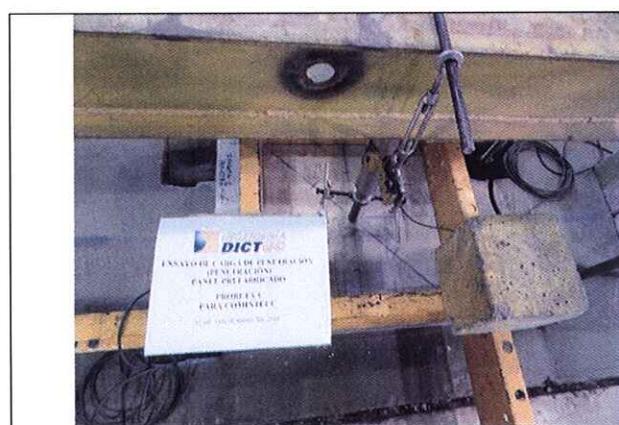


Durante el ensayo se realizaron al menos cinco ciclos de carga-descarga incrementando la carga axial máxima en forma monótonica (incrementos de carga iguales a un quinto de la carga máxima estipulada en la norma). La carga máxima de cada ciclo se mantuvo por 5 [min] antes de descargar la plancha hasta un nivel casi cero de carga (aprox. 17 [Kgf]), donde nuevamente se mantiene el nivel de carga por 5 [min], para posteriormente realizar el ciclo de carga siguiente. Este plan de carga se mantuvo hasta la falla del panel o hasta alcanzar la carga máxima estipulada en la norma que corresponde a 453 [kgf].

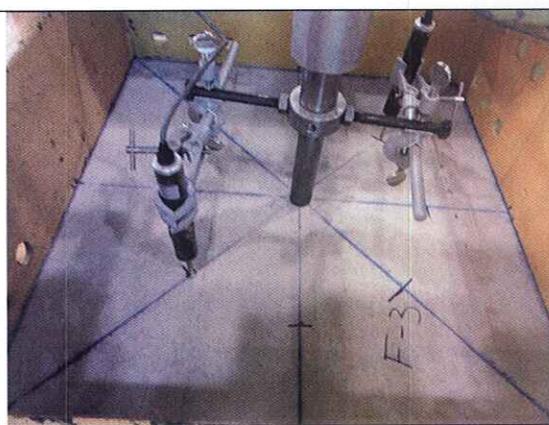
Para los distintos niveles de carga, se midieron las deformaciones experimentadas por los transductores de desplazamiento y se registraron mediante un equipo de adquisición de datos digital marca TML, modelo TDS-302.

La Fotografía 3.5.1 y 3.5.2 se muestran vistas generales de la implementación y del panel sometido al ensayo de carga penetración.

Los paneles empleados para éste ensayo corresponden a los partes del sistema de paneles previamente ensayados a flexión.



Fotografía 3.5.1: Vista general de la implementación y del panel sometido al ensayo de carga penetración.



Fotografía 3.5.2: Vista general de la implementación y del panel sometido al ensayo de carga penetración.

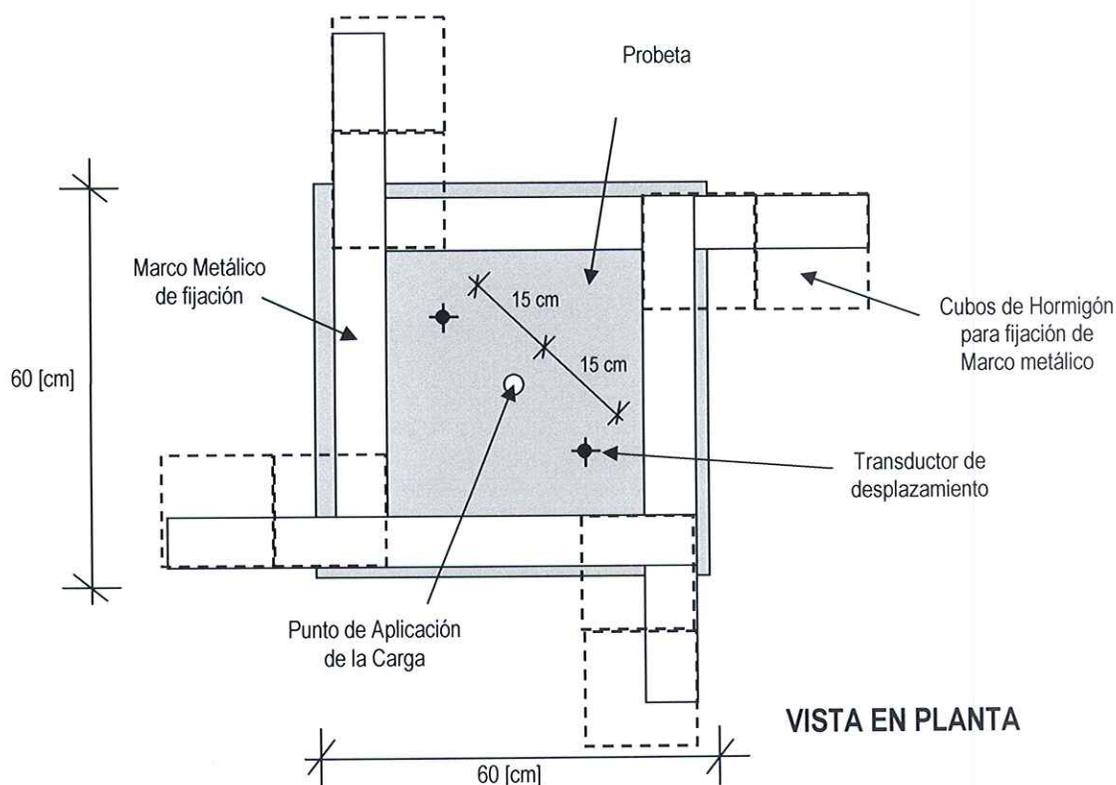
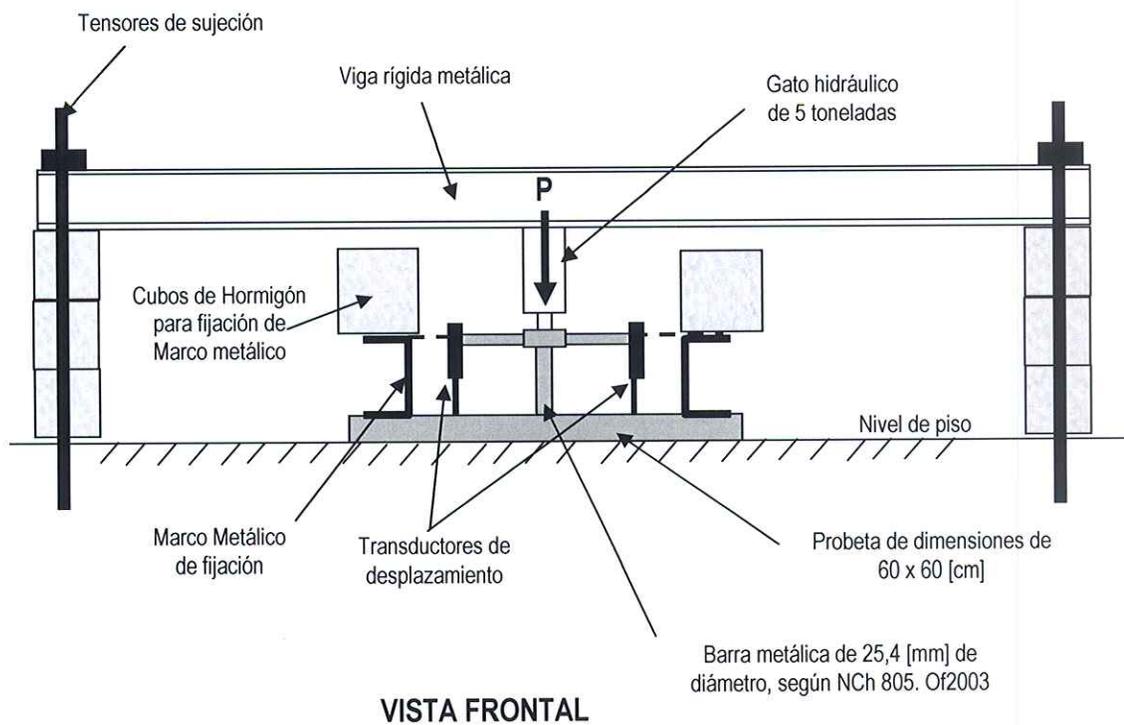


Figura 3.5.1
Esquema del Ensayo de Penetración.

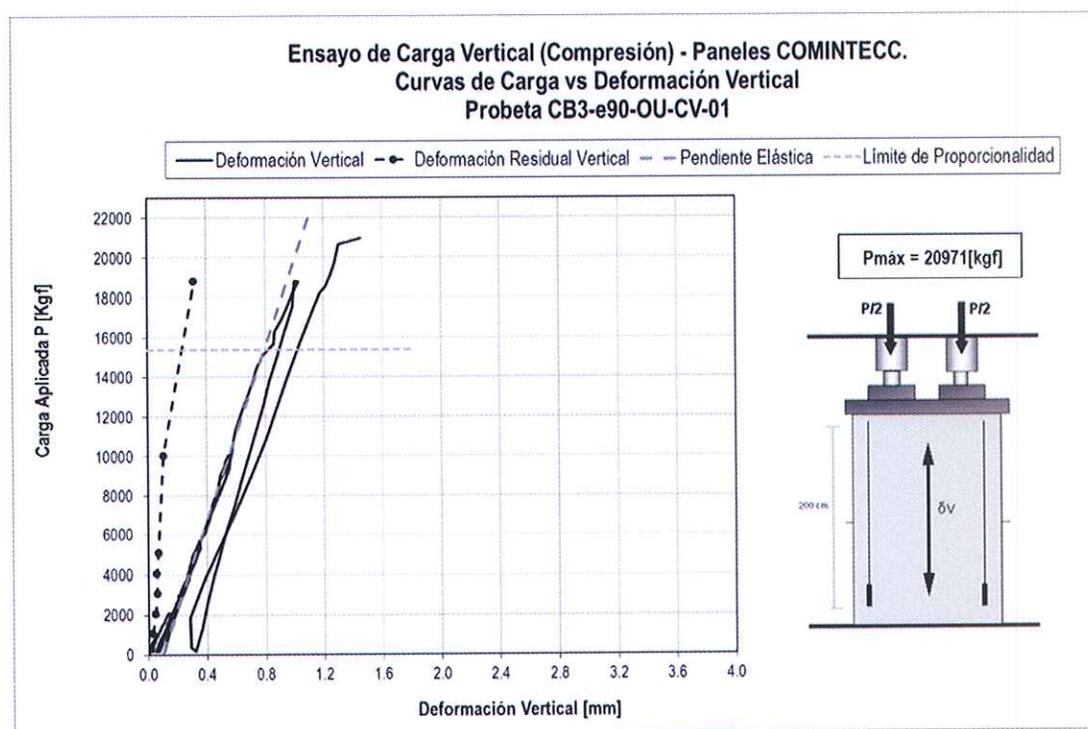
4.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

A continuación se entregan los resultados de los cinco ensayos realizados a las distintas probetas: Ensayo de Compresión, Ensayo de Corte, Ensayo de Flexión, Ensayo de Carga de Impacto y finalmente Ensayo de Penetración.

4.1.- Ensayo de Compresión (Carga Vertical).

Los resultados de los ensayos de compresión se presentan en forma numérica y gráfica. En general se observó que existen similitudes entre las probetas principalmente asociadas a la carga máxima que resiste el sistema y el mecanismo de falla.

Como resultado de los ensayos de carga vertical, se obtuvieron las curvas Carga vs. Deformación Vertical que se presentan en los Gráficos del 4.1.1 al 4.1.3 y las curvas Carga vs. Deformación lateral que se presentan en los Gráficos del 4.1.4 al 4.1.6.



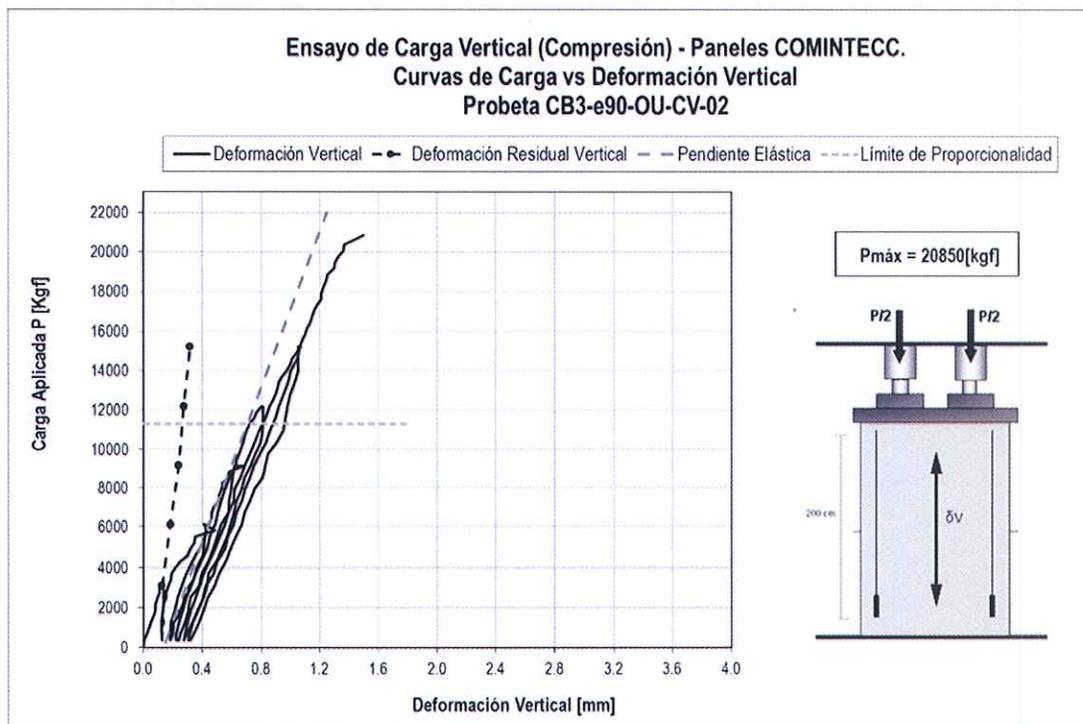


Gráfico 4.1.2: Curva Carga vs Deformación Vertical.
Probeta CB3-e90-OU-CV-02.

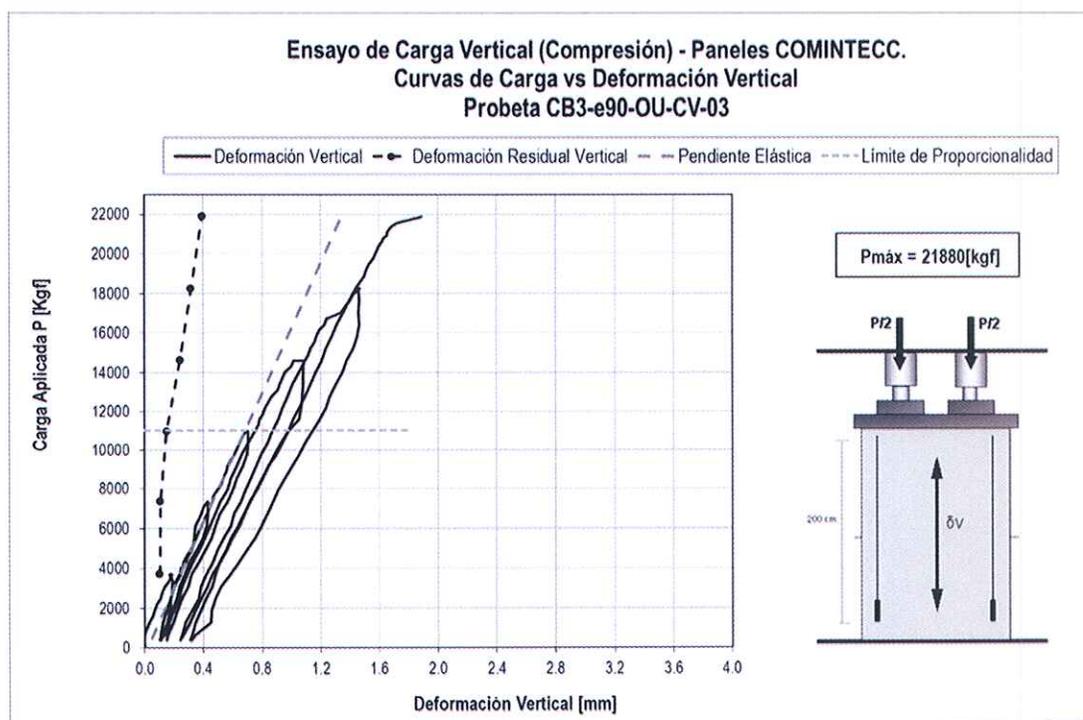
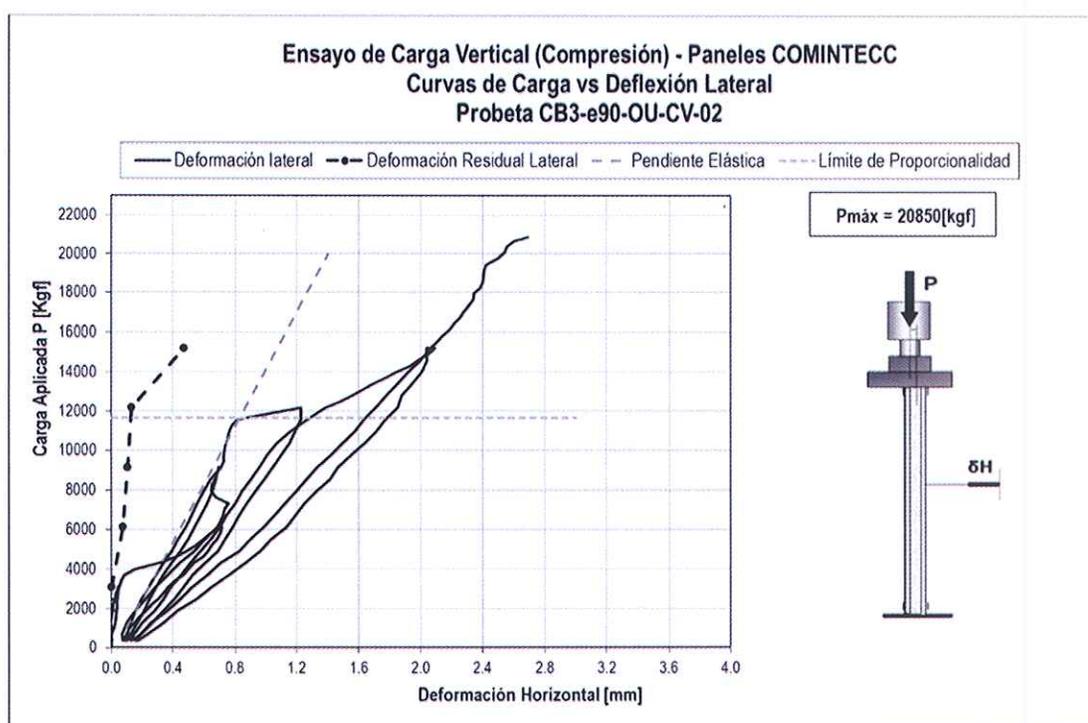
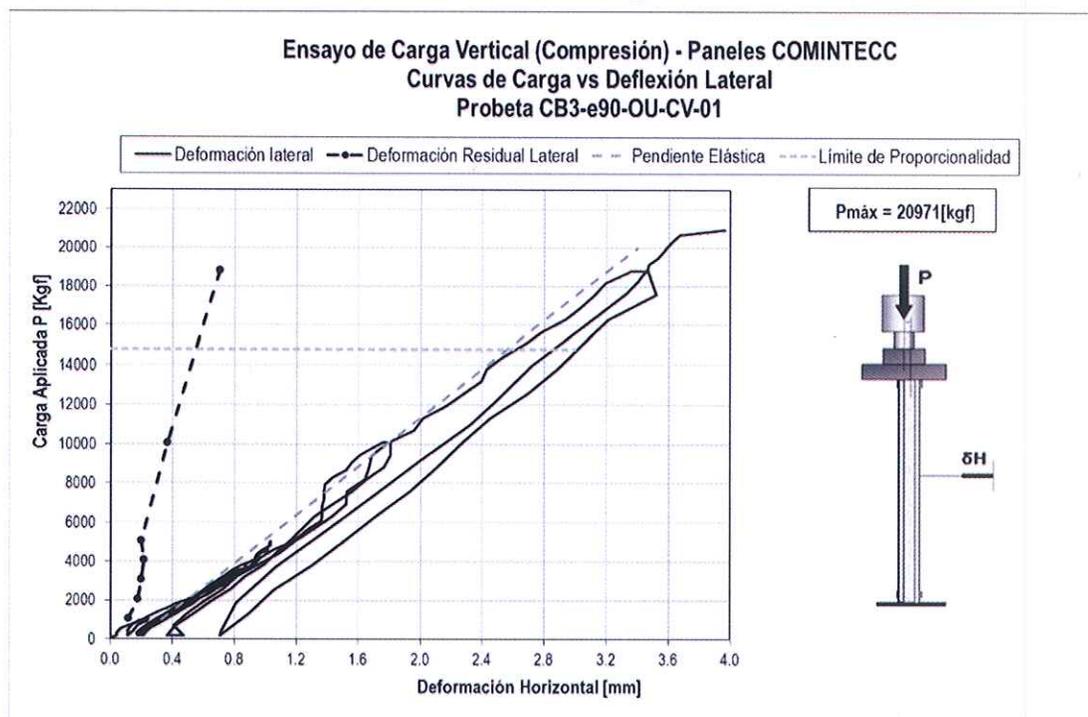
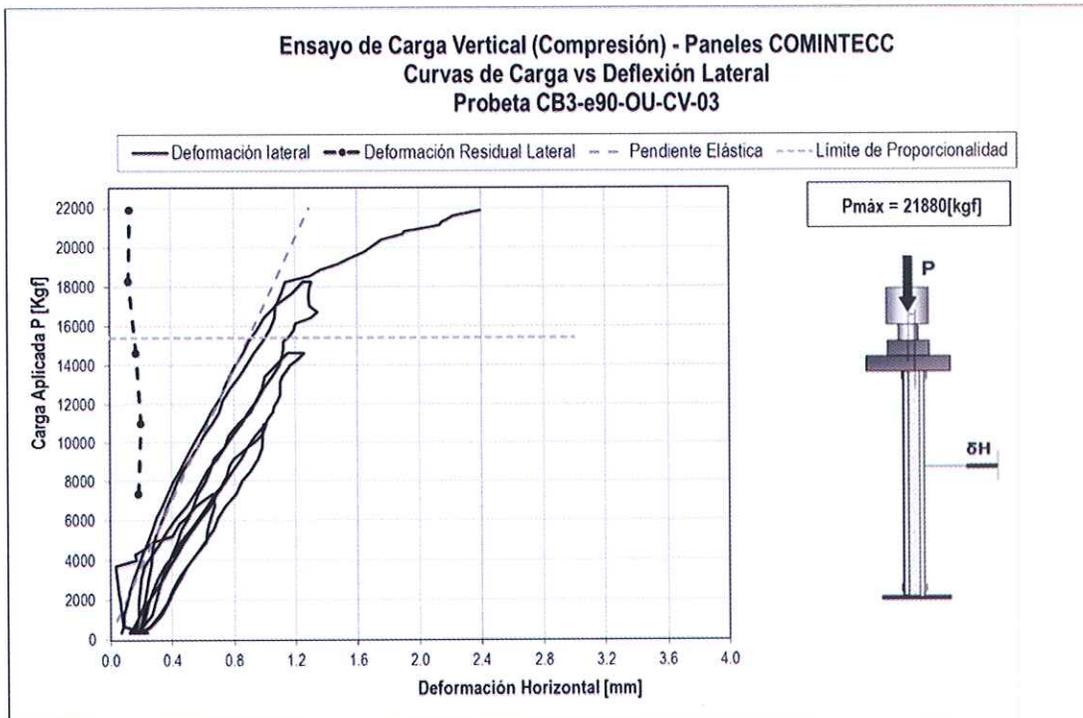


Gráfico 4.1.3: Curva Carga vs Deformación Vertical.
Probeta CB3-e90-OU-CV-03.





En la Tabla 4.1.1 se resume los valores máximos de la carga registrada, la carga máxima por unidad de ancho del panel y su deformación vertical asociada a la carga máxima registrada y deformación lateral asociada a la carga máxima registrada.

Tabla 4.1.1
Resultados de los valores máximo obtenidos durante los ensayos de Compresión (carga vertical).

Panel	P _{máx} ⁽¹⁾ [kgf]	P _{máx} ⁽²⁾ [kgf/m]	δV P _{máx} ⁽³⁾ [mm]	δH P _{máx} ⁽⁴⁾ [mm]
CB3-e90-OU-CV-01	20971.1	17189.4	1.46	3.97
CB3-e90-OU-CV-02	20849.9	17090.1	1.50	2.69
CB3-e90-OU-CV-03	21880.2	17934.6	1.89	2.40
Promedio	21233.7	17404.7	1.62	3.02
Desviación Estándar	563.1	461.6	0.24	0.83

Notas:

- (1) Carga Vertical máxima que resiste el panel.
- (2) Carga Vertical máxima por unidad de ancho del panel.
- (3) Deformación vertical o axial asociada a la carga máxima producida en el panel.
- (4) Deformación horizontal o lateral absoluta asociada a la carga máxima producida en el panel.

Nota: Para la obtención del límite de proporcionalidad se consideró la pendiente que mejor representa el comportamiento mostrado por la probeta durante el ensayo correspondiente. En algunos casos se descontó la deformación inicial producto del acomodo natural experimentado por la probeta en el inicio de cada ensayo debido a la inexistencia de refrentado.

En la Tabla 4.1.2 se presentan los valores de carga por unidad de ancho y deformación admisibles correspondientes al límite de proporcionalidad y la rigidez del panel para las deformaciones verticales y laterales (pandeo). Para la clasificación del panel se utiliza los valores asociados a la curva de Carga vs Deformación Vertical.

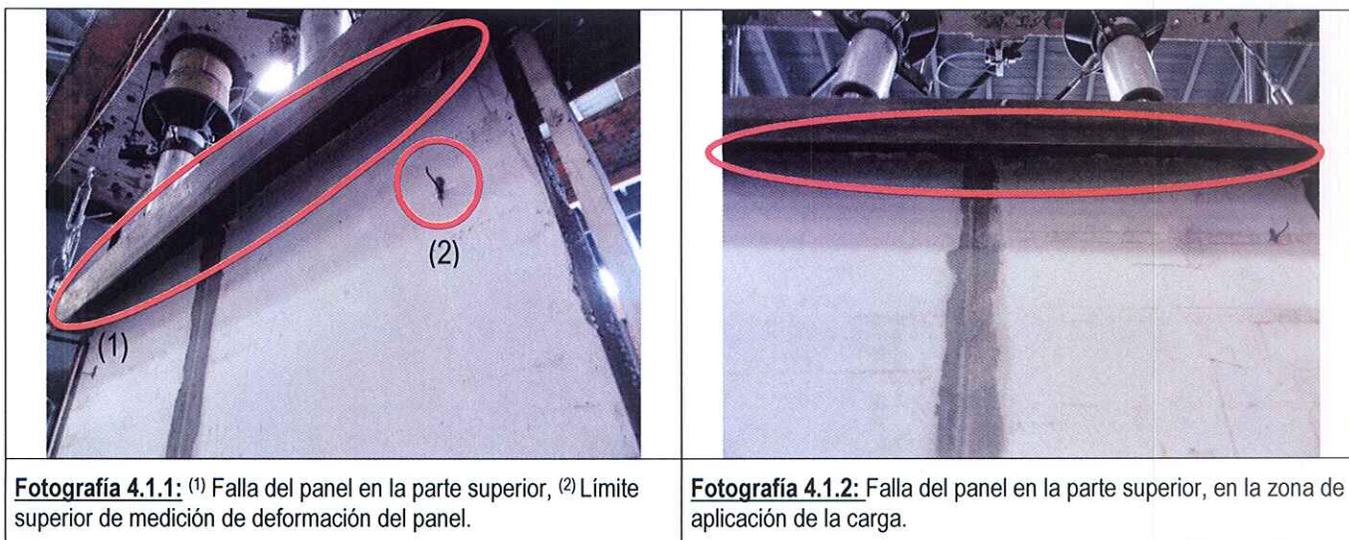
Tabla 4.1.2
Valores de propiedades del panel obtenidos a partir de los ensayos de compresión (carga vertical).

Panel	$P_{prop}^{(1)}$ [kgf/m]	$\delta_{prop}^{(2)}$ [mm]	$P_{prop}^{(3)}$ [kgf/m]	$\delta_{prop}^{(4)}$ [mm]	$K_{elast}^{(5)}$ [kgf/mm/m]	$K_{elast}^{(6)}$ [kgf/mm/m]
CB3-e90-OU-CV-01	12623.0	0.80	12131.1	2.72	17930.3	5072.9
CB3-e90-OU-CV-02	9262.3	0.72	9549.2	0.90	16169.9	11979.8
CB3-e90-OU-CV-03	9016.4	0.72	12623.0	0.96	13556.1	13770.5
Promedio	10300.5	0.75	11434.4	1.53	15885.4	10274.4
Desviación Estándar	2015.0	0.05	1651.1	1.04	2200.9	4592.8

Notas:

- (1) Carga por unidad de ancho correspondiente al límite de proporcionalidad del panel para el caso de deformación vertical.
- (2) Deformación asociada a P_{prop} , obtenido para el caso de deformación vertical.
- (3) Carga por unidad de ancho correspondiente al límite de proporcionalidad del panel para el caso de deformación lateral.
- (4) Deformación asociada a P_{prop} , obtenido para el caso de deformación lateral.
- (5) Rigidez lateral elástica por unidad de ancho del panel para el caso de deformación vertical.
- (6) Rigidez lateral elástica por unidad de ancho del panel para el caso de deformación lateral.

Dada la ubicación de la falla principal y la condición que los transductores no miden en forma directa la zona en la cual se produce la falla principal es posible que dichas mediciones estén levemente subestimadas. En las Fotografías 4.1.1 y 4.1.2 se presentan vista generales de la zona superior que experimentó el aplastamiento.



4.2.- Ensayo de Corte (Carga Horizontal).

Los resultados de los ensayos de corte se presentan en forma numérica y gráfica. En general se observó que existen similitudes entre las probetas principalmente asociadas a la carga máxima que resiste el sistema y el mecanismo de falla.

Como resultado de los ensayos de carga horizontal, se obtuvieron las curvas Carga vs. Desplazamiento horizontal y Carga vs Desplazamiento lateral debido al giro, que se presentan en los Gráficos 4.2.1 al 4.2.3 La primera de las curvas representa la relación entre la carga aplicada y la resultante de la deformación medida en el extremo superior del panel menos la deformación horizontal medida en el apoyo inferior del panel, la segunda de las curvas representa el desplazamiento debido exclusivamente al giro que experimenta el panel.

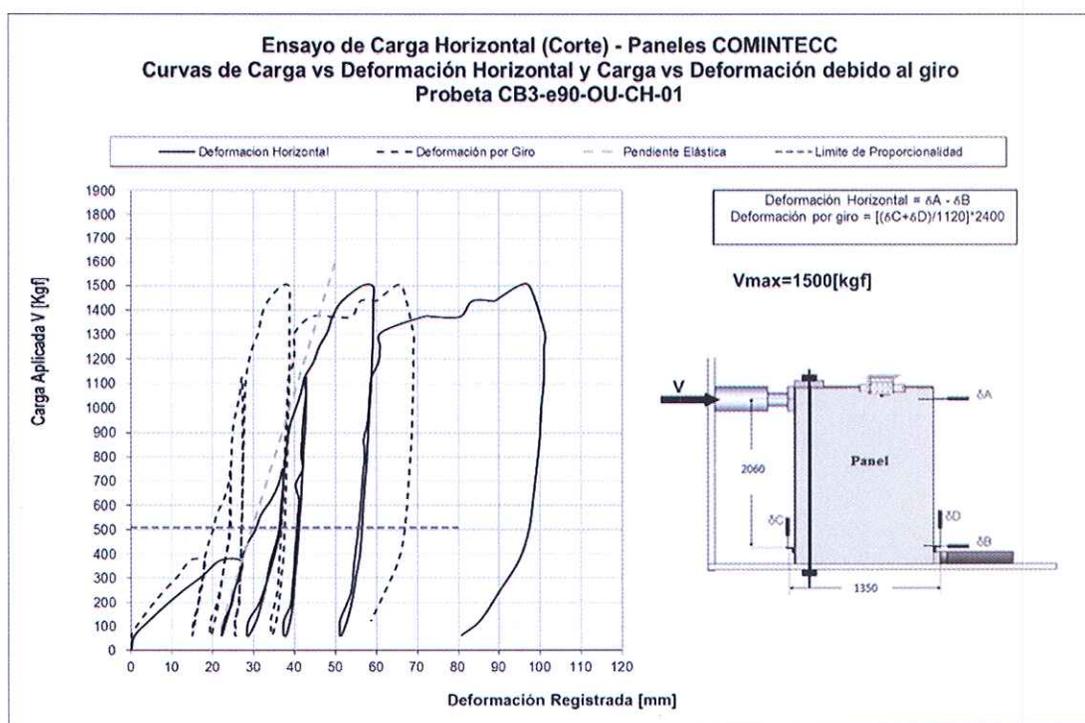


Gráfico 4.2.1: Curva Carga vs Deformación Horizontal y Carga vs Deformación debido al giro. Probeta CB3-e90-OU-CH-01.

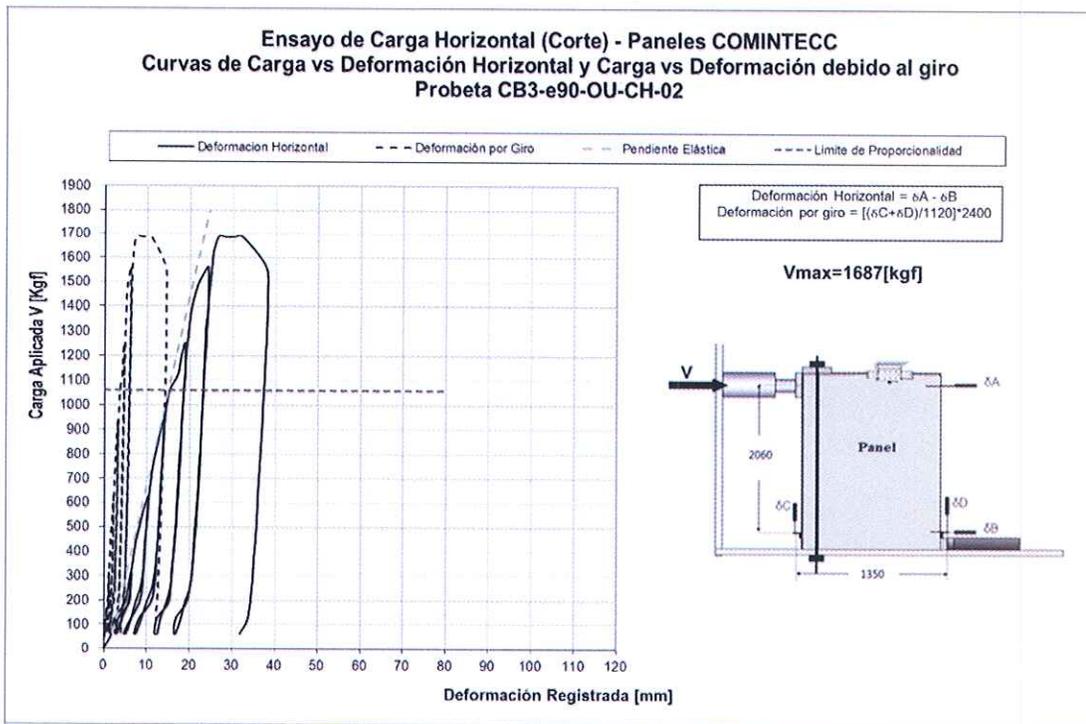


Gráfico 4.2.2: Curva Carga vs Deformación Horizontal y Carga vs Deformación debido al giro. Probeta CB3-e90-OU-CH-02.

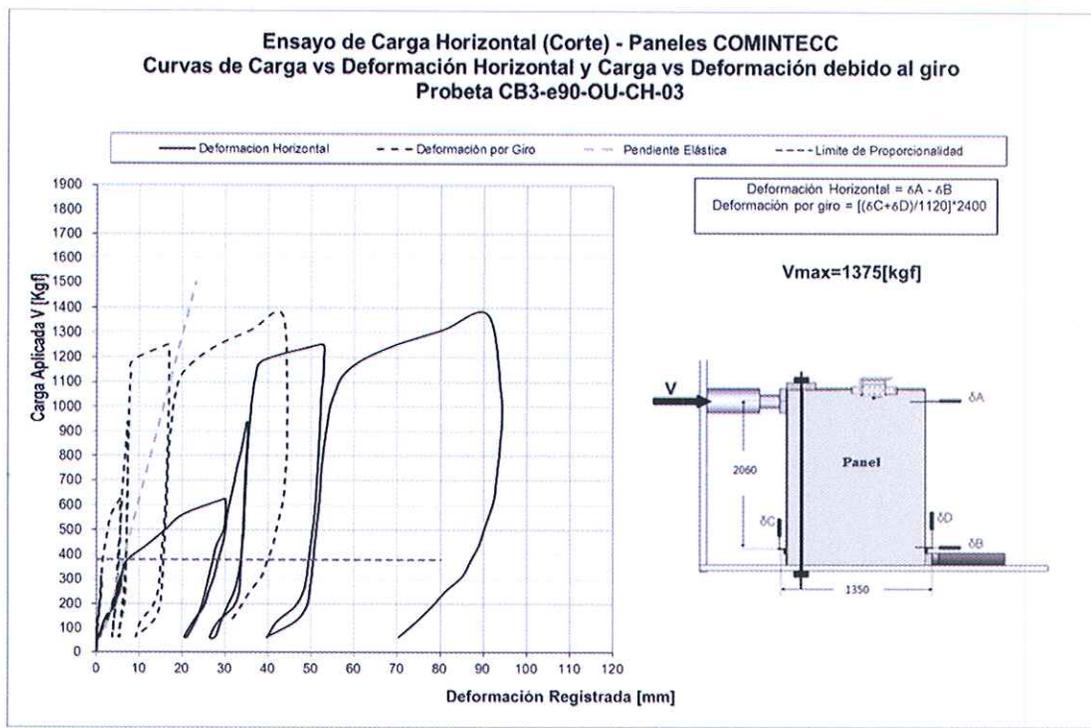


Gráfico 4.2.3: Curva Carga vs Deformación Horizontal y Carga vs Deformación debido al giro. Probeta CB3-e90-OU-CH-03.

En los Gráficos del 4.2.4 al 4.2.6 se presenta la curva Carga vs Desplazamiento Neto Final, las que representan la relación entre la carga aplicada y la resultante de la deformación medida en el extremo superior menos las deformaciones horizontal medida en el apoyo inferior del panel y la contribución de la deformación debido al giro del panel.

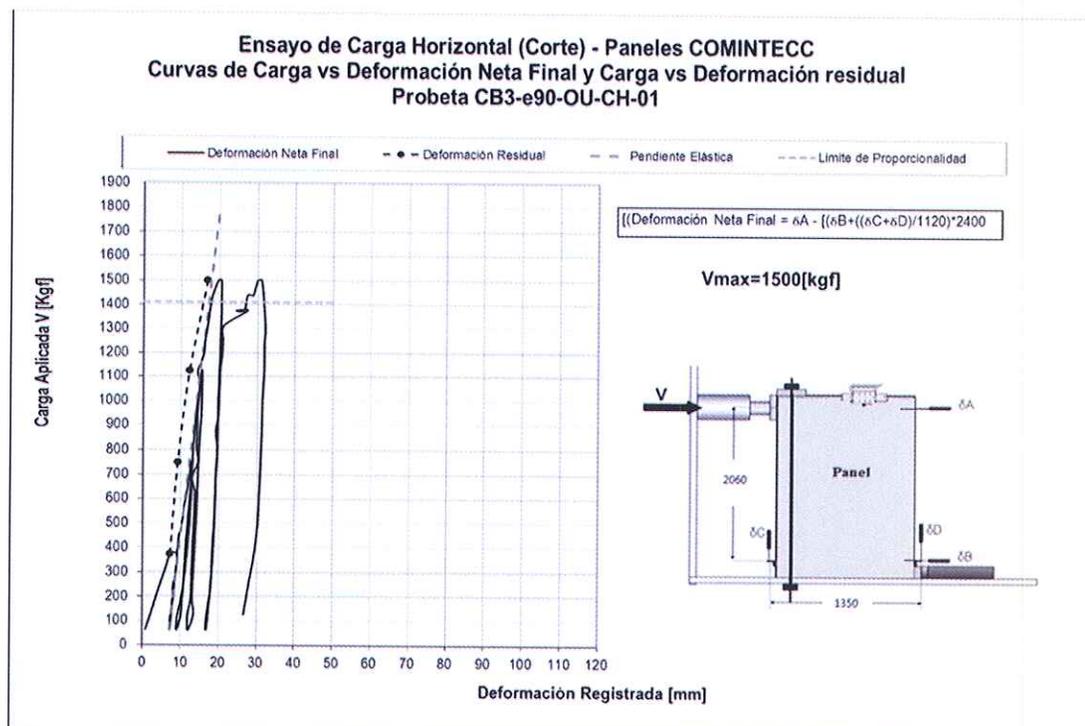


Gráfico 4.2.4: Curva Carga vs Deformación Neta Final y Carga vs Deformación residual.
Probeta CB3-e90-OU-CH-01.

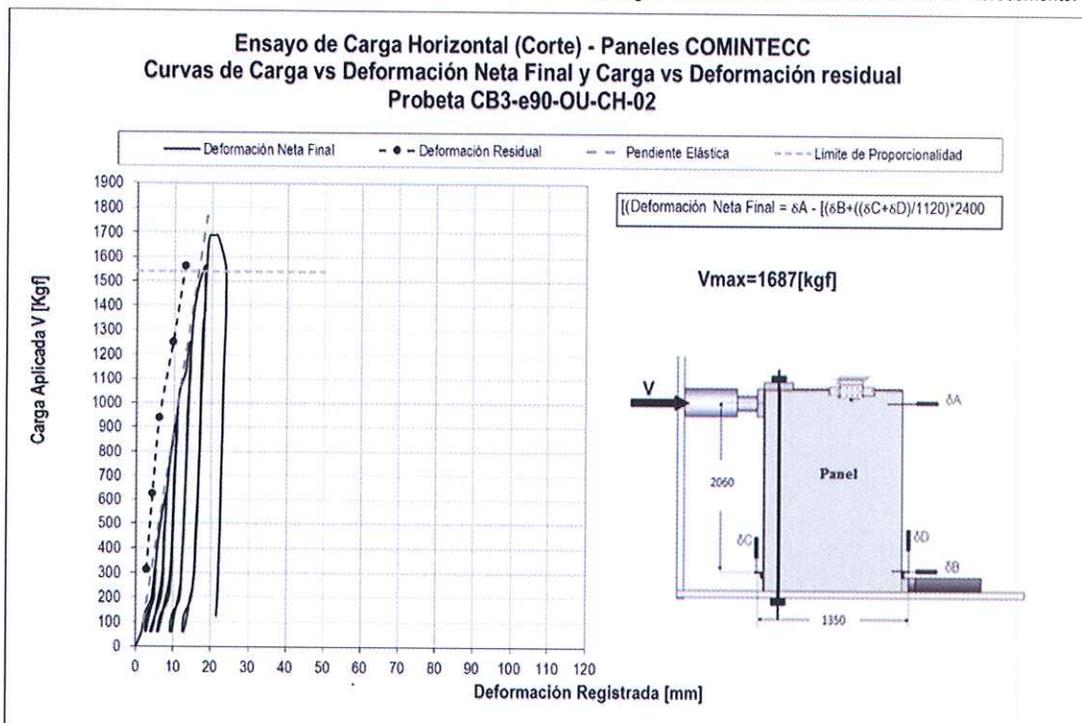


Gráfico 4.2.5: Curva Carga vs Deformación Neta Final y Carga vs Deformación residual. Probeta CB3-e90-OU-CH-02.

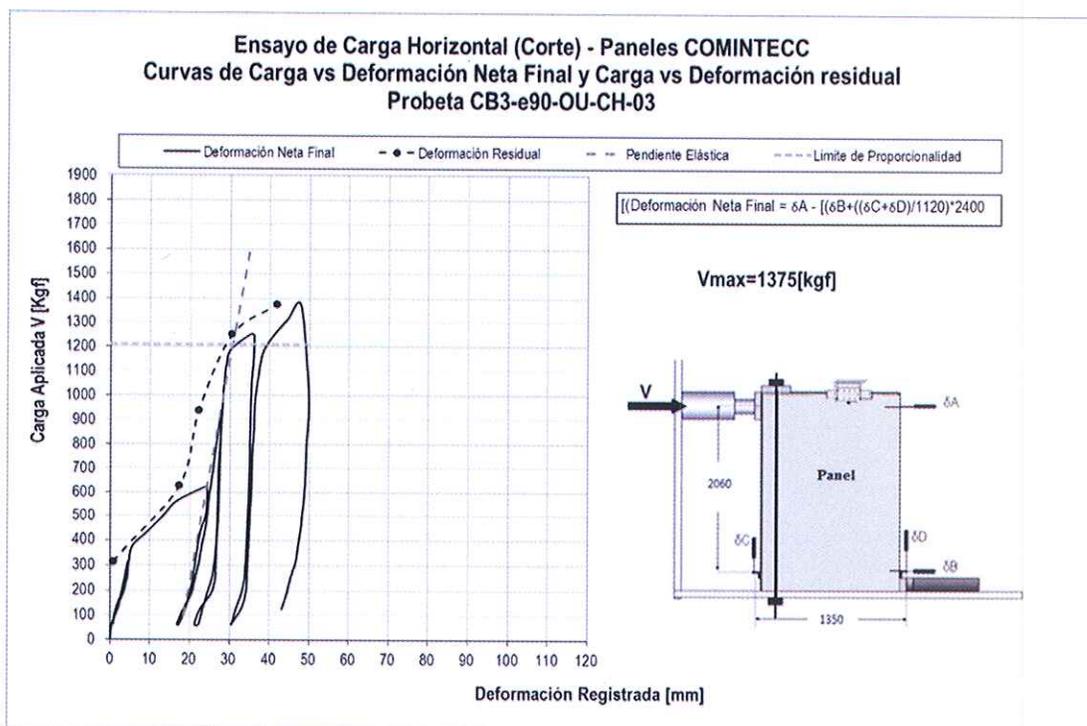


Gráfico 4.2.6: Curva Carga vs Deformación Neta Final y Carga vs Deformación residual. Probeta CB3-e90-OU-CH-03.

En los Gráficos del 4.2.7 al 4.2.9 se presenta la curva Carga vs Desplazamiento Vertical Neto en la Junta del Sistema de Panel.

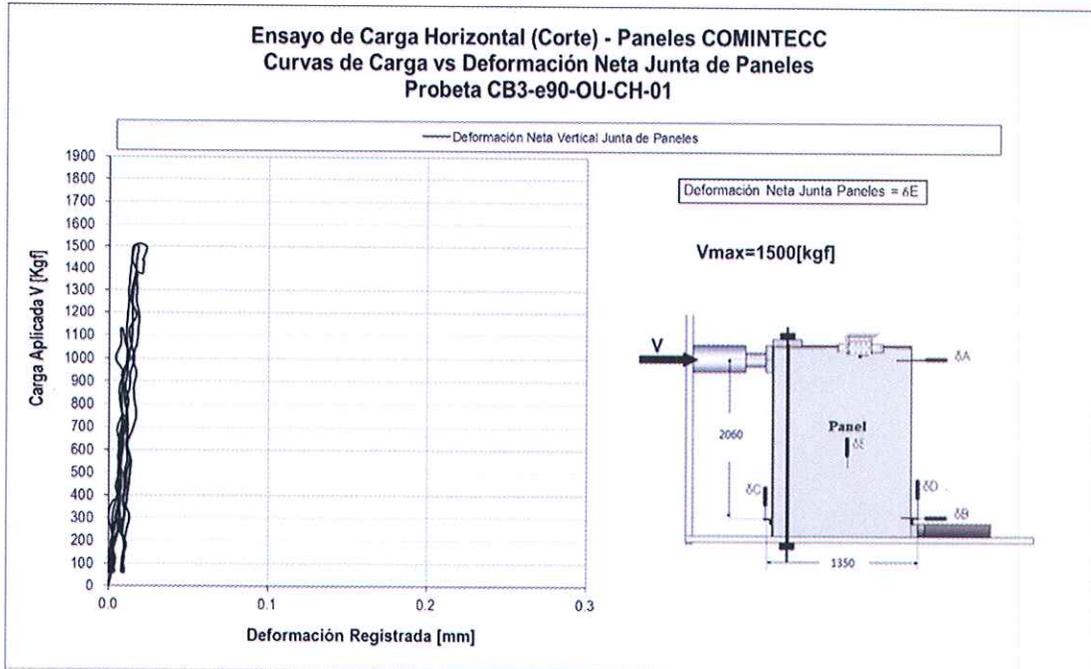


Gráfico 4.2.7: Curva Carga vs Deformación Vertical Neta Junta de Paneles.
Probeta CB3-e90-OU-CH-01.

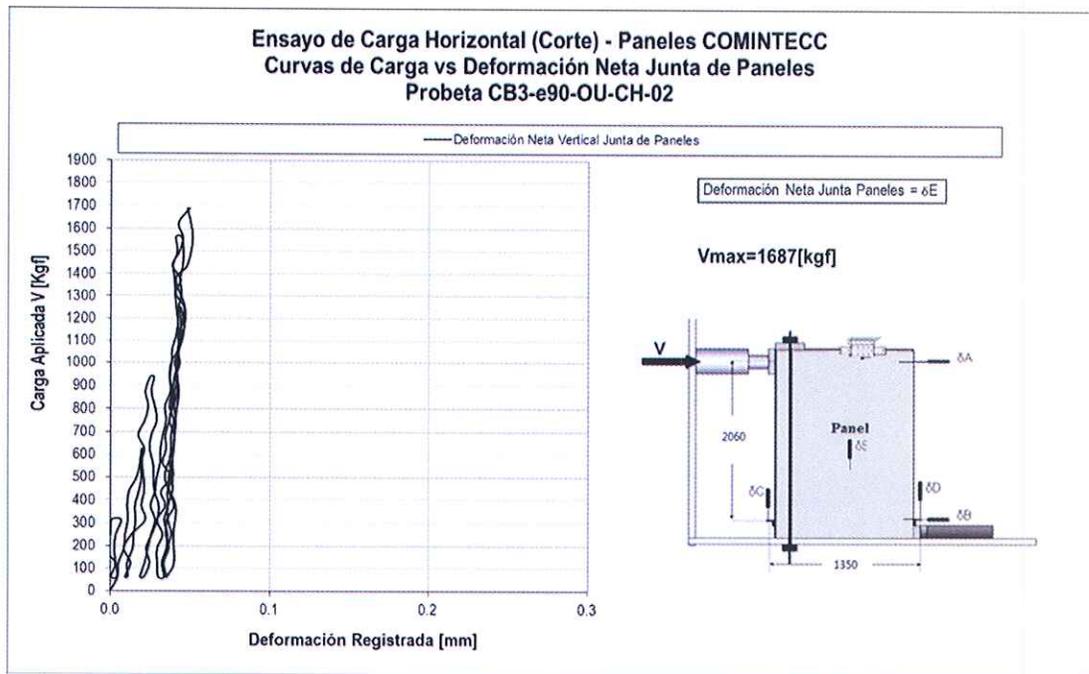


Gráfico 4.2.8: Curva Carga vs Deformación Vertical Neta Junta de Paneles.
Probeta CB3-e90-OU-CH-02.

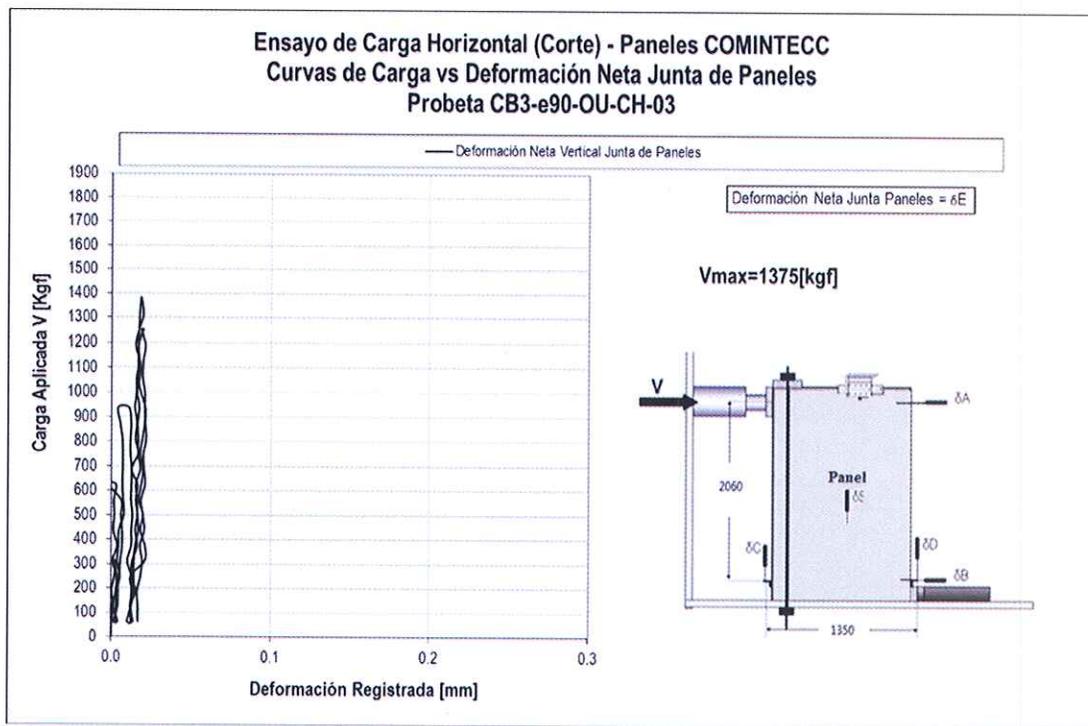


Gráfico 4.2.9: Curva Carga vs Deformación Vertical Neta Junta de Paneles.
Probeta CB3-e90-OU-CH-03.

En la Tabla 4.2.1 se resume los resultados más importantes para el ensayo de carga horizontal entre los que están: la carga máxima registrada durante los ensayos, la carga máxima por unidad de ancho de cada panel, el desplazamiento horizontal asociado la carga máxima registrada para la situación del desplazamiento horizontal (con la contribución del giro) y del desplazamiento neto final (sin la contribución del giro) y la rigidez del panel por unidad de ancho considerando el desplazamiento horizontal (con la contribución del efecto del giro) y la rigidez del panel por unidad de ancho considerando el desplazamiento neto final (sin la contribución del efecto del giro). Se presentan además los valores de carga por unidad de ancho y deformación admisibles correspondientes al límite de proporcionalidad para la situación de desplazamiento horizontal (con la contribución del efecto del giro) y de desplazamiento neto final (sin considerar la contribución del efecto del giro). Los valores de carga proporcional por unidad de ancho considerados para la clasificación del panel corresponden al límite de proporcionalidad obtenido al considerar la curva de Carga vs Desplazamiento Neto Final.

Nota: Para la obtención del límite de proporcionalidad se consideró la pendiente que mejor representa el comportamiento mostrado por la probeta durante el ensayo correspondiente. En algunos casos se descontó la deformación inicial producto del acomodo natural experimentado por la probeta en el inicio de cada ensayo debido a la inexistencia de refrentado.

Tabla 4.2.1: Resultados obtenidos durante los ensayos de carga horizontal.

Panel	Vmax ⁽¹⁾ [kgf]	Vmax ⁽²⁾ [kgf/m]	δ Pmax ⁽³⁾ [mm]	δ Pmax ⁽⁴⁾ [mm]	Vprop ⁽⁵⁾ [kgf/m]	Vprop ⁽⁶⁾ [kgf/m]	δ prop ⁽⁷⁾ [mm]	δ prop ⁽⁸⁾ [mm]	Kelást ⁽⁹⁾ [kg/mm/m]	Kelást ⁽¹⁰⁾ [kg/mm/m]
CB3-e90-OU-CH-01	1500.0	1250.0	51.73	36.87	425.0	1175.0	31.52	17.55	44.6	111.4
CB3-e90-OU-CH-02	1687.5	1406.3	21.89	7.29	883.3	1283.3	15.73	17.40	64.4	83.3
CB3-e90-OU-CH-03	1375.0	1145.8	79.21	43.15	316.7	1008.3	7.70	31.81	55.6	75.8
Promedio	1520.8	1267.4	50.94	29.10	541.7	1155.6	18.32	22.25	54.9	90.2
Desviación Estándar	157.3	131.1	28.67	19.15	300.8	138.5	12.12	8.28	9.9	18.8

Notas:

- (1) Carga horizontal máxima que resiste el panel.
- (2) Carga horizontal máxima por unidad de ancho que resiste el panel
- (3) Desplazamiento horizontal asociado a la carga máxima que resulta de restar a la lectura del desplazamiento superior el desplazamiento inferior.
- (4) Desplazamiento horizontal asociado a la carga máxima que resulta de restar a la lectura del desplazamiento superior el desplazamiento inferior y la deformación horizontal debido a la contribución debido al giro.
- (5) Carga por unidad de ancho correspondiente al límite de proporcionalidad del panel, considerando el desplazamiento horizontal (resultante de restar a la lectura del desplazamiento superior el desplazamiento inferior y por lo tanto considerar la contribución del efecto del giro).
- (6) Carga por unidad de ancho correspondiente al límite de proporcionalidad del panel, considerando el desplazamiento horizontal neto final, que corresponde restar al desplazamiento superior el desplazamiento inferior y la deformación horizontal debido a la contribución debido al giro (sin la contribución del efecto del giro).
- (7) Desplazamiento asociada a $V_{prop.}$, considerando en la deformación horizontal la deformación debido al giro.
- (8) Desplazamiento asociada a $V_{prop.}$, considerando la deformación horizontal neta final (sin la deformación debido al giro).
- (9) Rigidez lateral elástica por unidad de ancho de panel, considerando el desplazamiento horizontal (con la contribución del efecto del giro).
- (10) Rigidez lateral elástica por unidad de ancho de panel, considerando el desplazamiento neto final (sin la contribución del efecto del giro).

En las Fotografías de la 4.2.1 y 4.2.2 se pueden observar dos tipos de eventos presentados por las probetas durante la ejecución de los ensayos de corte.