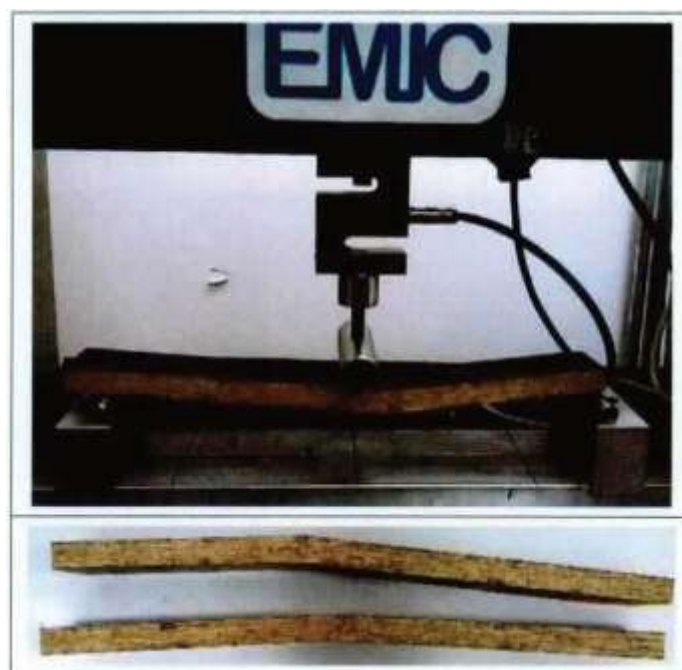


Figura 1- Detalhes del ensayo de resistencia a la flexión estática de la muestra 1293/36

Tabla 3 – Resultados del ensayo de resistencia a la flexión estática en sentido longitudinal de la placa (muestra nº 1293/36)

CP	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Resistencia a la flexión (MPa)	Módulo de elasticidad (MPa)
1	49,80	17,90	37,84	4311,15
2	48,28	17,98	32,13	3927,54
3	49,85	17,97	28,11	4124,44
4	48,83	17,97	34,82	4426,69
5	49,44	17,96	28,51	4025,71
6	49,48	17,97	34,12	4236,72
7	48,96	17,94	23,80	3643,84
8	48,31	17,91	29,82	3974,27
9	48,71	17,89	26,80	3983,17
10	49,80	17,93	30,83	4085,59
Media			31 MPa	4075 MPa
Resultado			APROBADA	

Tabla 4 Resultados do ensayo de resistencia a la flexión estática en sentido transversal de la placa (muestra nº 1293/36)

CP	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Resistencia a la flexión (MPa)	Módulo de elasticidad (MPa)
1	49,99	17,97	18,76	2491,48
2	49,94	17,95	19,64	2478,12
3	48,43	17,98	18,60	2534,52
4	49,52	17,98	20,49	2312,97
5	48,64	18,03	19,94	2560,94
6	48,32	18,00	18,18	2291,83
7	50,29	17,98	19,72	2503,23
8	49,12	17,98	19,32	2399,52
9	48,16	18,01	17,39	2596,28
10	49,69	17,95	16,69	2382,93
Media			19 MPa	2455 MPa
Resultado			APROBADA	

5.2 Determinación de hinchazón después de 24 horas de inmersión en agua desionizada.

Después de registrar los espesores iniciales, los diez preva carpi con dimensiones de (50 x 50) mm se sumergen en un recipiente con agua desionizada con un pH de (7 ± 1) y una temperatura de (20 ± 1) ° C (ver Figura 2), de modo que cuando el cuerpo del preva está sumergido, el nivel del agua esté aproximadamente 25 ± 5 mm por encima de la superficie del preva carpo. Después de 24 horas de inmersión, se retiran los preva carpi y se vuelven a medir los espesores. La hinchazón se determina mediante la siguiente ecuación:

$$I = \frac{E_f - E_i}{E_i} \times 100$$



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Los resultados de la determinación de hinchazón de la muestra son presentados Tabla 5.



Figura 2 - Detalhes del ensayo de hinchazón de la muestra 1293/36

Tabla 5 - Determinación de hinchazón después de 24h de inmersión (muestra nº 1293/36' |

CP	Ancho inicial (mm)	Espesor final (mm)	Hinchazón (%)
1	17,92	18,55	3,52
2	17,87	18,29	2,35
3	17,86	18,54	3,81
4	17,79	18,63	4,72
5	17,83	18,13	1,68
6	17,85	18,47	3,47
7	17,81	18,47	3,71
8	17,80	18,81	5,67
9	17,78	18,45	3,77
10	17,85	18,32	2,63
Médla			4 %
Resultado final			APROBADA

5.3 Determinación del tenor de humedad

El tenor de humedad de la muestra presentada en el ítem2 es6,0%. Por lo tanto, conforme a norma EN300:2006, y la muestra fue considerada APROBADA.

Esta prueba se realizó en el Laboratorio IPT. El informe completo enviado por IPT se encuentra en el Anexo B de este Informe Técnico.



6 COMENTARIOS FINALES

Los resultados presentados en este Informe Técnico muestran que:

- El hinchamiento después de 24 horas de inmersión en agua desionizada fue de aproximadamente 4%, por lo que, según lo establecido en la Guía Técnica de Evaluación de Producto No. 003, la muestra se consideró aprobada.
- La resistencia a la flexión estática y el módulo de elasticidad resultantes fueron superiores a los requeridos en el ítem 3 de este informe técnico, por lo que la muestra se puede clasificar como OSB tipo 2 o 3.
- La muestra tenía un contenido de humedad del 6,0%. Así, según lo establecido en la Guía de Evaluación Técnica de Productos No. 003, la muestra se consideró aprobada.

7 EQUIPO TÉCNICO

Ing. Edwiges Ribeiro e Ing. Isabella Pastare Valêncio Técnico: Rafael Pinho da S. Santos

São Paulo, 31 de agosto de 2015

ÁSO\kl / ev i:tJo-hlu. Jo.l M i9"

Eng. Isabella Pastare Valêncio
Engenheira



Eng. Edwiges Ribeiro
Coordenadora



Eng. Vera Fernandes Hachich Gerente



Anexo A - Especificación técnica de la LP



TESIS

Informaciones del catálogo de la LP relativas al LP Siding Vinílico

HOME - (Especificações APA) Obs. Valores mínimos de norma PS2-04														
Produto	Espessura	Densidade	Small Specimen Bending SSB (Mínimo) S14						Tração (IB)	Incham. (Máximo)	Emissão Formaldeído	Expansão Linear	Dimensão do Painel	
	(mm)	(Kg/m³)	(lb.ft.in²/h)		(lb.ft.in/h)				(N/mm²)	%	(mg/100g)	(%)	Comprimento / Largura	Esquadro (máx)
			El seco Longitudinal	El seco Transversal	Longit MM seco	Trans MM seco	Cíclico D4	Cíclico D7					(mm)	(mm/m linear)
9,5mm 3/8"	9,5 +/- 0,8	650,0 +/- 20,0	31000	9000	880	350	830	525		Media 25% Mu ind .35'6				
11,1mm 7/16"	+/- 0,8	850,0	40000	10000	1040	370	950	510	O.U ⁻ (Média minimad!! 20d:MkM)					
13,2mm 1/2"	+/- 0,8	1000,0	132000	38000	U.70	970	12.10	11911		MedT,,211% MuInd 3C1%	6,0 +2,0 [apicivel soml>111 1>:araPMUF]	<0,s	a.2	1.3
15,2mm 5/8"	+/- 0,8	1200,0	160000	81000	U.80	1300	1720	1460						
18,3mm 3/4"	+/- 0,8	1400,0	190000	81000	U.80	1300	1720	1460						
20,3mm 7/8"	+/- 0,8	1600,0	220000	81000	U.80	1300	1720	1460						
22,9mm 7/8"	+/- 0,8	1800,0	250000	81000	U.80	1300	1720	1460						
25,4mm 1"	+/- 0,8	2000,0	280000	81000	U.80	1300	1720	1460						
28,3mm 1 1/8"	+/- 0,8	2200,0	310000	81000	U.80	1300	1720	1460						
31,8mm 1 3/8"	+/- 0,8	2400,0	340000	81000	U.80	1300	1720	1460						
34,9mm 1 3/8"	+/- 0,8	2600,0	370000	81000	U.80	1300	1720	1460						
38,1mm 1 1/2"	+/- 0,8	2800,0	400000	81000	U.80	1300	1720	1460						
41,3mm 1 5/8"	+/- 0,8	3000,0	430000	81000	U.80	1300	1720	1460						
44,5mm 1 7/8"	+/- 0,8	3200,0	460000	81000	U.80	1300	1720	1460						
47,6mm 2"	+/- 0,8	3400,0	490000	81000	U.80	1300	1720	1460						
50,8mm 2 1/8"	+/- 0,8	3600,0	520000	81000	U.80	1300	1720	1460						
53,8mm 2 1/8"	+/- 0,8	3800,0	550000	81000	U.80	1300	1720	1460						
56,8mm 2 3/8"	+/- 0,8	4000,0	580000	81000	U.80	1300	1720	1460						
60,3mm 2 3/8"	+/- 0,8	4200,0	610000	81000	U.80	1300	1720	1460						
63,5mm 2 5/8"	+/- 0,8	4400,0	640000	81000	U.80	1300	1720	1460						
66,5mm 2 5/8"	+/- 0,8	4600,0	670000	81000	U.80	1300	1720	1460						
69,5mm 2 7/8"	+/- 0,8	4800,0	700000	81000	U.80	1300	1720	1460						
72,6mm 2 7/8"	+/- 0,8	5000,0	730000	81000	U.80	1300	1720	1460						
75,8mm 3"	+/- 0,8	5200,0	760000	81000	U.80	1300	1720	1460						
78,8mm 3"	+/- 0,8	5400,0	790000	81000	U.80	1300	1720	1460						
81,8mm 3 1/8"	+/- 0,8	5600,0	820000	81000	U.80	1300	1720	1460						
84,9mm 3 1/8"	+/- 0,8	5800,0	850000	81000	U.80	1300	1720	1460						
87,9mm 3 3/8"	+/- 0,8	6000,0	880000	81000	U.80	1300	1720	1460						
91,3mm 3 3/8"	+/- 0,8	6200,0	910000	81000	U.80	1300	1720	1460						
94,5mm 3 5/8"	+/- 0,8	6400,0	940000	81000	U.80	1300	1720	1460						
97,6mm 3 5/8"	+/- 0,8	6600,0	970000	81000	U.80	1300	1720	1460						
100,8mm 3 7/8"	+/- 0,8	6800,0	1000000	81000	U.80	1300	1720	1460						
103,8mm 3 7/8"	+/- 0,8	7000,0	1030000	81000	U.80	1300	1720	1460						
106,8mm 4"	+/- 0,8	7200,0	1060000	81000	U.80	1300	1720	1460						
109,8mm 4"	+/- 0,8	7400,0	1090000	81000	U.80	1300	1720	1460						
112,8mm 4 1/8"	+/- 0,8	7600,0	1120000	81000	U.80	1300	1720	1460						
115,8mm 4 1/8"	+/- 0,8	7800,0	1150000	81000	U.80	1300	1720	1460						
118,8mm 4 3/8"	+/- 0,8	8000,0	1180000	81000	U.80	1300	1720	1460						
121,8mm 4 3/8"	+/- 0,8	8200,0	1210000	81000	U.80	1300	1720	1460						
124,8mm 4 5/8"	+/- 0,8	8400,0	1240000	81000	U.80	1300	1720	1460						
127,8mm 4 5/8"	+/- 0,8	8600,0	1270000	81000	U.80	1300	1720	1460						
130,8mm 4 7/8"	+/- 0,8	8800,0	1300000	81000	U.80	1300	1720	1460						
133,8mm 4 7/8"	+/- 0,8	9000,0	1330000	81000	U.80	1300	1720	1460						
136,8mm 5"	+/- 0,8	9200,0	1360000	81000	U.80	1300	1720	1460						
139,8mm 5"	+/- 0,8	9400,0	1390000	81000	U.80	1300	1720	1460						
142,8mm 5 1/8"	+/- 0,8	9600,0	1420000	81000	U.80	1300	1720	1460						
145,8mm 5 1/8"	+/- 0,8	9800,0	1450000	81000	U.80	1300	1720	1460						
148,8mm 5 3/8"	+/- 0,8	10000,0	1480000	81000	U.80	1300	1720	1460						
151,8mm 5 3/8"	+/- 0,8	10200,0	1510000	81000	U.80	1300	1720	1460						
154,8mm 5 5/8"	+/- 0,8	10400,0	1540000	81000	U.80	1300	1720	1460						
157,8mm 5 5/8"	+/- 0,8	10600,0	1570000	81000	U.80	1300	1720	1460						
160,8mm 5 7/8"	+/- 0,8	10800,0	1600000	81000	U.80	1300	1720	1460						
163,8mm 5 7/8"	+/- 0,8	11000,0	1630000	81000	U.80	1300	1720	1460						
166,8mm 6"	+/- 0,8	11200,0	1660000	81000	U.80	1300	1720	1460						
169,8mm 6"	+/- 0,8	11400,0	1690000	81000	U.80	1300	1720	1460						
172,8mm 6 1/8"	+/- 0,8	11600,0	1720000	81000	U.80	1300	1720	1460						
175,8mm 6 1/8"	+/- 0,8	11800,0	1750000	81000	U.80	1300	1720	1460						
178,8mm 6 3/8"	+/- 0,8	12000,0	1780000	81000	U.80	1300	1720	1460						
181,8mm 6 3/8"	+/- 0,8	12200,0	1810000	81000	U.80	1300	1720	1460						
184,8mm 6 5/8"	+/- 0,8	12400,0	1840000	81000	U.80	1300	1720	1460						
187,8mm 6 5/8"	+/- 0,8	12600,0	1870000	81000	U.80	1300	1720	1460						
190,8mm 6 7/8"	+/- 0,8	12800,0	1900000	81000	U.80	1300	1720	1460						
193,8mm 6 7/8"	+/- 0,8	13000,0	1930000	81000	U.80	1300	1720	1460						
196,8mm 7"	+/- 0,8	13200,0	1960000	81000	U.80	1300	1720	1460						
199,8mm 7"	+/- 0,8	13400,0	1990000	81000	U.80	1300	1720	1460						
202,8mm 7 1/8"	+/- 0,8	13600,0	2020000	81000	U.80	1300	1720	1460						
205,8mm 7 1/8"	+/- 0,8	13800,0	2050000	81000	U.80	1300	1720	1460						
208,8mm 7 3/8"	+/- 0,8	14000,0	2080000	81000	U.80	1300	1720	1460						
211,8mm 7 3/8"	+/- 0,8	14200,0	2110000	81000	U.80	1300	1720	1460						
214,8mm 7 5/8"	+/- 0,8	14400,0	2140000	81000	U.80	1300	1720	1460						
217,8mm 7 5/8"	+/- 0,8	14600,0	2170000	81000	U.80	1300	1720	1460						
220,8mm 7 7/8"	+/- 0,8	14800,0	2200000	81000	U.80	1300	1720	1460						
223,8mm 7 7/8"	+/- 0,8	15000,0	2230000	81000	U.80	1300	1720	1460						
226,8mm 8"	+/- 0,8	15200,0	2260000	81000	U.80	1300	1720	1460						
229,8mm 8"	+/- 0,8	15400,0	2290000	81000	U.80	1300	1720	1460						
232,8mm 8 1/8"	+/- 0,8	15600,0	2320000	81000	U.80	1300	1720	1460						
235,8mm 8 1/8"	+/- 0,8	15800,0	2350000	81000	U.80	1300	1720	1460						
238,8mm 8 3/8"	+/- 0,8	16000,0	2380000	81000	U.80	1300	1720	1460						
241,8mm 8 3/8"	+/- 0,8	16200,0	2410000	81000	U.80	1300	1720	1460						
244,8mm 8 5/8"	+/- 0,8	16400,0	2440000	81000	U.80	1300	1720	1460						
247,8mm 8 5/8"	+/- 0,8	16600,0	2470000	81000	U.80	1300	1720	1460						
250,8mm 8 7/8"	+/- 0,8	16800,0	2500000	81000	U.80	1300	1720	1460						
253,8mm 8 7/8"	+/- 0,8	17000,0	2530000	81000	U.80	1300	1720	1460						
256,8mm 9"	+/- 0,8	17200,0	2560000	81000	U.80	1300	1720	1460						
259,8mm 9"	+/- 0,8	17400,0	2590000	81000	U.80	1300	1720	1460						
262,8mm 9 1/8"	+/- 0,8	17600,0	2620000	81000	U.80	1300	1720	1460						
265,8mm 9 1/8"	+/- 0,8	17800,0	2650000	81000	U.80	1300	1720	1460						
268,8mm 9 3/8"	+/- 0,8	18000,0	2680000	81000	U.80	1300	1720	1460						
271,8mm 9 3/8"	+/- 0,8	18200,0	2710000	81000	U.80	1300	1720	1460						
274,8mm 9 5/8"	+/- 0,8	18400,0	2740000	81000	U.80	1300	1720	1460						
277,8mm 9 5/8"	+/- 0,8	18600,0	2770000	81000	U.80	1300	1720	1460						
280,8mm 9 7/8"	+/- 0,8	18800,0	2800000	810										

TESIS

Anexo B – Relatorio de ensayo IPT nº1 072 723 - 203



Laboratório de Árvores, Madeiras e Móveis / CT-FLORESTA / IPT
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1072 723 - 203

CLIENTE: TESIS - Tecnologia y Calidad de Sistemas en Ingeniería Ltda.
CNPJ: 58.495.46610001 -95
Rua Gualpé, 486 - Vila Leopoldina
05089-000 - São Paulo - SP

NATURALEZA DEL TRABAJO: Determinación del tenor de humedad en OSB.

REFERENCIA: Presupuesto IPT Nº 9036115 de 17/07/2015, aprobado en 23/07/2015.

MATERIAL

El Cliente envió al Laboratorio de Árboles, Maderas y Muebles - LAMM, una muestra de panel de OSB para determinación del tenor de humedad.

La condición y las características de la muestra recibida en el Laboratorio el 24 de julio de 2015 son presentadas en el Cuadro 1

Cuadro 1 – Codificación y características de la muestra.

Código IPT	Descripción de la muestra	Dimensiones de la muestra (mm)
LAM M-2310/15	Panel de OSB	2400x: 1200x

2. MÉTODOS UTILIZADOS

Los criterios de evaluación para la conformidad del contenido de humedad se adoptaron según la norma EN 300 - 2006 - "Oriented Strand Boards (OSB) - Definitions, classification and specifications" La prueba para la determinación (80 de el contenido) de humedad se realizó de acuerdo con Norma EN 322:1993 - "Panes de OSB - Determinación del contenido de humedad" El muestreo del panel se realizó de acuerdo con la norma EN 326-1 - 1997 - "Panes de OSB - Muestreo de corte y separación de 111g - Parte 1: Muestreo / 111g y: uso de 1es Rlaes y expresión de los resultados de la prueba" Se retiraron de la muestra seis piezas de prueba de 50 x 60 mm

El equipo se utilizará para la implementación. Las pruebas se presentan en la

Tabla 2 a continuación. Cuadro 2 - Equipamentos utilizados en los ensayos.

Descripción	Certificado de calibración/medición	Válido hasta
Balanza semianalítica FM BL-004	IP 44 224 101	21/04/2017
Paquímetro digital FM-P0-004	IPT-135 280-101	17/12/2015
Estufa eléctrica com cmulac; ao e renovas; ao de ar FM-EE-003	LV 24 658-14-RO	13/08/2016
Termohigrómetro FM TH-002	IPT-126 884-101	16/09/2015



TESIS TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS EN INGENIERIA

CLIENTE LP BRASIL LTDA.

Referencia: EVALUACION DE DESEMPEÑO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS LP BRASIL OSB

Asunto: DESCRIPCION DE MORTERO DE REVESTIMIENTO DECORLIT (BASECOAT)

Documento :1293/RT005

JUNIO 2015



1 INTRODUCCION

Este ensayo técnico presenta los resultados de la evaluación de mortero de revestimiento (basecoat) de la marca decorlit. Esa evaluación es parte de los trabajos de evaluación de desempeño del sistema constructivo LP Brasil OSB, que consta con modificación de contrato PTS/150204A. Se destaca que basecoat decorlit es utilizado como revestimiento de las placas cementicas LP BRASIL OSB.

2 MUESTRAS EVALUADAS

En la tabla 1 consta la designación de la muestra en la figura 1.

Tabla 1-Designacion de muestra

Descripción de la muestra	Cantidad	Rastreabilidad	Designación de TESIS
Basecoat Eifs Decorlit gris	La muestra es compuesta de 3 sacos de 30kg de mortero cada	Lote00006 Fab10/12/2014	1293/19



3 REFERENCIA NORMATIVA

Las normas de referencia para evaluar la mortero son:

- **ABNT NBR 13276/2005-** Mortero para asentar y revestir las paredes y techos - preparación de mezcla y determinación del índice de consistencia.
- **ABNT NBR 13277/2006** – Mortero para asentar y revestir las paredes y techos- determinación de densidad de masa y de teoría de aire incorporado.
- **ABNT NBR 13278/2005** – Mortero para asentar y revestir las paredes y techos- determinación de retención de agua.
- **ABNT NBR 13279/2005-** Mortero para asentar y revestir las paredes y techos- determinación de la resistencia potencial a la adherencia de tracción.
- **ABNT NBR 13280/2005-** Mortero para asentar y revestir paredes y techos- determinación de densidad de masa aparente en el estado endurecido
- **ABNT NBR 15258/** Figura 1- Basecoat DECORLIT para paredes y techos- determinación de resistencia potencial de adherencia a tracción.
- **ABNT NBR 15259/2005-** Mortero para asentar y revestir paredes y techos- determinación de absorción de agua por capilaridad y del coeficiente de capilaridad.
- **ABNT NBR 15261/2005-** Mortero para asentar y revestir paredes y techos- determinación de variación dimensional (retención o expansión lineal)
- **ABNT NBR 15230/2008-** Mortero para asentar y revestir paredes y techos- determinación del modulo de elasticidad dinamico a través de la propagación de onda ultra sónica.

La evaluación del desempeño del sistema constructivo Ip Brasil osb, que se incluye en el complemento del contrato de obra PTS / 15024A, se basa en el documento "Lineamientos para la evaluación técnica de productos nº003- evaluación técnica de sistemas estructurales estructurados en luz perfiles de acero conformados al frío, con trabas en placas delgadas (sistemas tipo armazón de acero ligero) - 2012 "La versión actual de este documento no tiene requisitos para la evaluación de la capa base. Mientras tanto, se adoptaron los requisitos y criterios de aprobación presentados en la Tabla 2 para evaluar este material. Cabe destacar que estos requisitos y criterios de aprobación pueden incluirse en una próxima revisión de la directriz nº003.



Tabla2- Requisitos y criterios de aprobación adoptados en éste relatorio técnico

Requisito	Criterio de aprobación
Retencion de agua	A ser definido para la revisión del documento directrices para evaluación técnica de productos nº003 – evaluación técnica de sistemas constructivos estructurales en perfiles leves de acero conformados a frio, con cerraduras en chapas finas (sistemas leves tipo “light steel framing”)
Densidad de la masa fresca	
Densidad de la masa endurecida	
Resistencia a la traccion en la flexion a los 28 dias	
Resistencia de la compresión a los 28 dias	
Resistencia potencial de adherencia a la traccion	
Coeficiente de capilaridad	

o las
norma
s de
refere
ncia

Tabla 3- Clasificación de retención de agua

Clase	Retención de agua(%)	Método de ensayo
U1	78	ABNT NBR 13277
U2	72 a 85	
U3	80 a 90	
U4	86 a 94	
U5	91 a 97	
U6	95 a 100	

Tabla 4- clasificación de densidad de la masa en estado fresco

Clase	Densidad de masa en estado fresco(kg/m ³)	Método de ensayo
01	1400	ABNT NBR 13278
02	1200 a 1600	
03	1400 a 1800	
04	1600 a 2000	
05	1800 a 2200	
06	>2000	



Tabla 5- Clasificación de Resistencia en la tracción de la flexión

Clase	Resistencia a tracción de la flexión (MPa)	Método de ensayo
R1	1,5	ABNT NBR 13279
R2	1,0 a 2,0	
R3	1,5 a 2,7	
R4	2,0 a 3,5	
R5	2,7 a 4,5	
R6	>3,5	

Tabla 6- clasificacion de resistencia en la traccion en la flexion.

Clase	Resistencia a compression (MPa)	Método de ensayo
P1	2,0	ABNT NBR 13279
P2	1,5 a 3,0	
P3	2,5 a 4,5	
P4	4,0 a 6,5	
P5	5,5 a 9,0	
P6	>8,0	

Tabla 7-clasificacion de densidad de masa aparente en estado endurecido

Clase	Densidad de masa aparente en estado endurecido (kg/m ³)	Método de ensayo
M1	1200	ABNT NBR 13280
M2	1000 a 1400	
M3	1200 a 1600	
M4	1400 a 1800	
M5	1600 a 2000	
M6	>1800	

Tabla 8- clasificacion potencial de adherencia a traccion.

Clase	Coefficiente (g/dm ² .min ^{1/2})	Metodo de ensayo
A1	<0,20	ABNT NBR 15258
A2	2:0,20	
A3	0,30	

Tabla 9- clasificacion de coeficientes de capilaridad

Clase	Coefficiente de capilaridad (g/dm ² .min ^{1/2})	Metodo de ensayo
C1	1,5	ABNT NBR 15259
C2	1,0 a 2,5	
C3	2,0 a 4,0	
C4	3,0 a 7,0	
C5	5,0 a 12,0	
C6	>10,0	



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

4 LABORATÓRIO

Todos los ensayos fueron realizados por el laboratorio "Falcao Bauer"

5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Los ensayos prescritos por las normas relacionadas al ítem 3, así como los resultados obtenidos por la muestra en cuestión, están presentados en la tabla 10 a continuación. El ensayo de Falcao Bauer (Ensayo N° REV/2833.444/15) es presentado en el anexo A.

Se destaca ue para la realización de los ensayos fue utilizado el factor agua/mortero informado por DECROLIT de 0,250.

Tabla 10- síntesis de los resultados obtenidos y clasificación.

Requisito	Resultado de la muestra	Análisis de los resultados de acuerdo con las normas descriptas en el ítem 3
Retencion de agua	97%	Clase U6
Densidad de masa en el estado fresco	1.621,40kg/m ³	Clase D4
Resistencia a tracción en la flexion a los 28 dias	4,21 MPa	Clase R6
Resistencia a compresión a los 28 dias	8,2 MPa	Clase P6
Densidad de masa aparente en el estado "endurecido"	1739?6g? 3	Clase M5
Resistencia potencial de adherencia a tracción	0,9 MPa	Clase A3
Coeficiente de capilaridad	1,9 g/dm ² .min ^{1/2}	Clase C2

6 COMENTARIOS FINALES

Los resultados presentados en este ensayo técnico muestran ue el mortero de revestimiento DECROLIT (basecoat) probada, atende as exigencias de as normas citadas en el ítem 3 clasificándose como A3 C2 D4 M5 P6 R6 U6.

LP BRASIL debe disponibilizar en su catalogo las especializaciones del producto de acuerdo con las exigencias del sistema constructivo LP BRASIL OSB.

7 EQUIPO TECNICO

Ing.Edwiges Ribeira
Ing.Isabella Pastore Valencio



Anexo A

ENSAYO DE FALCAO BAUER (Nº REV/283.444/15)



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

ENSAYO Nº REV/283.444/15 MORTERO DE REVESTIMIENTO Y FIJACION

INTERESADO

TESIS-TECNOLOGIA Y CALIDAD DE SISTEMAS
EN ING. LTDA.
Calle Guaipá, 486-Vila Leopoldina
05089.000-Sao
Paulo(SP) Ref.: (36.797)

1. IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Muestra: Base coat
Lote: no informado
Fabricación: No informada
Vto: No informado
Material entregado por:
interesado
Local de entrega del material:
laboratorio de revestimientos
Fecha de entrega del material:
11/02/2015

2. PREPARACION Y APLICACIÓN DE LA MORTERO

La muestra fue mezclada mecánicamente de acuerdo con las proporciones citadas en el cuadro debajo. Primeramente fue mezclada y dejada en descanso por 2 minutos. Posteriormente el producto fue mezclado por 30 segundos mas y entonces fue aplicado sobre la superficie limpia y humedecida de substratos de concreto. Pasados 28 (veintiocho) días de cura, en ambientes protegidos de acción de interpretes, la muestra fue sometida a ensayos.

Mortero(g)	Água(g)	Factor agua/Mortero
2500	625	0,250

3. METODOLOGIAS UTILIZADAS

- 3.1 NBR 13.276/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación del índice de consistencia padrón.
- 3.2 NBR 13.277/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación de retención del agua.
- 3.3 NBR 13.278/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación de la densidad de masa y de teoría del aire incorporado.
- 3.4 NBR 13.279/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación de resistencia a tracción en la flexión y la compresión.
- 3.5 NBR 13.280/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación de densidad de masa aparente en el estado endurecido
- 3.6 NBR 15.258/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación de resistencia potencial de adherencia a tracción
- 3.7 NBR 15.259/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- Determinación de absorción de agua y del coeficiente de capilaridad.
- 3.8 NBR 15.261/05- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación de variación dimensional (retracción o expansión lineal)
- 3.9 NBR 15.630/08- Mortero para fijar y revestir las paredes y techos- determinación del modulo de elasticidad dinámico a través de propagación de onda ultra-sónica.



4. RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

4.1 Determinación del índice de consistencia padrón

Índice de consistencia (mm)	Teoría de agua (%)
226	25

Ensayo realizado: 20/02/15

4.2 Determinación de retención de agua

Retención de agua(%)	Clasificación NBR 13.281/05
97	U6

Clase	Retención de agua%	Método de ensayo
UI	78	ABNT NBR 13277
U2	72a85	
U3	80a90	
U4	86a94	
U5	91a97	
U6	95a100	

Ensayo realizado: 20/02/15

4.3 Determinación de densidad de masa y de teoría de aire incorporado

Densidad de masa en estado fresco-kg/m ³	Clasificación NBR13.281/05
1621,40	D4

Teoría de aire incorporado(%)
18

Clase	Densidad de masa en estado fresco kg/m ³	Método de ensayo
D1	1400	ABNT NBR 13.278
D2	1200a1600	
D3	1400a1800	
D4	1600a2000	
D5	1800a2200	
D6	>2000	

Ensayo realizado em 20/02/15

4.4 Determinación de Resistencia a tracción en la flexión y la compresión

4.4.1 Resistencia a tracción en la flexión

Edad	28 días
Cuerpo de prueba	Resistencia Rf (MPa)
1	4,32
2	4,09
3	(*) 3,59
Media	4,21
Desvío absoluto máximo < 0,3 MPa (requisito establecido por NBR 13.279/05)	0,1
Clasificación NBR 13.281/05	R6

(*) Valores excluidos para cálculo de media y del desvío absoluto máximo conforme ítem 6.5 de NBR 13.279/05.

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Clase	Resistencia a flexion (MPa)	Metodo de ensayo
R1	1,5	ABNT NBR13.279
R2	1,0a2,0	
R3	1,5 a2,7	
R4	2,0a3,5	
R5	2,7a4,5	
R6	>3,5	

Ensayo realizado: 20/03/15

4.4.2 Resistencia a compresion

Edad		28dias
Cuerpo de prueba		Resistencia Rc (MPa)
1	A	8,02
	B (*)	9,39
2	A	9,00
	B (*)	8,35
3	A	8,02
	B	8,38
Média		8,2
Desvio absoluto maximo <0,5MPa (requisito establecido por NBR 13.279/05)		0,2
Clasificacion NBR13.281/05		P6

(*)- Valores excluidos para calculo de media y del desvio absoluto máximo. Conforme el ítem 6.5 de NBR 13.279/05.

Clase	Resistencia a flexion (MPa)	Metodo de ensayo
P1	2,0	ABNT NBR 13.279
P2	1,5a3,0	
P3	2,5a4,5	
P4	4,0a6,5	
P5	5,5a9,0	
P6	>8,0	

Ensayo realizado em 20/03/15



4.5 Determinacion de densidad de la masa aparente en el estado Endurecido

CP	Masa(g)	Volumen(cm ³)	Densidad de masa en estado endurecido (kg/m ³)
1	355,1	197,32	1799,63
2	372,0	200,08	1859,30
3	369,7	198,79	1859,74
Média	365,6	198,73	1839,56

Clasificacion NBR 13.281/05

Clase	Densidad de masa aparente en el estado endurecido	Metodo de ensayo
M1	1200	ABNT NBR 13.280
M2	1000a1400	
M3	1200a1600	
M4	1400a1800	
M5	1600a2000	
M6	>1800	

Ensayo realizado: 20103/15

4.6 Resistencia potencial de adherencia a traccion

CP	Resistencia ind.		Forma de ruptura(%)			
			S	S/A	A	F
1	0,94				100	
2	0,90				100	
3	0,77				100	
4	1,00				100	
5	0,81				100	
6	0,88				100	
7	0,90				100	
8	1,02				100	
9	0,88				100	
10	0,98				100	
Resistencia potencial media(MPa)					0,9	
ClasificacionNBR 13281/05					A3	
Comentarios						

S- substrato

S/A- interfaz substrato y mortero

A-Mortero

F- Falla en el pegado de la pieza metalica

(*) valores exluídos para calculo de la media conforme item 8.2.3 da NBR 15.258/05



Clase	Resistencia potencial de adherencia a traccion(MPa)	Método de ensaio
A1	<0,20	ABNT NBR 15.258
A2	0,20	
A3	0,30	

Ensayo realizado: 20/03/15

4.7 Determinación de absorción de agua por capilaridad

CP	Absorcion por capilaridad (g/cm²) 10min	Absorcion por capilaridad (g/cm²) 90min	Coefficiente de capilaridad (g/cm²)-90min
1 1	0,26	0,39	2,2
2 1	0,18	0,31	2,0
3	0,13	0,23	1,6
Média	0,19	0,31	1,9
Media final (g/dm².min½)			1,9
Desvio relative maximo (DRM)%			0,2
Clasificacion NBR 13281/05			C2

Clase	Coefficiente de capilaridad (g/dm².min½)	Metodo de ensayo
C1	1,5	ABNT NBR 15.259
C2	1,0 a 2,5	
C3	2,0 a 4,0	
C4	3,0 a 7,0	
C5	5,0 a 12,0	
C6	>10,0	

Ensayo realizado: 2010315

4.8 Determinacion de variacion dimensional

4.8.1 Variacion dimensional

CP	Variacion dimension (mm/m)		
	1 dia (mm/m)	7 dias (mm/m)	28 dias (mm/m)
1	-0,15	-1,10	-1,18
2	-0,03	-0,67	-1,24
3	-0,50	-1,47	-1,80
4	-0,30	-0,96	-1,40
Média	0,16	1103	-1,27
Desvio absolute maximo	0,14	0,07	0,13

Dimensiones de los cuerpos (25x25x280)mm



4.8.2 Variación de masa

CP	Variacion de masa(%)		
	1 dia(%)	7 dias(%)	28 dias(%)
1	-4,31	-8,30	-8,30
2	-3,82	-8,33	-8,40
3	-3,85	-8,21	-8,21
4	-5,47	-8,74	-8,77
Médla	--4,36	-8,40	-8,42
Desvio absolute maximo	1,11	0,34	0,35

Dimensiones de los cuerpos de prueba (25x25x280)mm

Ensayo realizado: 25/02/15

4.9 Determinacion de modulo de deformacion dinamico

CP	Densidad(kg/m³)	Tiempo(μs)	Velocidad (mm/μs)	Módulo (MPa)
1	1799,88	76,77	2,02	6638,95
2	1859,62	69,00	2,26	8580,73
3	1860,06	69,70	2,24	8386,50
Médla	1839,85	71,8	2,11	7868,73

5. OBSERVACIONES

- 5.1 Los resultados obtenidos se refieren solamente al material sometido al ensayo ;
- 5.2 No es responsabilidad de L.A. Falcao Bauer cualquier referencia a exactitud de la muestra, a menos ue la misma haya sido efectuada mediante la supervisión de la misma;
- 5.3 Es responsabilidad del interesado las informaciones constantes de la muestra, no cuestionando posteriormente por falta e imprecisión de las informaciones
- 5.4 Ensayos finalizados en abril 2015

São Paulo, 07 de abril de 2015.



TESIS TECNOLOGÍA Y CALIDAD DE SISTEMAS DE INGENIERÍA

CLIENTE LP BRASIL LTDA.

Referencia: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB

Tema: CARACTERIZACIÓN DE PERFILES METÁLICOS

Documento: 1293 / RT010

AGOSTO/15



ÍNDICE

INTRODUCCION3

2 MUESTRA 4

3 REFERENCIAS NORMATIVAS 5

4 LABORATÓRIO 6

5 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS 6

6 COMENTARIOS FINALES 13

7 EQUIPO TÉCNICO 13

ANEXO A – ESPECIFICACION TÉCNICA DE LP 14

ANEXO 8 – CUANTITATIVO16



1 INTRODUCCIÓN

Este Informe Técnico presenta los resultados de la evaluación de los perfiles metálicos que componen el sistema LP BRASIL. Este aval forma parte de la EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB, que se incluye en la enmienda contractual PTS / 150204A.

La Tabla 1 presenta los requisitos para los perfiles metálicos del sistema especificados en la Directiva nº003 de 2012 y la Tabla 2 los requisitos especificados en la Directiva nº009 de 2012.

Tabla 1 – Requisitos para la evaluación de paneles metálicos de acuerdo con la Directriz SINAT nº003

REQUISITOS		ESPECIFICACION	
Resistencia mínima de flujo		230 MPa, según NBR 6673	
Protección contra corrosión / Tipo de espesor del revestimiento	Tipo de revestimiento	Perfis estruturais	
		Masa mínima de revestimiento (g/m ²)	Nomenclatura
		275 350	Z275 e Z350
	Ligas de aluminio-zinc por inmersión caliente u otros revestimientos equivalentes	150	AZ150
Espesor nominal mínimo de perfiles			
Montantes y guías - perfiles U simples o reforzados		≥ 0.80 mm	
Perfil cartela		≥ 0.65 mm	

Tabla 2 — Requisitos de evaluación de perfiles metálicos según Directriz SINAT nº009

Requisito	Criterios de aprobación
Resistencia mínima de flujo	230 MPa
Protección contra corrosión- masa de revestimiento por unidad de área	Mínimo de 235 g/m ² (Z 275)
Protección contra corrosión- adherencia del revestimiento	No puede descascararse la capa de zinc
Protección contra corrosión – uniformidad del revestimiento.	Después de la 4ta inmersión en solución de sulfato de cobre no debe haber depósito de cobre
Resistencia a la corrosión	Sin corrosión roja con 360 horas en cámara de niebla de solución salina neutra
Espesor mínimo del perfil	≥ 0,80 mm

2 MUESTRA

La Tabla 3 contiene la descripción de las muestras evaluadas. Las muestras fueron recolectadas por TESIS en el sitio Colatina / ES.

Tabla 3—Designación de la muestra

Identificación de la muestra	Foto do produto	Origen TESIS
Perfil Steel Frame para Montante (colectados en obra el día 14/01/15)		1293/09
Perfil Steel Frame para Montante (recogidos en obra el día 14/05/15)		1293/25 1293/40



2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las referencias para evaluar perfiles metálicos son:

- ABNT NBR 6673: 1981 - Productos planos de acero - Determinación de propiedades mecánicas a la tracción.
ABNT NBR 7008: 2003 - Láminas y bobinas de a90 recubiertas de zinc con aleación de zinc-hierro por el proceso continuo de inmersión en caliente - Especificación.

- ABNT NBR 7397: 2007 - Producto de acero o fundición revestida de zinc por inmersión en caliente - Determinación de la masa de revestimiento por unidad de superficie - Método de ensayo.

- ABNT NBR 7398: 2009 - Producto de acero o hierro fundido recubierto de zinc por inmersión en caliente - Verificación de la adherencia del recubrimiento - Método de ensayo.

- ABNT NBR 7400: 2009 - Galvanización de productos de acero o fundición por inmersión en caliente - Verificación de la uniformidad del revestimiento - Método de ensayo.

- ABNT NBR 8094: 1983 - Material metálico revestido y sin revestir - Corrosión por exposición a niebla salina - Método de prueba.

- ABNT NBR 15217: 2009 - Perfiles de acero para sistemas constructivos en placas de yeso para paneles de yeso - Requisitos y métodos de ensayo.

- ABNT NBR 15253: 2014 - Perfiles de acero conformado en frío, con revestimiento metálico, para paneles estructurales reticulados en edificación - Requisitos generales

Lineamientos para la Evaluación Técnica de Producto No. 003: 2012- Sistemas constructivos estructurados en perfiles ligeros conformados en frío a90, con cierres en láminas delgadas (sistemas de iluminación tipo "Light Steel Framing"):

DIRECTRIZ SINAT nº 009: 2012 - Sistema de estanqueidad vertical exterior, sin función estructural, en perfiles de acero ligero, multicapa, con cierres en láminas delgadas.

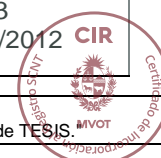
La Tabla 4 a continuación muestra las pruebas realizadas y los criterios de aprobación adoptados en este Informe Técnico.

Tabla 4 – Ensayos realizados para la evaluación de los perfiles metálicos

Requisito	Criterio de la prueba	
Espesor mínimo del perfil	0,80 mm	- ABNT NBR 15217:2009 - Directriz SINAT nº003/2012 - Directriz SINAT nº009/2012
Resistencia mínima de flujo	230 MPa	- ABNT NBR 6673:1981 - Directriz SINAT nº003/2012 - Directriz SINAT nº009/2012
Protección contra corrosión- masa de revestimiento por unidad de área	Mínimo de 235 g/m ² (Z 275)	- ABNT NBR 7397:2007 - Directriz SINAT nº003/2012 - Directriz SINAT nº009/2012
Protección contra corrosión - adherencia del revestimiento	No puede haber descascamiento de la capa de zinc	- ABNT NBR 7398:2009 - Directriz SINAT nº009/2012
Protección contra corrosión - uniformidad del revestimiento	Después de la 4ta Inmersión en solución de sulfato de cobre no debe haber depósito de cobre	- ABNT NBR 7400:2009 - Directriz SINAT nº009/2012
Resistencia y corrosión	Sin corrosión roja con 360 horas en cámara de niebla salina neutra	- ABNT NBR 8094: 1983 - Directriz SINAT nº009/2012

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



4 LABORATÓRIO

Todas las pruebas se realizaron en el laboratorio TESIS.

5 PRUEBAS REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación presentamos el detalle de las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

5.1 Dimensiones

El documento Directrices para la evaluación técnica de productos n.º 003/2012 especifica que el espesor nominal mínimo de los perfiles y guías de metal aguas arriba (perfiles en U simples o reforzados) es de 0,80 mm. Para estas evaluaciones se recogieron 1 perfiles con los siguientes espesores nominales: 0,80 mm y 1,25 mm.

Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 5.

Tabla 5—Espesor del perfil (muestras nº 1293/09, 1293/25 y 1293/40)

Especificación		Espesores (mm)		
		1293/09	1293/25	1293/40
0,80 mm ou 1,25 mm	e1	1,24 mm	0,80 mm	1,24 mm
	e2	1,24 mm	0,80 mm	1,24 mm
	e3	1,24 mm	0,80 mm	1,26 mm
	e4	1,24 mm	0,79 mm	1,23 mm
	e5	1,23 mm	0,80 mm	1,24 mm
	e6	1,24 mm	0,79 mm	1,23 mm
	Média	1,24 mm	0,80 mm	1,24 mm

A modo de caracterización de las muestras, la Tabla 6 muestra las dimensiones medidas de los perfiles (ver Figura 1)

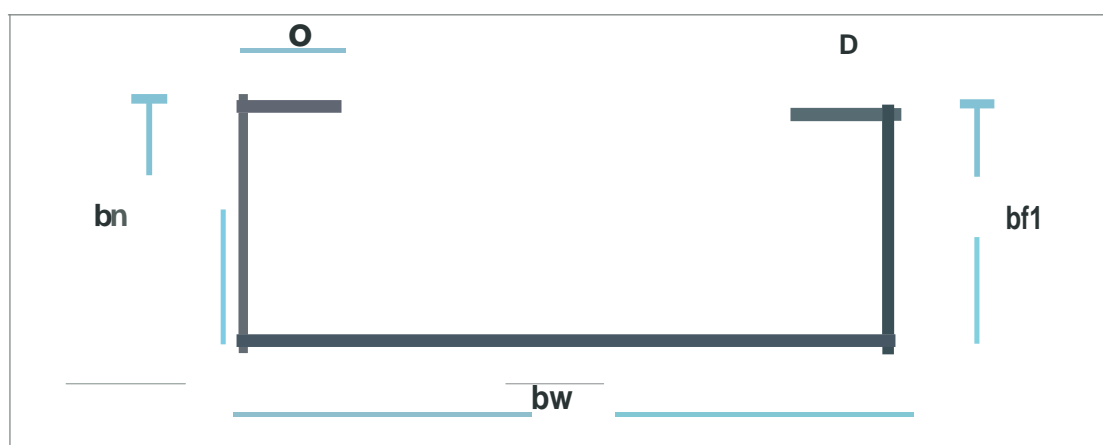


Figura 1 - Dimensiones garantizadas para la caracterización de perfiles

Tabla 6 - Resultados de determinación de las dimensiones de los perfiles montantes (muestras nº 1293/09 e 1293/25)

MUESTRA	cp	Ancho bw	Altura de el pliegue		D medio
			bf1	bf,	



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

1293/09	01	97,6mm	46,3mm	46,3mm	11,7 mm
	02	97,6 mm	46,3mm	46,1 mm	11,3 mm
	03	96,6mm	45,6 mm	46,2 mm	12,1 mm
	04	97,8mm	46,3 mm	46,2 mm	11,2mm
1293/25	01	97,9mm	44,8 mm	45,0 mm	10,3mm
	02	97,9mm	44,7 mm	44,6mm	10,2mm
	03	97,9mm	44,9mm	44,9mm	10,0 mm
	04	97,5 mm	45,1mm	44,9mm	11,0 mm

5.2 Determinación de la uniformidad del revestimiento.

La prueba (ver Figura 2) determina la uniformidad del recubrimiento de zinc en los perfiles de aire. La muestra se sumerge en solución de cobre y se considera aprobada si después de cuatro inmersiones no hay depósito de cobre. Los resultados se muestran en la tabla 7.

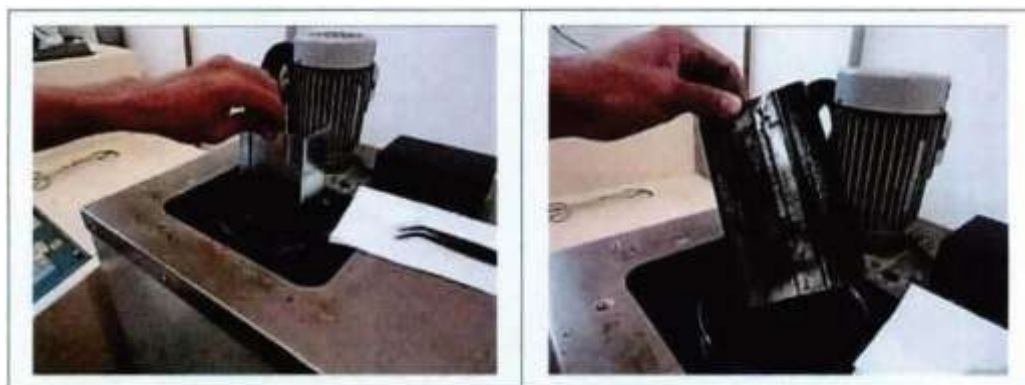


Figura 2 - Ejemplo de realización del ensayo de determinación de la uniformidad del recubrimiento
 Tabla 7 - Resultados de la determinación de la uniformidad del recubrimiento
 (muestra nº 1293/09 y 1293/25)

MUESTRA	CP	Especificación normativa	Resultado
1293/09	CP01	Después de la cuarta inmersión en una solución de sulfato de cobre, no debe haber ningún depósito de cobre en la muestra.	Se verificaron depósitos de cobre en la 4ta inmersión
	CP02		
1293/25	CP01		Se verificaron depósitos de cobre en la 4ta inmersión
	CP04		Se verificaron depósitos de cobre en la 4ta inmersión
Resultado final:			No atende a la especificación de la ABNT NBR 7400:2009

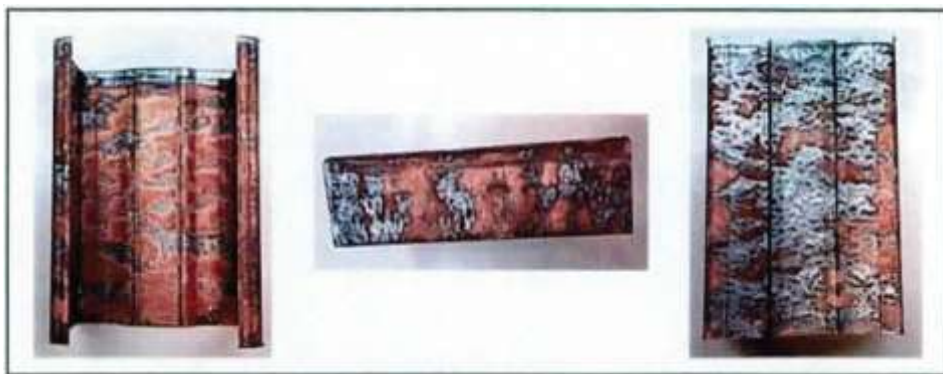


Figura 3 - Muestra 1293/09 tras el ensayo de uniformidad de revestimiento

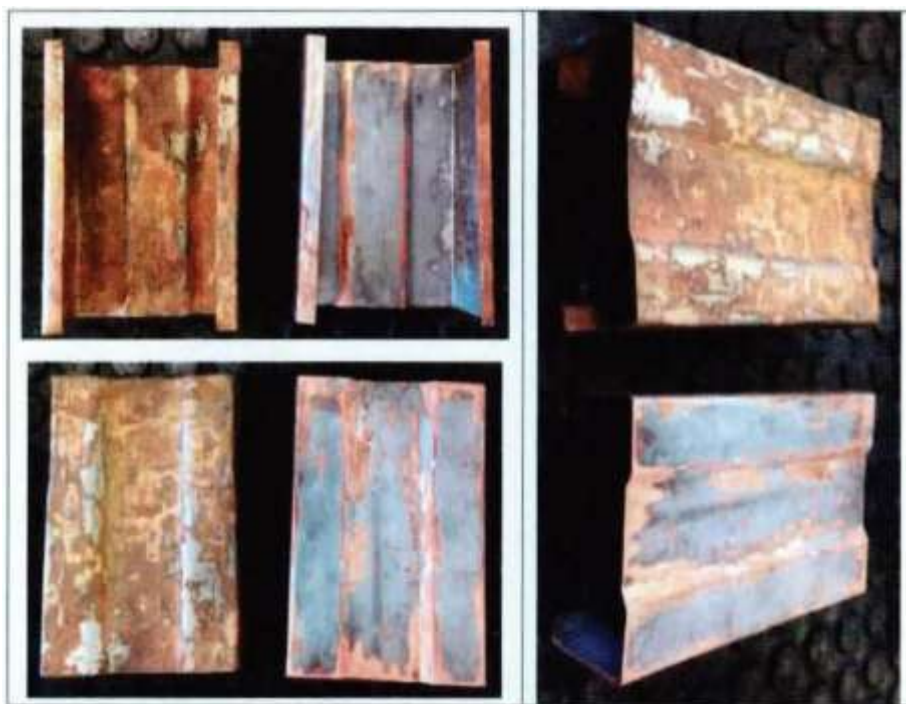


Figura 4 - Muestra 1293/25 tras ensayo de uniformidad de revestimiento

5.3 Determinación de la adherencia del revestimiento

La prueba (ver Figura 5) determina la adherencia del recubrimiento de zinc en muestras de perfil A90. Según ABNT NBR 7398/2009. Se realizan 5 incisiones paralelas. Luego aplique una cinta de enmascarar. Al pelar la cinta no debe haber desprendimiento de la capa de zinc. Los resultados se muestran en la Tabla 8.

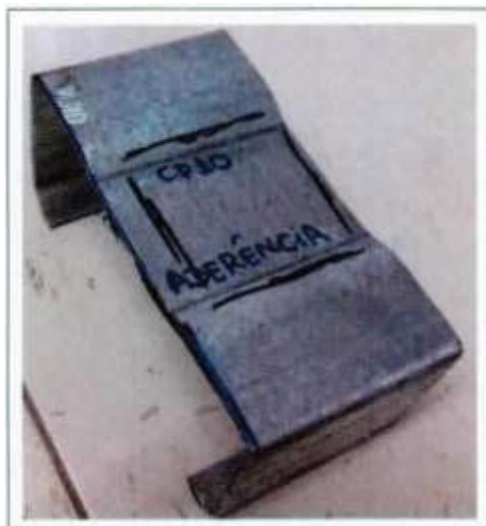


Figura 5 - Detalle de la determinación de la adherencia del revestimiento

Tabla 8 – Resultados de la determinación de la adherencia del revestimiento (muestra n.º 1293/09)

Especificación	Resultado
No puede haber desprendimiento de la capa de Zinc	Sin desprendimiento de la capa de Zinc
Resultadofinal:	APROBADO

5.3 Resistencia mínima de flujo

La prueba (ver Figura 6) determina el límite elástico sometiendo cinco árboles de carpo de 100 mm de largo y $(12,5 \pm 1)$ mm de ancho a la prueba de resistencia a la tracción.

El límite elástico mínimo debe ser de 230 MPa. A modo de caracterización, también se verificó la resistencia a la tracción y el alargamiento. Los resultados se muestran en la Tabla 9.

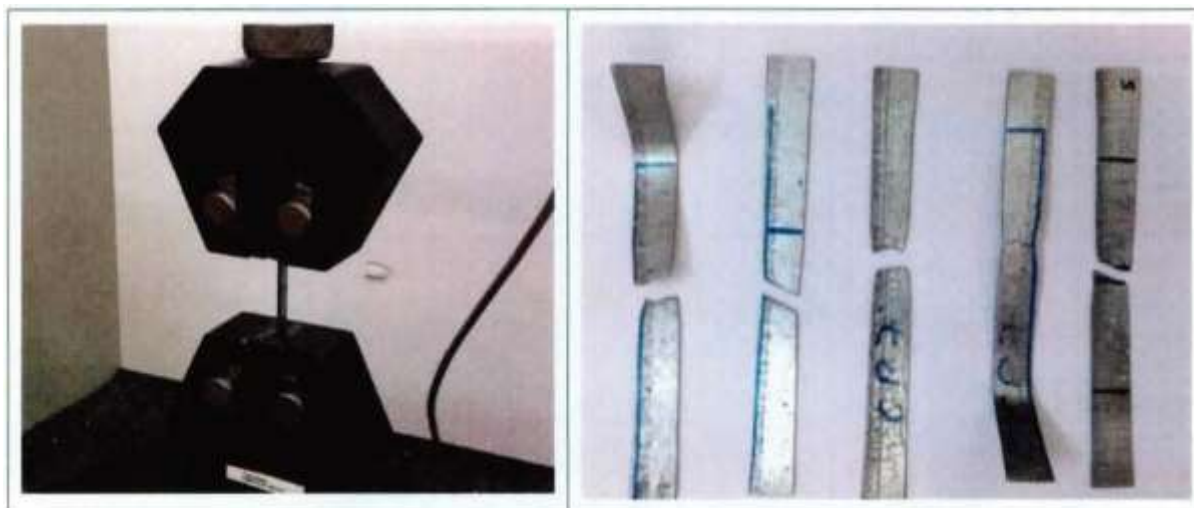


Figura 6 – Determinación de resistencia a la torsión tracción

Tabla 9 - Resultados de determinación de resistencia a la tracción (muestra nº 1293/09)

CP	Especificación	Flujo(mPa)	Tensión de ruptura (mPa)	Extensión (%)
01	La resistencia mínima de flujo debe ser de 230 MPa	288	333	46
02		295	314	46
03		301	326	43
04		284	336	46
05		304	328	44
Média		295	327	45
Resultado final:		APROBADO		

5.5 Determinación de la masa de revestimiento por unidad de área

El ensayo (ver Figura 7) determina la pérdida de masa del revestimiento de zinc de área (g/m^2) después de la inmersión en ácido clorhídrico en muestras de perfiles de acero. Conforme a ABNT NBR 7397/2007, para acero galvanizado Z 275 la medida (cara interna + cara externa) de pérdida de masa debe ser en mínimo de 235 g/m^2 . Los resultados son mostrados en la Tabla 10.



Figura 7 - Ejemplode determinación de la masa del revestimiento por unidad de área

Tabla 10– Resultados de la determinación de la masa de revestimiento por unidad de área (muestra nº 1293109)

especificación	Resultado (g/ml)		
	Cara Interna	Cara externa	Cara Interna + Cara externa
Mínimo de 235 g/m^2 (cara interna + cara externa)	111	141	252
Resultado final:	APROBADO		



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

5.5 Determinación de la resistencia a la corrosión

La prueba determina la resistencia a la corrosión de muestras de perfil ø90. De acuerdo con la especificación, las muestras se evalúan a simple vista, después de la exposición a niebla salina, durante 360 horas, y no deben presentar corrosión en el color rojo, como se muestra en la Figura 8. Los resultados se muestran en las Tablas 11 y 12.



Figura 8 - Determinación de resistencia a corrosión - después de 360 hs (muestra No. 93109)



Figura 9 - Detalle de corrosión roja en la sección de corte después de 720 horas (muestra nº 1293109) Tabla 11

11 - Resultados de determinación de resistencia a la corrosión (muestra nº 1293109)

CP	Especificación	Resultado
1	Sin corrosión roja en 720 horas en cámara de niebla salina neutra	Se observaron manchas rojas en la región de corte a las 528 horas de exposición.
2		
3		
Resultado final:		APROBADO

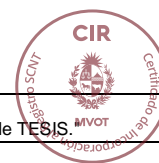
*A amostra foi considerada aprovada, pois a corrosão vermelha ocorreu somente na região de corte do perfil.

Tabela 12 - Resultados de resistencia a la corrosión (muestra nº 1293/25)

CP	Especificación	Resultado
1	Sin corrosión roja con 720 horas en cámara de niebla salina neutra	Sin corrosión roja con 720 horas en cámara de niebla salina neutra
2		
3		
Resultado final		APROBADO

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



6 COMENTARIOS FINALES

De los resultados presentados en este Informe Técnico, se puede ver que:

- Las muestras de perfiles metálicos no cumplieron con la especificación de ABNT NBR 7400: 2009 en la prueba de uniformidad del recubrimiento debido a depósitos de cobre en la cuarta inmersión.

Los perfiles LP BRASIL Steel Frame avallados cumplen los requisitos de la Directiva nº003- 2012, calificando para su uso en el SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB.

Además, TESIS cree que el requisito de resistencia a la corrosión es importante para ser incluido en la próxima revisión de la Directriz No.003 ya que esta prueba define la calidad del producto.

7 EQUIPO TÉCNICO

- Ing. Edwiges Ribeiro
Ing. Isabella Pastore Valencio
- Técnicos: Francisco Roberto de Oliveira y Leandro Conrado Guíllherme

Sao Paulo, 07 de agosto de 2015



Eng. Edwiges Ribeiro
Coordenadora

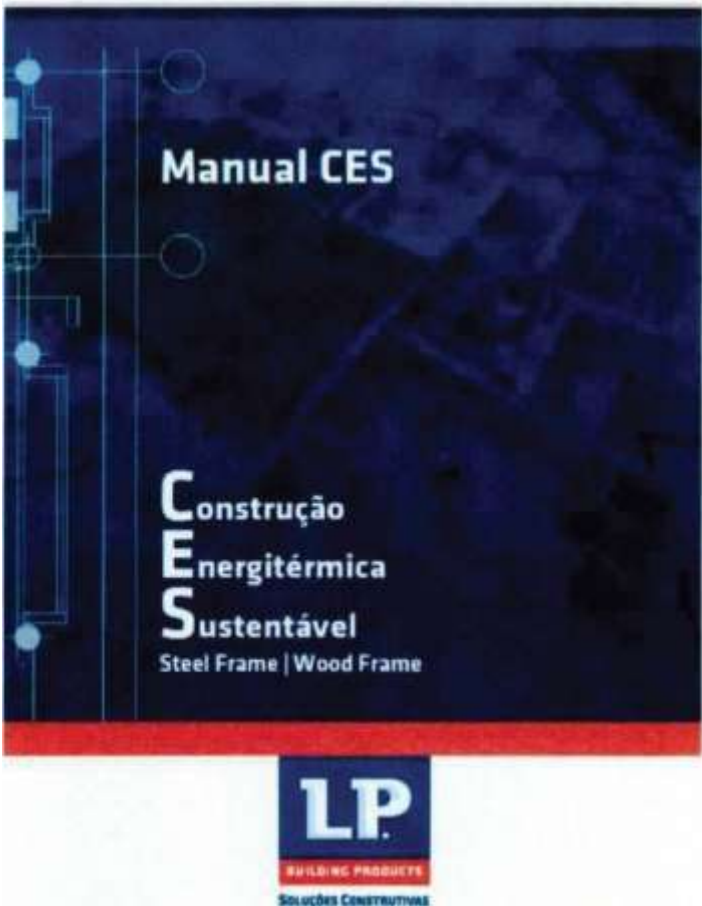


Eng. Vera Fernandes Hachich
Gerente



Anexo A—Especificación técnica de LP

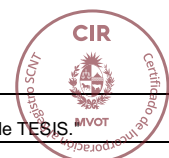
Informaciones del catálogo de LP relativas a los perfiles metálicos



Peça	Seção transversal	Símbolo	Seção (bw x bf)	Utilização
Guia		a	Gz. j 102J14 202JI	Guia bloqueador
M. Jilanti		h 14 z a 200II 0		Montante bloqueador enrijecedor de alma viga
		Ct		
1. Itoneir.		l.	40 x 2t:MI	Cantoneira



Anexo B - Cuantitativo



"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

TESIS TECNOLOGÍA Y CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE INGENIERÍA

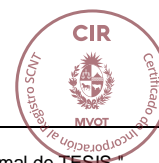
CLIENTE LP BRASIL LTDA.

Referencia: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB

Tema: CARACTERIZACIÓN DE TORNILLOS Y CLAVOS

Documento : 1293/RT012

AGOST0/2015



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	MUESTRAS EVALUADAS.....	3
3	REFERENCIA NORMATIVA	4
4	LABORATORIO.....	6
5	ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	6
6	COMENTARIOS FINALES.....	14
7	EQUIPO TÉCNICO.....	16

Anexo A—Especificación técnica de LP



TESIS

1. INTRODUCCIÓN

Este Informe Técnico presenta los resultados de la evaluación de tornillos y clavos LP BRASIL. Esta evaluación forma parte de la EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO LP BRASIL OSB, que se incluye en la modificación contractual PTS / 150204A.

2 MUESTRAS EVALUADAS

La Tabla 1 contiene la descripción de las muestras evaluadas. Questa está compuesta por aproximadamente 30 tornillos o clavos.

Tabela 1 - Designação de las muestras

	Foto del producto	Designación de la TESIS	Local de recolección
Tornillo para <i>drywa/l</i> LP con punta tipo broca (3,5 x 35 mm)		1293/11	Colatina /ES
Tornillo para LP OSB <i>Home y Smart Side Panel</i> con punta tipo broca (4,2 x 32 mm)		1293/12	Colatina /ES
Tornillo para perfiles de <i>Steel Framing</i> LP con punta tipo broca (4,8 x 19 mm)		1293/13	Colatina /ES
		1293/22	Muestra enviada a por LP a TESIS

(continua)

Tabla 1 - Designación de las muestras a continuación

	Foto do produto	Designación de la TESIS	Recolección
<p>Tornillo para LPSidíng Vinílico con punta tipo aguja (3,5 x 20 mm)</p>		1293/14	Colatina/ES
<p>Clavos para LP teja Shingle (3,4 x 25 mm)</p> <p>Obs.: Ese producto fue recolectado en la auditoría, más no está siendo considerado en la evaluación del sistema Constructivo en cuestión por ser parte del Sistema de Cobertura.</p>		1293/23	Muestra enviada por LP a TESIS
		1293/15	Colatina/ES

1 REFERENCIA NORMATIVA

Los estándares de referencia para la evaluación de tornillos son:

- ABNT NBR 7261: 1982 - Elementos de fijación roscados - Tolerancias dimensionales, de forma, posición y rugosidad para productos de grado A, B y C.
- ABNT NBR 8094: 1983 - Material metálico revestido y no revestido - Corrosión por exposición a neblina salina.
- ABNT NBR 10041: 2010 - Tornillos autorroscantes con cabeza avellanada y ranura transversal - Dimensiones.
- ISO 10666: 1999 - Tornillos para taladrar con rosca de tornillos de rosca - Elementos mecánicos y funcionales.
- UNE-EN 14566 + A1: 2009 - Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- Guía de Evaluación Técnica de Productos nº 003 - Evaluación técnica de sistemas constructivos estructurados en perfiles de acero ligero conformados en friso, con cierres en chapa fina (sistemas tipo Light Steel Framing).




"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Los requisitos establecidos por estos documentos, así como los criterios de aprobación se muestran en la Tabla 2, a continuación.

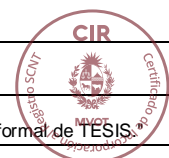
Tabla 2 - Requisitos para la evaluación de tornillos

Requisito	Criterio de aprobación															
Análisis dimensional	<ul style="list-style-type: none">Conforme especificación del fabricante	Directriz. SINAT nº003 de 2012														
Poder de perforación	<ul style="list-style-type: none">Para Tornillos con punta aguja: máximo de 1sTornillos con punta broca:<table><tr><th>Diámetro da rosca</th><th>Limite máximo (s)</th></tr><tr><td>2,9 mm</td><td>3 s</td></tr><tr><td>3,5 mm</td><td>4 s</td></tr><tr><td>4,2 mm</td><td>5 s</td></tr><tr><td>4,8 mm</td><td>7 s</td></tr><tr><td>5,5 mm</td><td>11 s</td></tr><tr><td>6,3 mm</td><td>13 s</td></tr></table>	Diámetro da rosca	Limite máximo (s)	2,9 mm	3 s	3,5 mm	4 s	4,2 mm	5 s	4,8 mm	7 s	5,5 mm	11 s	6,3 mm	13 s	ISO 10666:1999 e UNE-EN 14566+A 1:2009
Diámetro da rosca	Limite máximo (s)															
2,9 mm	3 s															
3,5 mm	4 s															
4,2 mm	5 s															
4,8 mm	7 s															
5,5 mm	11 s															
6,3 mm	13 s															
Resistencia a la torsión	<ul style="list-style-type: none">Para Tornillos con punta aguja: torque mínimo de 4,7 N.mTornillos con punta broca:<table><tr><th>Diámetro da rosca</th><th>Torque mínimo</th></tr><tr><td>2,9 mm</td><td>1,5 N.m</td></tr><tr><td>3,5 mm</td><td>2,8 N.m</td></tr><tr><td>4,2 mm</td><td>4,7 N.m</td></tr><tr><td>4,8 mm</td><td>6,9 N.m</td></tr><tr><td>5,5 mm</td><td>10,4 N.m</td></tr><tr><td>6,3 mm</td><td>16,9 N.m</td></tr></table>	Diámetro da rosca	Torque mínimo	2,9 mm	1,5 N.m	3,5 mm	2,8 N.m	4,2 mm	4,7 N.m	4,8 mm	6,9 N.m	5,5 mm	10,4 N.m	6,3 mm	16,9 N.m	ISO 10666:1999 e UNE-EN 14566+A 1:2009
Diámetro da rosca	Torque mínimo															
2,9 mm	1,5 N.m															
3,5 mm	2,8 N.m															
4,2 mm	4,7 N.m															
4,8 mm	6,9 N.m															
5,5 mm	10,4 N.m															
6,3 mm	16,9 N.m															
Resistencia a la corrosión (exposición en cámara de niebla salina)	<ul style="list-style-type: none">Tornillos aplicados para la fijación de las placas de cierre internas de los marcos estructurales en áreas secas: 96 horas;Tornillos aplicados para la fijación de las placas de cierre internas de los marcos estructurales en áreas húmedas o mojadas: 240 horas,Tornillos aplicados entre perfiles metálicos para la fijación de los marcos estructurales y en los pemos de anclaje de estos marcos a la cimentación: Entonces: 240 horas;Tornillos para fijación de placas externas a marcos estructurales en entornos rurales: 240 horas:Tornillos para fijación de placas exteriores a marcos estructurales en entornos urbanos, industria ligera o más de 2000 metros de la orilla del mar: 480 horas;Tornillos para fijación de chapas exteriores a marcos estructurales en ambientes marinos: 720 horas.	Directriz SINAT nº003 de 2012														



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



1 LABORATORIO

Todos los ensayos fueron realizados en el Laboratório TESIS.

6 ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Análisis dimensional

Se evaluaron tres dimensiones (ver figuras 1 y 2): el diámetro de la rosca del tornillo (d), el diámetro de la cabeza del tornillo (d_k) y la longitud del tornillo (L). Los valores encontrados deben estar de acuerdo con la especificación del fabricante.

La clasificación de los tornillos (grado A, B o C) se realiza según las tolerancias dimensionales para la longitud del tornillo, establecidas en ABNT NBR 7261/82, como se muestra en la Tabla 3 a continuación. Los resultados de las muestras evaluadas se presentan en las Tablas 4, 5 y 6.

Tabla 3 - Tolerancias dimensionais para Tornillos - ABNT NBR 7261/82

Largo del tornillo (L)	Tolerancia paragrado del producto		
	Grado A	Grado B	Grado C
18mm < L ≤ 30mm	Nominal ± 0,42mm	Nominal ± 1,05mm	Nominal ± 1,05mm
30mm < L ≤ 50mm	Nominal ± 0,50mm	Nominal ± 1,25mm	Nominal ± 1,25mm
50mm < L ≤ 120mm	Nominal ± 1,10mm	Nominal ± 1,75mm	Nominal ± 1,75mm

Borde redondo o plano según el criterio del fabricante •

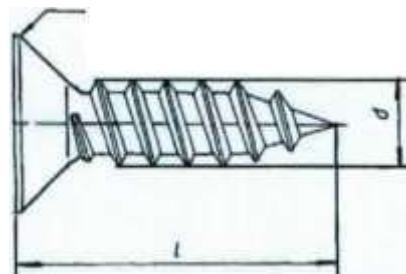
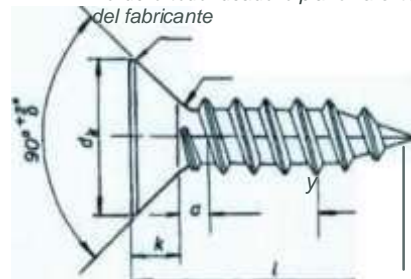


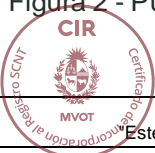
Figura 1- Puntos para la determinación del diámetro de la rosca (d) y el largo del tornillo (L).

Borde ortodondeado o plano a criterio del fabricante



Tipo C - con punto clínico

Figura 2 - Puntos de medición para la determinación del diámetro de la cabeza (d_k) y el largo del tornillo (L).



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

TESIS

Tabla 4 – Resultado de determinación del largo de las muestras

Muestra		Dimensión nominal (mm)	Especificac.	Dlensiones decada uno de los 10 cuerpos de prueba analizados (mm)											Medida (mm)	Resultado final
1293/011	Parafuso para drywall LP com ponla tipo broca (3,5 x 35 mm)	L = 35	Grado A: (34,50 a 35,50) mm Grado B o C: (33,75 a 36,25) mm	34,8	34,67	35,03	34,80	34,83	34,86	34,83	34,81	34,63	34,58	34,78	Grado A	
12931012	Tornillo para LP OSB Home y Smart Side Panel con punta tipo broca (4,2x32mm)	L = 32	Grado A: (31,50 a 32,50)mm Grado B o C: (30,75 a 33,25)mm	31,69	31,75	31,72	31,80	31,64	31,74	31,70	31,74	31,75	31,75	31,73	GradoA	
1293/013	Tornillo para perfils de Steel Frammg LP con punta tipo broca (4,8 x 19 mm)	L = 19	Grado A: (18,58 a 19,42)mm Grado B o C: (17,95 a 20,05)mm	20,94	20,80	20,73	21,13	20,83	20,94	20,78	20,77	20,85	20,74	20,85	Fuera del límite para Grados A, B y C	
1293/014	Tornillo para LP Siding Viníl o con punta tipo aguja (3,5 x 20 mm)	L = 20	Grado A: (19,58 a 20,42)mm Grado B o C: (18,95 a 21,05)mm	21,63	21,58	22,43	21,55	22,19	22,56	22,60	22,28	22,06	22,24	22,11	Fora do limite para Grados A, B e C	
1293f015	Clavos para LP teja Shingle (3,4 x 25 mm)	L = 25	Grado A: (24,58 a 25,42)mm Grado B ou C: (23,85 a 26,15)mm	35,49	25,54	24,96	23,39	25,36	25,56	25,43	25,36	25,95	25,67	25,27	GradoA ¹¹¹	
Esse produto não está sendo considerado para a avaliação do Sistema Construtivo em questão por fazer parte do Sistema de Cobertura.																

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Tabla 5 – Resultado de la determinación del diámetro de las roscas de las muestras

Muestra		Dimensión nominal (mm)	Especificación	Mérida de las dimensiones medidas (mm)	Variación con relación al nominal(%)
1293/11	Tornillo para drywall LP con punta tipo broca (3,5 X 35 mm)	d = 3,5 mm	Según indicación del fabricante	3,5 mm	0 %
1293/12	Tornillo para LP OSB Home y Smart Side Panel con punta tipo broca (4,2 x 32 mm)	d = 4,2 mm		4,1 mm	2,4 %
1293/13	Tornillo para perfiles de Steel Framing LP con punta tipo broca (4,8 x 19 mm)	d = 4,8 mm		4,7 mm	2,1 %
1293/14	Tornillo para LP Siding Vinílico con punta tipo aguja (3,5 x 20 mm)	d = 3,5 mm		3,4 mm	2,9 %
1293/15	Pregos para LP teja Shingle (3,4 x 25 mm)	d = 3,4 mm		3,6 mm	5,9%(11)

¹¹¹ Este produto não está sendo considerado na avaliação do Sistema Construtivo por ser parte do Sistema de Cobertura/techo.

Tabla 6 – Resultado de la determinación del diámetro de las cabezas de las muestras

Muestra		Especificación ¹²¹	Dimensiones (mm)
1293/11	Tornillo para drywall LP con punta tipo broca (3,5 x 35 mm)	Grau A: dk - 0,39 mm Grau 8: dk -0,62 mm	8,2 mm
1293/12	Tornillo para LP OSB Home y Smart Side (4,2 x 32 mm)	Grau A: d - 0,39 mm Grau 8: dk -0,62 mm	Panel com ponta Upo broca 10,2 mm
1293/13	Tornillo para perfiles de Steel Framing LP con punta tipo broca (4,8 x 19 mm)	Grau A: dk - 0,33 mm punta tipo broca 10,9 mm (4,8 x 19 mm)	Grau B: dk -0,52 mm
1293/14	Tornillo para LP Siding Vinílico con punta tipo aguja (3,5 x 20 mm)	Grau A: dk - 0,33 mm tipo agulha 8,2 mm (3,5 x 20 mm)	Grau 8: dk -0,52 mm
1293/15	Clavos para LP telha Shingle	Grau A: dk - 0,39 mm Grau 8: d -0,62 mm	B,7 mm (1) (3,4 x 25 mm)

¹²¹ Este produto não está sendo considerado na avaliação do Sistema Construtivo em questão por fazer parte do Sistema de Cobertura.

c) O diâmetro d deve ser especificado pelo fabricante



5.2 Ensayo del poder de perforación

La prueba para tornillos con punta de taladro y aguja consiste en medir el tiempo que le toma al tornillo perforar una placa de acero (ver Figura 3). Los tornillos de punta de perforación deben cumplir con las especificaciones que se muestran en la Tabla 7 (según lo establecido en ISO 10666: 1999). Según UNE -EN 14566 + A1: 2009, los tornillos de punta de aguja deben perforar una placa de $(0,6 \pm 0,04)$ mm durante un tiempo inferior o igual a 1 segundo. Las tablas 7 y 8 muestran el espesor de las placas metálicas que se deben perforar para cada tamaño y tipo de tornillo, así como el tiempo máximo de perforación. Los resultados están en la tabla. 9.

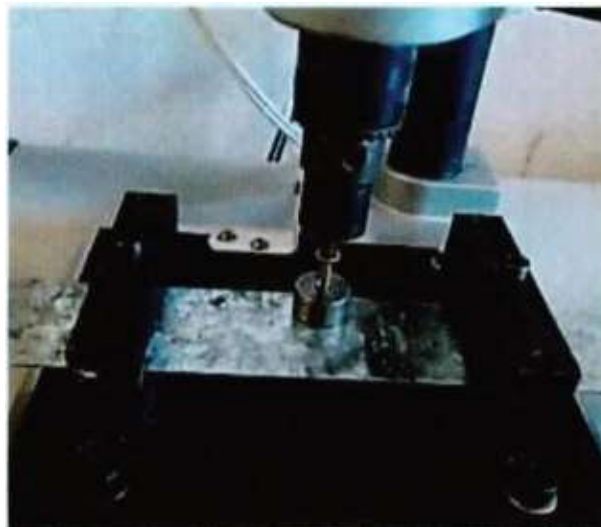


Figura 3 – Ejemplo de ensayo de poder de perforación

Tabla 7 – Valores normativos para el ensayo de poder de perforación para Tornillos punta broca
 - ISO 10666/99

Diámetro de la rosca	Espesor de la placa metálica ^a (mm)	Fuerza axial (N)	Límite máximo (s)	Velocidad de rotación (min)
2,9	$0,7 + 0,7 = 1,4$	150	3	1.800 a 2.500
3,5	$1 + 1 = 2$	150	4	1.800 a 2.500
4,2	$1,5 + 1,5 = 3$	250	5	1.800 a 2.500
4,8	$2 + 2 = 4$	250	7	1.800 a 2.500
5,5	$2 + 3 = 5$	350	11	1.000 a 1.800
6,3	$2 + 3 = 5$	350	13	1.000 a 1.800

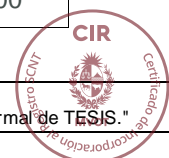
^a El espesor de la placa metálica puede ser alcanzado colocando 2 placas, una sobre la otra.

Tabla 8 – Valores normativos para el ensayo de poder de perforación para Tornillos punta aguja
 - UNE-EN 14566+A1:2009

Espesor de placa metálica (mm)	Fuerza axial (N)	Límite máximo (s)	Velocidad de Rotación (min)
$0,6 \pm 0,04$	150	1	1.800 a 2.500

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



TESIS

Tabla 9 — Resultados del ensayo de poder de perforación

Muestra	Descrição	DI m. da rosca (mm)	sp. da placa (mm)	Força axial (N)	Especificação	Tempo de perforación de placa (s)					Média (s)	Resultado
						1	2	3	4	5		
1293/11	Tomillo para drywall LP com porta tipo (3,5 x 35 mm)	3,5	2	150	54 segundos	6,8	3,0	5,9	6,7	8,6	6,2	A fixação é feita em chapa de OSB e o ensaio em chapa metálica não foi realizado.
1293/12	Tomillo para LP OSB Home e Smart Side Panel com porta tipo (4J x 32 mm)	4,2	3	250	5 segundos	1,4	1,6	2,0	1,9	1,9	1,8	Aprovado broca
1293/122	Tomillo para perfis de Steel Framing LP com broca (4,8 x 19 mm)	4,8	4	250	7 segundos	7,5	7,8	8,0	8,7	3,8	7,2	Os perfis são punta tipo previamente furados
1293/23	Tomillo para LP Siding Vinílico com porta tipo agulha (7,0 x 35 mm)	3,5	0,6	150	1 segundo	7,1	7,2	7,2	7,2	7,2	Não perfurou	A fixação é feita em chapa de OSB e o ensaio em chapa metálica não foi realizado.
1293/15	Clavos para LP telha Shingle (3,4 x 25 mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ensaio não aplicável

Não perfurou.

(2) Esse produto não está sendo considerado na avaliação do Sistema Construtivo em questão por fazer parte do Sistema de Cobertura.

(3) Como o ensaio é feito em chapa metálica e a fixação real em chapa de OSB, esse ensaio foi considerado não aplicável para esse tipo de Tomillo.

(4) Ensaio não aplicável para esse tipo de produto.

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Ensayo de resistencia a la torsión

La prueba consiste en aplicar un torque a la cabeza del tornillo con la ayuda de un medidor de torque (ver Figura 4) hasta que el tornillo se rompe. Los pares mínimos requeridos en ISO 10666: 1999 para tornillos de punta de taladro se muestran en la Tabla 10 y los pares mínimos requeridos para tornillos de aguja es de 4,7 N.m, según UNE-EN 14566 + A 1: 2009. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 11.



Figura 4 - Detalhe do ensaio de resistencia a torao

Tabla 10- Torque mm1 mo normativo para Tornillos punta broca - ISO 10666/99

Dímetro da rosca	Torque mínimo
2,9 mm	1,5 N.m
3,5 mm	2,8 N.m
4,2 mm	4,7 N.m
4,8 mm	6,9 N.m
5,5 mm	10,4 N.m
6,3 mm	16,9 N.m



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS"

TESIS

Tabla 11 - Resultados do ensaio de resistencia a torção

Amostra		Especificação	Torque de ruptura (Nm) Resultado dos 8 corpos de prova analisados								Média(N.IT.J)	Resultado
1293/11	Parafuso para drywall LP com ponta tipo broca (3,5 x 35 mm)	Torque de ruptura > 2,8 N.m.	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,1	3,2	3,2	Não aplicável ⁴ 1
1293/12	Parafuso para LP OSB Home e Smart Side Panel com ponta tipo broca (4,2 x 32 mm)	Torque de ruptura > 4,7 N.m.	6,0	6,4	6,5	6,4	6,7	6,8	6,3	6,5	6,5	Aprovado
1293/13	Parafuso para perfis de Steel Framing LP com ponta tipo broca (4,8 x 19 mm)	Torque de ruptura > 6,9 N.m.	7,5(11)	7,9(11)	6,3(°)	7,0(11)	8,8(11)	8,0(11)	7,4(11)	7,0(11)	7,5	Aprovado
1293/14	Parafuso para LP Siding Vinílico com ponta tipo agulha (3,5 x 20 mm)	Torque de ruptura > 4,7 N.m	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	Não aplicável ⁴ c >
1293/15	Pregos para LP telha Shingle (3,4 x 25 mm) ⁽²⁾ 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ensaio não aplicável ³)

Não rompeu.

⁽²⁾ Esse produto não está sendo considerado na avaliação do Sistema Construtivo em questão por fazer parte do Sistema de Cobertura.

³) Ensaio não aplicável para esse tipo de produto.

⁴1 Como a **fixa** é feita em chapa de OSB, o torque necessário para utilização do parafuso é menor.

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

5.3 Ensayo de resistencia a la corrosión

Para cada muestra a evaluar, se expusieron 8 p reva carpi en una cámara de niebla salina neutra que cumplía con las especificaciones de NBR 8094: 1983. Cada 24 horas de exposición, el tornillo se sometió a un análisis visual. Las tablas 12 a 16 presentan los resultados.

Tabla 12 - Resultados de la prueba de resistencia a la corrosión de la muestra de tornillo para paneles de yeso LP (3,5 X 35 mm)
Resultado de la prueba de muestra

1293/11

La muestra no mostró corrosión roja dentro de las 240 h de exposición.

Especificación del fabricante

500 horas con tratamiento Skild.

Resultado final: Aprobado para su aplicación en heridas internas en áreas secas, mojadas o mojadas, ya que resistió un mínimo de 240 horas de exposición sin mostrar corrosión roja.

Tabla 13 - Resultados de la prueba de resistencia a la corrosión de muestras de tornillos para Tornillo para LP OSB Home y Smart Side Panel (4,2 x 32 mm)

Llagas externas humectables en áreas húmedas y humectables y en cualquier ambiente (ya sea urbano, industrial ligero o marrón), ya que resistió un mínimo de 240 horas de exposición sin mostrar corrosión roja.

Tabla 14 - Resultados de la prueba de resistencia a la corrosión de muestras de tornillos de marco de acero (4,8 x 19 mm)
Resultado de la prueba de muestra

1293/13

La muestra no presentó corrosión roja con 720h de exposición.

Especificación del fabricante

500h con tratamiento tipo SKILD.

Resultado final: Los resultados muestran que el producto fue aprobado para su aplicación entre perfiles metálicos E2 para la fijación de marcos estructurales y en pernos de anclaje. fijando estos marcos a la cimentación, ya que soportó un mínimo de 240 horas de exposición sin mostrar corrosión roja.

Más sobre el texto fuenteSe requiere el texto fuente para obtener información adicional sobre la traducción

Enviar comentarios

Paneles laterales



Tabla 15- Resultado de los ensayos de corrosión de las muestras de tornillos para LP Siding Vinílico (3,5X 20mm)

Muestra	Resultado del ensayo
1293/14	La muestra no presentó corrosión roja con 720h de exposición
Especificación del fabricante	500h con tratamiento tipo Skild.
Resultado final:	Los resultados muestran que el producto fue aprobado para su aplicación en la fijación de heridas externas a marcos estructurales en ambientes urbanos, industriales ligeros y marinos, ya que resistió un mínimo de 720 horas de exposición sin mostrar corrosión roja.

Tabla 16 - Resultado de los ensayos de resistencia a corrosión de clavos para LP telha Shingle (3,4 x 25 mm)

Muestra	Resultado del ensayo
1293/15	 <p>Tres muestras de prueba mostraron corrosión roja dentro de las 96 h de exposición y el resto mostró corrosión dentro de las 20 h de exposición.</p>
Especificación del fabricante	No hay
Resultado final:	Este producto no está siendo considerado en la evaluación del Sistema de Construcción en cuestión ya que es parte del Sistema de Techado.

6 COMENTARIOS FINALES

Los resultados presentados en este Informe Técnico muestran que:

Los tornillos para drywal / LP (3,5 x 35 mm) homologados cumplen todos los requisitos de la norma presentada en el punto 3. Los requisitos de resistencia a la torsión y potencia de torsión

La perforación no se consideró aplicable para este producto ya que la instalación de los paneles de yeso en el sistema LP Brasil se realiza sobre paneles OSB. En cuanto al dimensionamiento de tolerancia, los resultados clasifican el producto como grado A.

Los tornillos para LP OSB Home y Smart Side Panel (4.2 x 32 mm) aprobados cumplen con los requisitos de la estandarización presentada en el ítem 3. En cuanto a la tolerancia dimensional, los resultados clasifican el producto como grado A.

- Los pernos para perfiles de armazón de acero (4.8 x 19 mm) aseguraron cumplir con todos los requisitos de la estandarización presentada en el ítem 3. Sin embargo, en el análisis dimensional presentó dimensiones alejadas del límite para clasificar el producto como grado A, B o C. El requisito de potencia de perforación se consideró no aplicable para este producto, ya que en el sistema en evaluación, los perfiles se entregan pretaladrados.



Los tornillos para LP Siding Vinílico (3.5 x 20 mm) evaluados no cumplen con todos los requisitos de estandarización presentados en el ítem 3. Los requisitos de tonelada de resistencia y la potencia de perforación no se consideraron aplicables para este producto, ya que la instalación del revestimiento en el sistema LP Brasil se realiza sobre placas OSB. El análisis dimensional presentó dimensiones fuera del límite para clasificar el producto como grado A, B o C.

- Los clavos para tejas LP Shingle (3.4 x 25 mm) fueron recolectados en la auditoría realizada el 13/01/15, pero no fueron considerados en la evaluación del Sistema Constructivo LP Brasil OSB por ser parte del Sistema de Cubierta, que no es objeto de evaluación en este trabajo.

El resumen de resultados se muestra en la tabla 17.

Tabla 17 - Resumen de los resultados obtenidos en las pruebas descriptas en éste informe

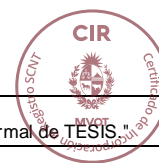
Muestras		Ensalos			
		Análise Dimensional	Poder de perforación	Resistencia a torsión	Resistencia a corrosión
1293/ 11	Tornillo para <i>drywall</i> (3,5 X35 mm)	Grau A	NA	NA	A
1293/ 12	Tornillo para LP OSB <i>Home e Smart Side Panel</i> (4 2 x 32 mm)	Grau A	A	A	A
1293/ 13	Tornillo para perfís de <i>Steel Framing</i> (4,8 x 19 mm)	Fara do limite para Graus A B e C	-	A	A
1293/22		-	NA	-	-
1293/ 14	Tornillo para LP Siding Vinílico (3,5 x 20 mm)	Fora do limite para Graus A B e C	-	NA	A
1293/23		-	NA	-	-
1293/ 15	Clavos para LPtelha Shingle (3,4 X 25 mm)	Esse produto nao está senda considerado na avaliação do Sistema Constructivo em questão por fazer parte do Sistema de Cobertura.			

Leyenda:

NA no aplica
 Ensayo no realizado

"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

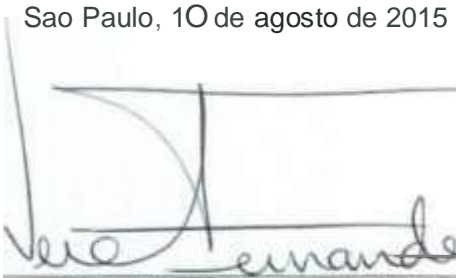
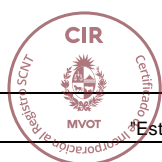
"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



7 EQUIPO TÉCNICO

Ing. Edwiges Ribeiro e Ing. Isabella Pastare Valencio
Técnico: Francisco Roberto de Oliveira

Sao Paulo, 10 de agosto de 2015


Eng. Edwiges Ribeiro
Coordenadora
Eng. Vera Fernandes Hachich
Gerente

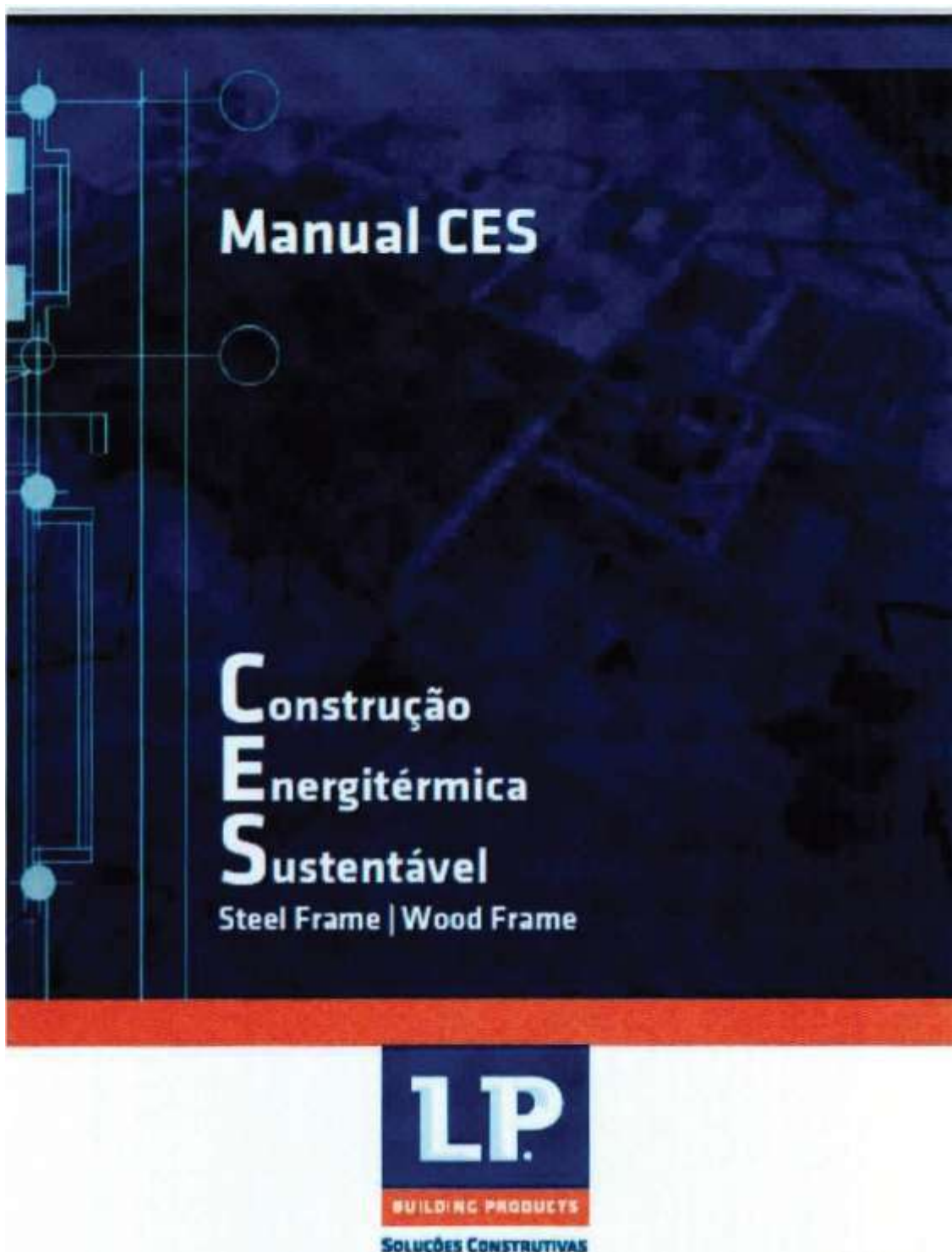
"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."

Anexo A - Especificación técnica de LP



Informaciones del catálogo de LP relativas a los tornillos y clavos



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



"Este informe de ensayo se refiere solamente a las muestras ensayadas"

"Este informe de ensayo solo debe ser reproducido completo. Reproducción parcial requiere de la aprobación formal de TESIS."



Fotos das caixas das muestras



(muestra nº 1293/11)



(muestra nº 1293/12)



Ministerio
de Vivienda
y Ordenamiento Territorial

DIRECCIÓN NACIONAL DE VIVIENDA

RESOLUCIÓN 17/2022

Expediente 2022/14000/001053

Montevideo, 6 de julio de 2022

VISTO: la solicitud presentada por la empresa IMECON SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EFICIENTES S.R.L, a los efectos que se dirán;

RESULTANDO: I) que con fecha 15 de diciembre de 2021, la referida empresa presenta mediante trámite en línea ante este Ministerio solicitud de otorgamiento de CIR para el Sistema Constructivo No Tradicional "IMECON PANEL PLUS";

II) que en el proceso de evaluación realizado por los servicios técnicos del Departamento de Tecnologías Constructivas se formularon observaciones y se requirieron aclaraciones a la propuesta, las cuales fueron cumplidas a satisfacción;

CONSIDERANDO: I) que en informe fechado el 22 de junio de 2022 el Departamento de Tecnologías Constructiva, en el marco de lo previsto en el artículo 14.5 del Reglamento aplicable, produce informe final donde concluye que la empresa ha presentado toda la documentación requerida para la solicitud del certificado de Incorporación al Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales del MVOT, CIR 100 con una vigencia de 2 años, adjuntando las respectivas condiciones de otorgamiento;

II) que tomando en cuenta que se ha dado cumplimiento con el procedimiento previsto en el Reglamento para Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales por Declaración Jurada vigente,

Señal central
Zafra 1412
Tel: (+598) 20120210
www.dnvt.mvot.gub.uy
E-mail: dnvt@mvot.gub.uy

corresponde en esta instancia hacer lugar a lo peticionado por la solicitante y otorgar el Certificado solicitado;

ATENTO: a lo precedentemente expuesto, y a lo dispuesto por el Reglamento para Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales por Declaración Jurada, aprobado por Resolución Ministerial Nº 118/2021, de 3 de febrero de 2021;

EL DIRECTOR NACIONAL DE VIVIENDA

RESUELVE:

1º.- Otorgar a la empresa **IMECON SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EFICIENTES S.R.L.** "Certificado de Incorporación al Registro de un Sistema Constructivo No Tradicional por Declaración Jurada" tipo "CIR 100", para el Sistema Constructivo No Tradicional denominado "IMECON PANEL PLUS", por el término de 2 años, de acuerdo a las condiciones de otorgamiento que surgen del informe incorporado en referencia 7 del expediente administrativo No. 2022/14000/001053, que se consideran parte de la presente. -

2º.- Comuníquese a la Dirección General de Secretaría de conformidad con lo previsto en el artículo 15.2 del Reglamento para Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales por Declaración Jurada. -

3º.- Pase al Departamento de Tecnologías Constructivas para registrarse en el Registro de Sistemas Constructivos No Tradicionales a cargo de este Ministerio y la notificación a la empresa **IMECON SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EFICIENTES S.R.L.**-



Cr. Jorge Cereita
Director Nacional de Vivienda
Ministerio de Vivienda
y Ordenamiento Territorial