

INFORME ELECTRÓNICO DE ENSAYO N° 612412-03

Ensayos mecánicos a un panel estructural tipo SIP con núcleo de poliestireno expandido y revestimientos de mortero de cemento reforzado con alambre galvanizado

PARTE 3: Ensayo de compresión

CLIENTE

PANELES ESTRUCTURALES COVINTEC CHILE LTDA.
Rut. 78.111.570 – 3
Carretera General San Martín 9360, Quilicura.
Sr. Antonio Romero Castro

ENSAYO

Compresión vertical excéntrica, de acuerdo a la norma chilena NCh801.Of2003. Este ensayo consiste en someter a un módulo aislado del panel, colocado en posición vertical y simplemente apoyado en sus extremos superior e inferior, a la acción de una carga vertical aplicada de manera excéntrica, a una distancia de la cara interior igual a un tercio del espesor total del panel, de modo de inducir una curvatura hacia su cara exterior. La carga de compresión se aplica de forma incremental y cuasi-estática, mediante ciclos de carga – descarga. Durante el ensayo se mide la deformación longitudinal y la deflexión transversal del panel bajo carga máxima y al descargar.

DESCRIPCIÓN DEL PANEL

Se ensayan tres muestras de un panel de muro (estructural), correspondientes a un módulo de 1.22 m de largo x 2.44 m de alto x 110 mm de espesor y 330 kg de masa, conformado por:

- o **Estructura interna:** Canastillo de alambre de acero galvanizado calibre #14 (diámetro 2 mm) de masa lineal 2.5 g/m¹, conformado por dos doble malla paralelas de módulo 50 mm x 50 mm separadas a 70 mm, conectadas por medio de un tejido con forma de diente de sierra (ver Figura 1 en el Anexo B). Al interior del canastillo se aloja un núcleo de poliestireno expandido de densidad nominal² de 10 kg/m³, constituido por secciones de 50 x 50 x 2440 mm de longitud.
- o **Revestimientos exterior e interior:** Estuco de mortero de cemento de 20 mm a 30 mm de espesor, de dosificación² 1:4 (cemento: arena), reforzada con fibra de polipropileno de dosificación 2 gramos por litro de agua²; la cantidad de agua adicionada a la mezcla queda a criterio del albañil. En la tabla 1 se presentan las características del mortero.

Tabla 1. Características del mortero de cemento del revestimiento ⁽¹⁾.

Probeta	Edad (días)	Densidad (kg/m ³)	Resistencia a la flexo-tracción (MPa)	Resistencia a la compresión (MPa)
1	7	2188	2.0	7.2
2	28	2203	3.4	12.7
3	28	2207	3.5	13.1

Notas: (1) La determinación de las propiedades se realizó según NCh2261.Of1996, "Morteros - Determinación de las resistencias mecánicas de probetas confeccionadas en obra", empleando la probeta RILEM de 40 x 40 x 160 mm.

¹ Valor obtenido en el Laboratorio.

² Información proporcionada por el cliente.

MONTAJE E INSTRUMENTACIÓN

El panel se monta en forma vertical, apoyándolo entre los platos de la Máquina de Ensayo. La distribución de la carga sobre las caras de apoyo del panel se materializa por medio de placas de acero que abarcan toda la longitud de la cara de apoyo del panel. La excentricidad de la carga se logra por medio de una placa de acero con apoyo excéntrico (ver Foto 1, Anexo C).

La instrumentación utilizada se define de acuerdo a lo especificado en la norma NCh801. Se emplean cuatro transductores de desplazamiento para medir la deformación longitudinal del panel, dos transductores de desplazamiento para medir la deflexión a media altura del panel y un sensor de presión para medir la carga aplicada (ver Fotos 1 y 2, Anexo C).

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El procedimiento de ensayo consiste, básicamente, en:

- Fijar el panel en la Máquina de Compresión y colocar la instrumentación.
- A continuación, se aplica la carga de forma incremental, mediante ciclos de carga – descarga, aumentando progresivamente la carga máxima aplicada en 11.8 kN (1200 kgf) en las muestras N°2 y N°3 y en 7.8 kN (800 kgf) en la muestra 1, aproximadamente. En cada ciclo de carga se mide la deformación longitudinal y la deflexión transversal del panel bajo carga máxima y al descargar. El ensayo se inicia con una carga básica de 3.9 kN (400 kgf).
- Terminado el ensayo, se observan el modo de falla del panel y los daños locales presentados.

RESULTADOS

En la Tabla 2, se presentan los resultados globales obtenidos en el ensayo de compresión excéntrica. Aquí se indican las cargas y las deformaciones asociadas a los estados límites siguientes: a) pérdida de proporcionalidad en el comportamiento carga – deflexión; y b) resistencia máxima a la compresión. Adicionalmente, en el Anexo A, se presentan las curvas carga – deflexión y carga – deformación longitudinal registradas durante el ensayo.

Tabla 2. Resultados del ensayo de compresión excéntrica al panel.

Muestra del panel (N°)	Pérdida de proporcionalidad ⁽¹⁾				Resistencia máxima			
	Carga aplicada (kN)	Carga normalizada ⁽²⁾ (kN/m)	Deflexión Central (mm)	Deformación axial (mm)	Carga aplicada (kN)	Carga normalizada ⁽²⁾ (kN/m)	Deflexión central (mm)	Deformación Axial (mm)
1	-- ⁽³⁾	-- ⁽³⁾	-- ⁽³⁾	-- ⁽³⁾	122.3	98.6	3.2	1.3
2	-- ⁽³⁾	-- ⁽³⁾	-- ⁽³⁾	-- ⁽³⁾	201.8	162.7	4.3	2.2
3	52.6	42.4	1.4	0.1	156.8	126.5	7.4	2.2

Notas:

- (1) Corresponde al momento donde la curva carga – deflexión del ensayo de compresión excéntrica deja de ser cuasi-lineal (se descarta el tramo inicial de acomodo del sistema).
- (2) Corresponde a la carga aplicada dividida por el largo del panel.
- (3) No es posible determinar el límite de proporcionalidad de la muestra dado el comportamiento exhibido a compresión excéntrica, caracterizado por una curvatura no uniforme en altura; el panel presenta una curvatura concentrada en su extremo superior, que aumenta hacia el centro conforme se incrementa la carga. Este patrón de curvatura se refleja en un comportamiento irregular en la curva carga-deflexión. Este tipo de comportamiento puede deberse, en parte, a que los revestimientos exterior e interior no se encuentran unidos de forma rígida (sólo están unidos por medio del tejido de alambre transversal).

La falla del panel se debe al aplastamiento de los revestimientos de mortero en uno de los bordes apoyados del panel (ver fotos del modo de falla en el Anexo C).

CLASIFICACIÓN

En la Tabla 3, se presenta la clasificación del panel de acuerdo a su comportamiento a la compresión, según la norma NCh806.EOf71: "Arquitectura y Construcción. Paneles Prefabricados. Clasificación y Requisitos".

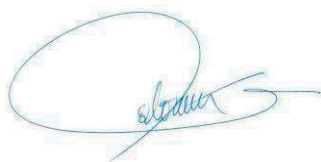
Tabla 3. Clasificación del panel según la norma NCh806.EOf71.

Tipo de panel	Muestra del panel (N°)	Clasificación	
		Grado RC	Subgrado RC
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura interna: Armazón de alambre de acero galvanizado con relleno de poliestireno expandido. ▪ Revestimiento Exterior e Interior: Estuco de mortero cemento de 20 mm a 30 mm de espesor. 	1	-- ⁽¹⁾	-- ⁽¹⁾
	2	-- ⁽¹⁾	-- ⁽¹⁾
	3	3	C

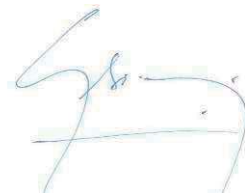
Nota: (1) no se puede establecer la clasificación de la muestra debido a que no fue posible determinar su límite de proporcionalidad dado lo irregular de su comportamiento carga – deflexión (curvatura no uniforme).

Los resultados presentados en informe sólo son válidos para las muestras identificadas en él, y no pueden ser referidos a partidas o lotes. El presente informe no constituye una certificación de productos. Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe para fines publicitarios sin la autorización escrita de IDIEM.

Santiago, 14 de Julio de 2010



PERLA VALDÉS CALQUÍN
Jefe Área
Área Estructuras

GUILLERMO SIERRA RUBILAR
Jefe Sección
Sección Estructuras - Ensayos



ANEXO A. GRÁFICOS

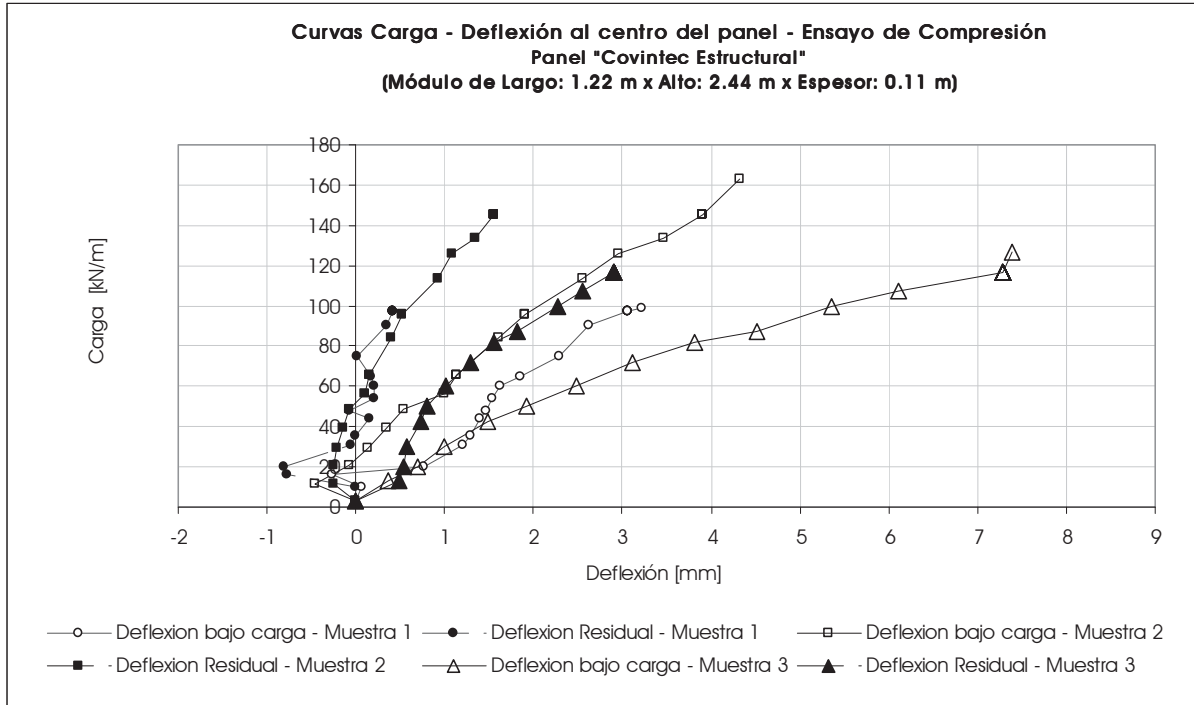


Gráfico 1. Curvas carga – deflexión (carga normalizada por el largo del panel).

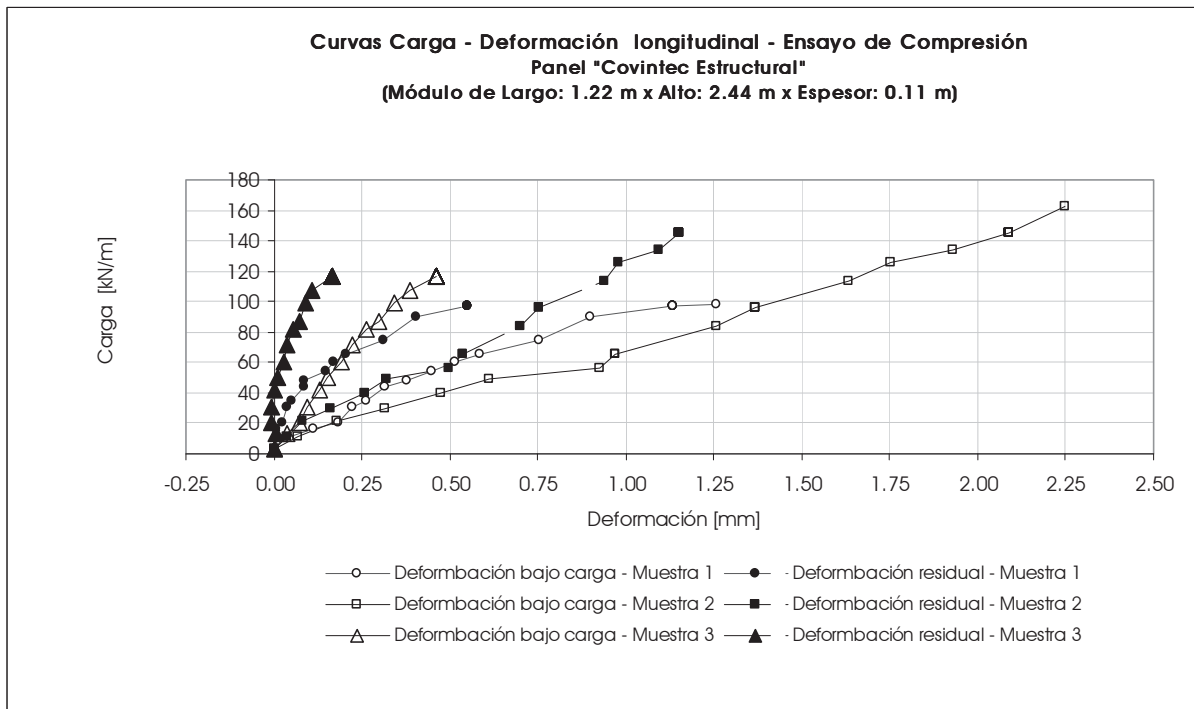


Gráfico 2. Curvas carga – deformación longitudinal (carga normalizada por el largo del panel).

ANEXO B. ESQUEMA ESTRUCTURA INTERNA PANEL.

(Dimensiones en milímetros)

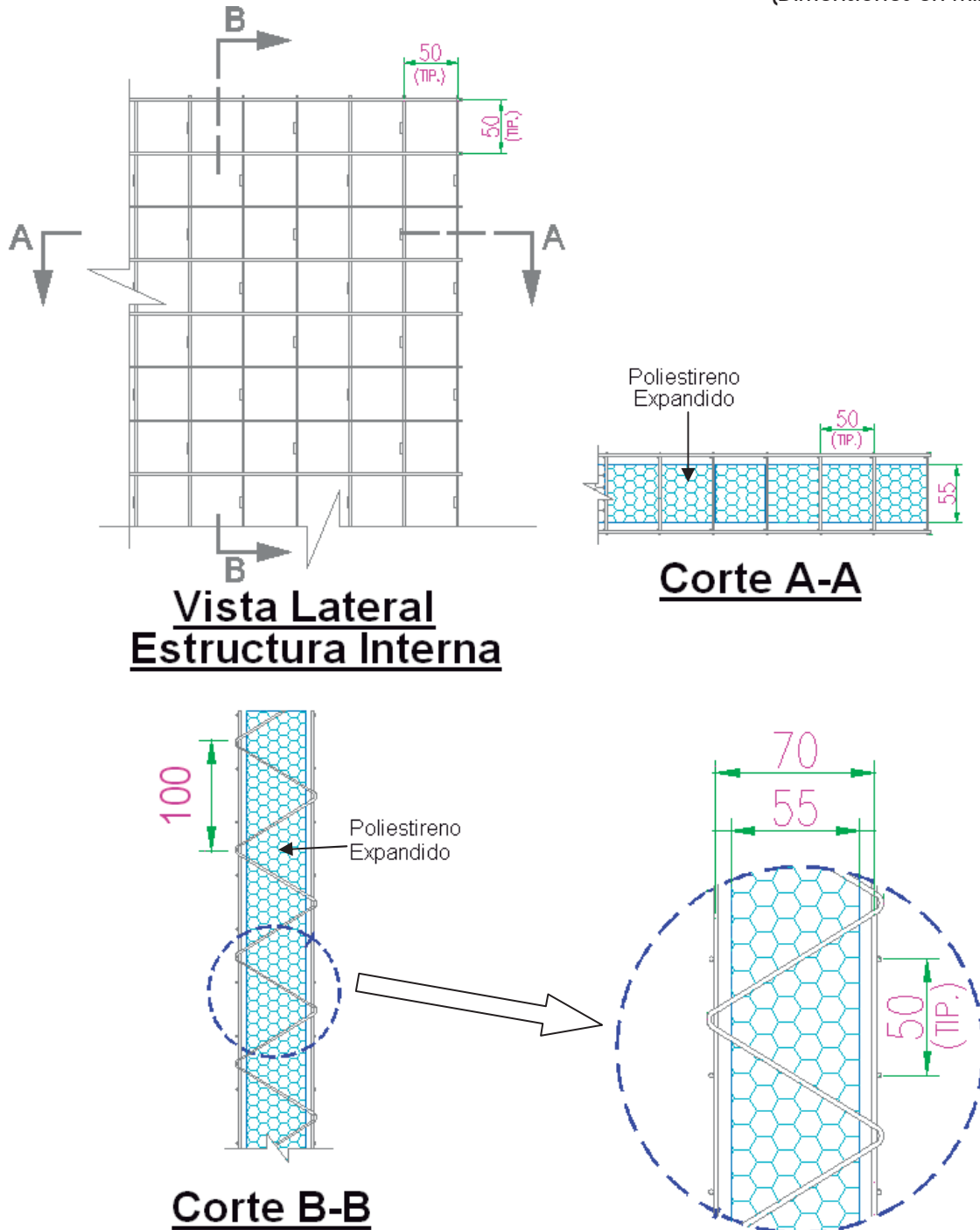
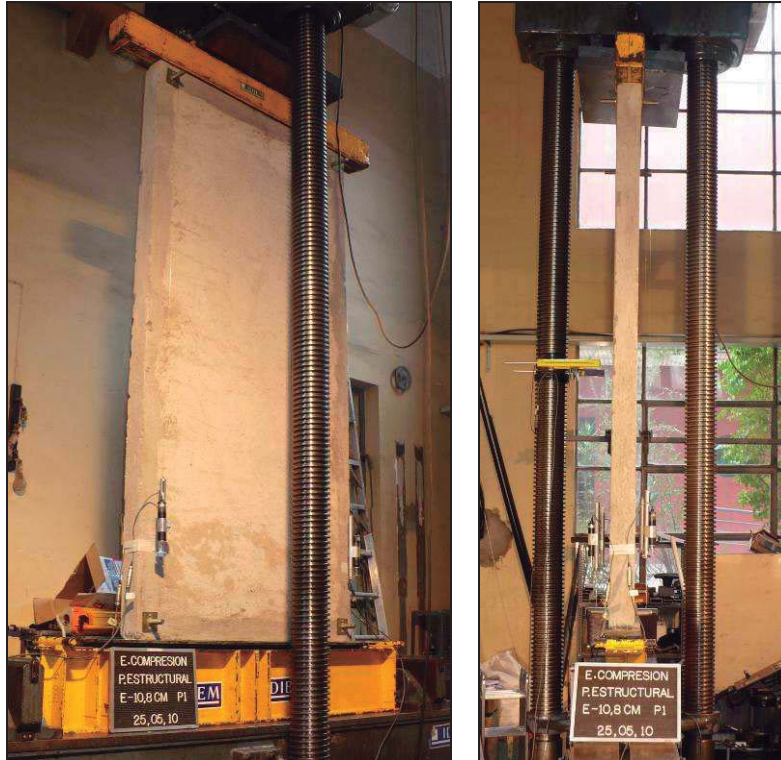
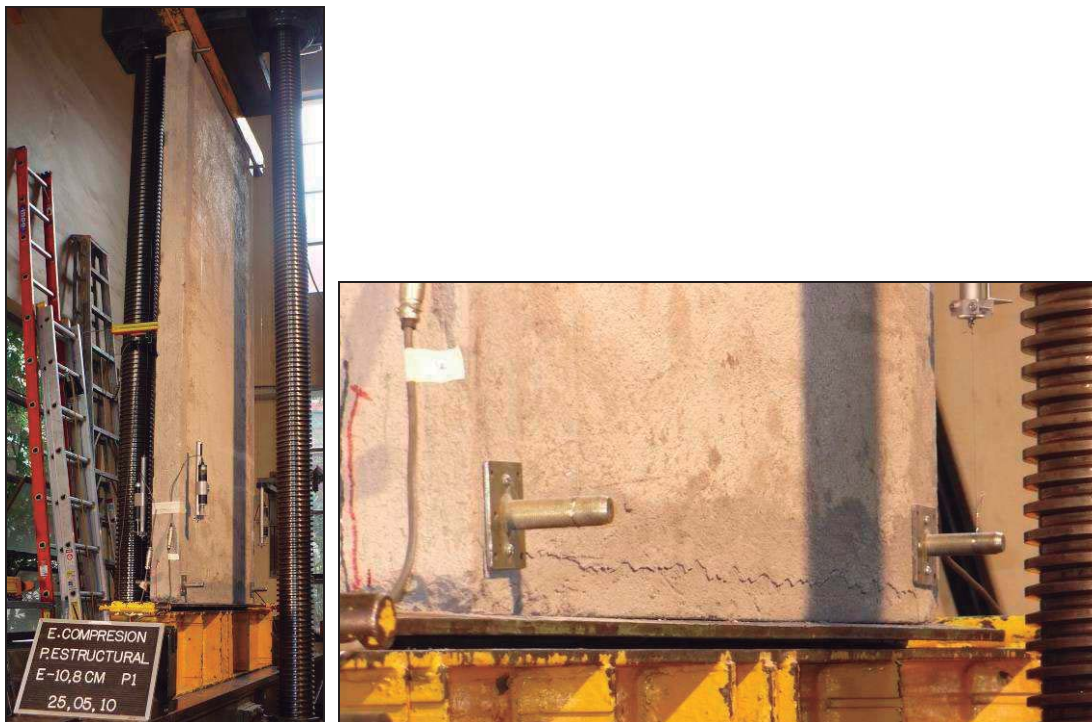


Figura 1: Esquema de estructura interna del panel "Covintec Estructural".

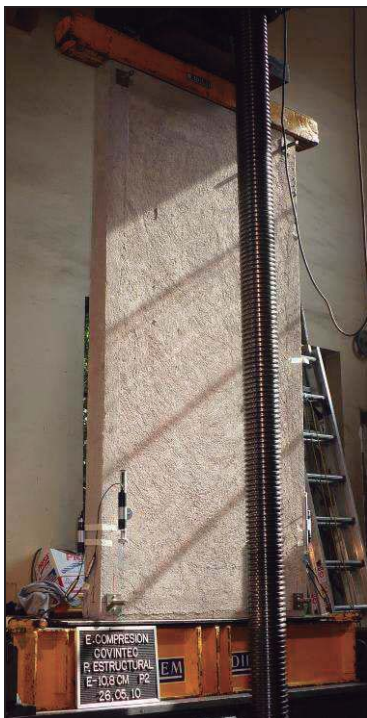
ANEXO C. FOTOS



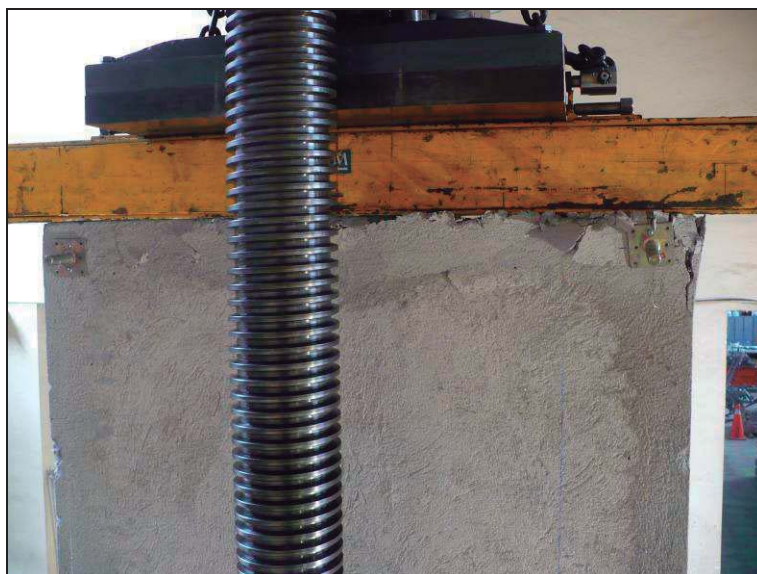
Fotos 1 y 2. Vista general del montaje del ensayo de compresión excéntrica al panel.



Fotos 3 y 4. Modo de falla del panel Nº1. Falla por aplastamiento en el borde inferior.



Fotos 5 y 6. Modo de falla del panel Nº2. Falla por aplastamiento en el borde inferior.



Fotos 7 y 8. Modo de falla del panel Nº3. Falla por aplastamiento en el borde superior.

Para verificar este documento ingrese a: <http://repositorio.idiem.cl>

El código del documento es: xmzockGga6