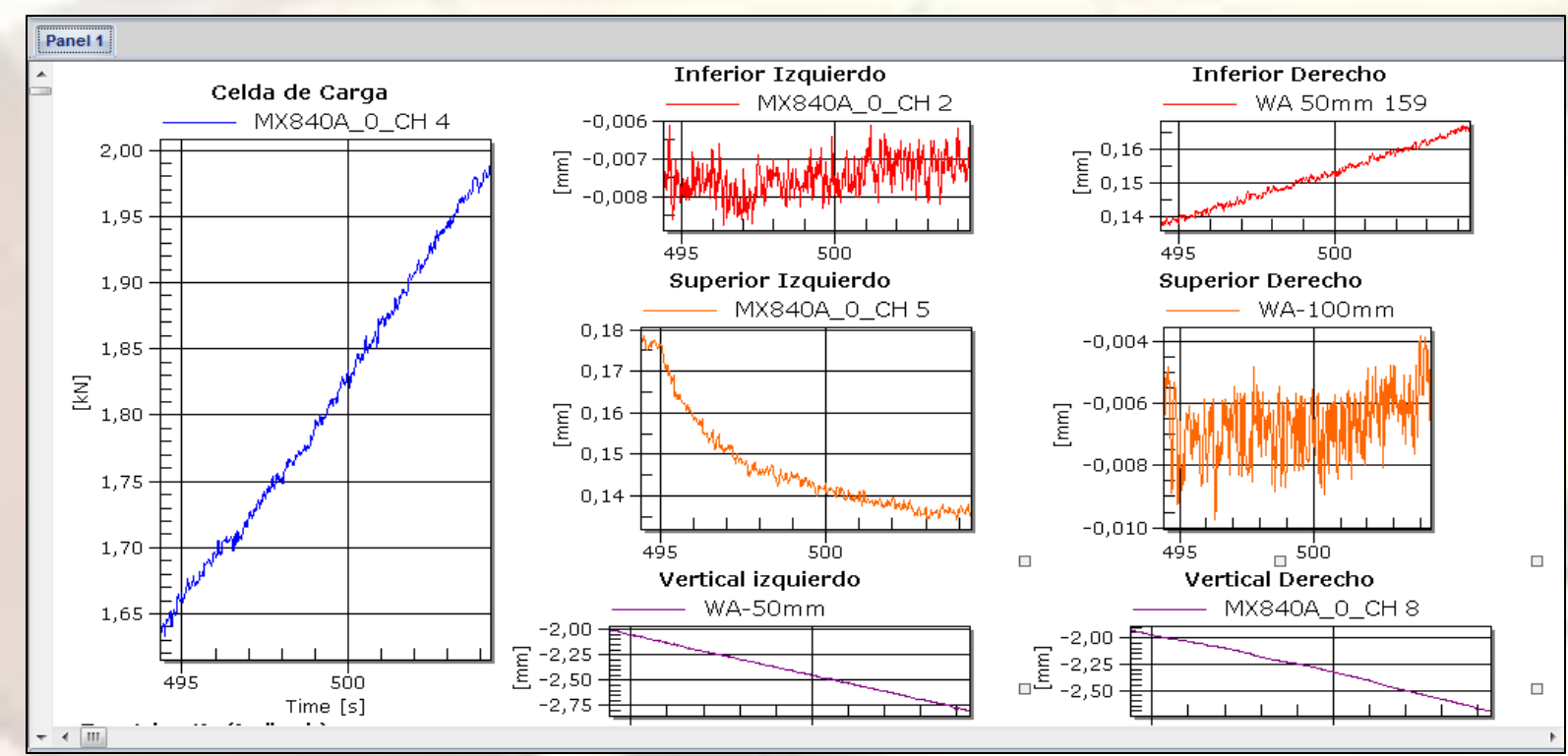


## Procedimiento de Ensayo y Medición de Datos

- Reestablecer valores de celda de carga y deformómetros a 0.
- Trabajar con velocidad de 5mm/min.
- Establecer magnitud de ciclos de carga mediante ensayos de carga monotónica.
- Registrar carga inicial.
- Aplicar ciclos de carga con mantención de 5 minutos.
- Registrar deformaciones y cargas en cada mantención de carga desde el registro instantáneo que muestra la figura.
- Terminar ensayo cuando se alcance rotura, desplazamiento máximo del pistón o 10 cm de deformación en el panel.



## RESULTADOS

### Comportamiento Tipología A



- Como es de esperar, se observa el desplazamiento horizontal superior producido por la carga aplicada, generando pequeñas separaciones y levantamientos entre los elementos de madera, sin concretar ninguna falla estructural, como muestran las imágenes.
- La deformación en función de la carga indica un comportamiento lineal en el rango de cargas aplicado.
- Los resultados y las curvas obtenidas para cada probeta se promedian y muestran en la grafica resumen junto a las de las otras tipologías ensayadas.

### Comportamiento Tipología B

- Desplazamiento similar a Tipología A, alcanzando falla en la conexión inferior por arranque de los tornillos.
- Aumento de la resistencia a cargas horizontales gracias a la diagonal presente en las caras principales, llevado con ello a una mayor rigidez y saliendo un poco del comportamiento lineal de carga – deformación.

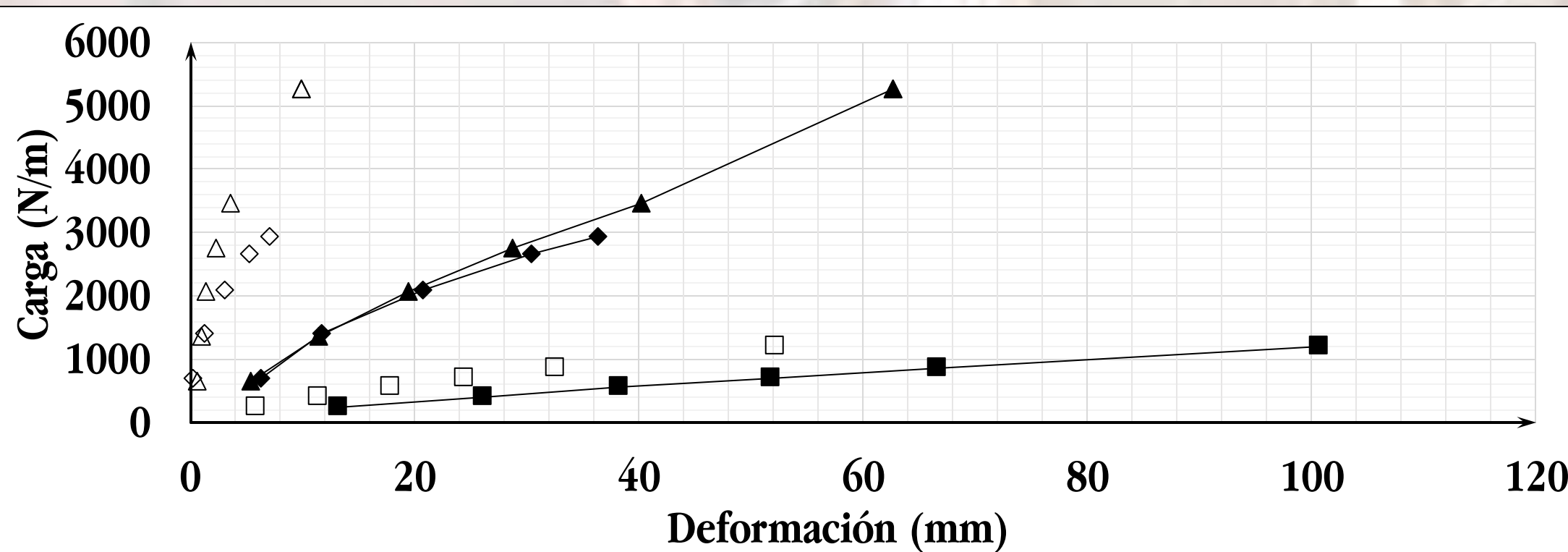


### Comportamiento Tipología C

- Comportamiento similar al de la Tipología B, pero la falla difiere, haciendo colapsar la solera inferior en zona de unión con una magnitud de carga mayor.
- Aumenta rigidez del panel, y disminuyen las deformaciones residuales gracias al empalme de secciones de madera aplicado en las zonas de unión.



## Síntesis Panel Mulch



□ A Residual ◇ B Residual △ C Residual ■ A Bajo carga ◆ B Bajo carga ▲ C Bajo carga

Para resumir y analizar los resultados obtenidos, estos se sintetizan en la siguiente curva carga-deformación y en la tabla de más abajo, mostrando lo referido a cada una de las tipologías estudiadas.

De aquí se desprende una clara diferencia entre los comportamientos de la Tipología A con los de la B y C, mostrando un notorio aumento de su desplazamiento horizontal total, que radica en la menor rigidez del panel (6 veces menor) debido a la falta de diagonales en sus caras principales.

Entre B y C se aprecia un comportamiento relativamente similar, presentando rigideces muy próximas y separándose en el punto de falla en B, lo que se traduce en que prácticamente es la unión la única diferencia considerable entre ambos tipos.

	Carga máxima	Deformación carga máxima	Carga de rango elástico	Deformación de rango elástico	Designación
<b>Tipología A</b>	1200 N/m	100,7 mm	700 N/m	51,8 mm	No clasifica
<b>Tipología B</b>	2933,33 N/m	36,38 mm	1500 N/m	11,67 mm	No clasifica
<b>Tipología C</b>	5260 N/m	62,64 mm	2760 N/m	28,71 mm	VIIC - RH1b

Obedeciendo al propósito de este proyecto y de su título, se presenta como resultado principal la clasificación de los paneles Mulch mediante la NCh806.EOf71 sometidos a cargas horizontales como indica la NCh802.EOf71. Esta clasificación se presenta en la siguiente tabla de acuerdo a su designación de tipo, clase, grado y subgrado, la que fue determinada por los valores de carga y deformación máxima, así como también en rango elástico para cada tipología.

## CONCLUSIONES

- Las Tipologías A ni B clasifican según NCh806.EOf71, respondiendo a que a la unión no traspasa las fuerzas necesarias para alcanzar una carga de rotura mayor.
- Se clasifica con la Tipología C en lo requerido por la NCh806.EOf71, aludiendo a la modificación de unión realizada que aumenta la resistencia y capacidad de transmitir fuerzas en ese punto. La clasificación designa a la Tipología C como VIIC - RH1b.
- Se tiene una rigidez en Tipologías B y C seis veces mayor a la Tipología A, lo que confirma el aumento de rigidez que proporcionan los elementos diagonales en los paneles.
- Tipologías A y B no pueden ser utilizadas en construcciones debido a que el comportamiento que se espera frente a sollicitaciones sísmicas es desfavorable, puntualizando en un sistema de unión ineficaz e incapaz de resistir tales sollicitaciones; no así, la Tipología C que percibe correctamente las cargas sísmicas.
- La falla en C continúa expresándose en el mismo lugar de las otras tipologías, indicando un potencial para la mejora de sus uniones, que idealmente podrían aumentar su resistencia hasta hacer fallar algún elemento de madera en cualquier punto de él, cerrando la posibilidad de colapso en zonas de unión.
- Hay que tener especial cuidado en ensayos de este tipo, donde la más mínima diferencia constructiva y en el estado de los materiales produce cambios significativos en los resultados, necesitando en esos casos un mayor número de muestras a ensayar.
- Se hace necesaria la actualización de la norma NCh802.EOf71, ya que no contiene procedimientos diferenciales para ensayos en paneles con o sin recubrimiento.
- Los paneles ensayados se adaptan sin inconvenientes a las pruebas realizadas, recordando lo dicho respecto a la definición de panel que se presenta en la norma chilena; los paneles de este proyecto sobrepasan la relación alto/espesor establecidas en la norma NCh806.EOf71, lo que no fue inconveniente en ninguna circunstancia.

## DISCUSION

En el marco del proyecto presentado surgen diversas observaciones y conclusiones que abren temas para discutir tanto en consideraciones preliminares, procedimientos y/o resultados, de la mano de la normativa, del ensayo y los resultados. Algunas se presentan a continuación, relacionadas a temas ya mencionados.

- De acuerdo a lo observado, los fardos de paja no son un material de aporte de resistencia a los Paneles Mulch. Desde este punto de vista queda la duda de saber que solución ingenieril se puede aplicar para que estos fardos sean un aporte dentro de los muros a conformar; y por ende verificar que tan eficiente sería.
- En el proyecto se ensayan Paneles Mulch sin revestimiento, lo que hace necesario comprobar en un futuro la resistencia de los mismos paneles, pero esta vez con revestimientos para verificar el porcentaje de aporte de resistencia que estos proporcionan; esto, apelando a clasificar en mejores categorías mecánicas de la NCh806.EOf71.
- En algunas normativas internacionales de ensayos de carga horizontal, se hace diferencia a las consideraciones de paneles con o sin revestimiento, y en la NCh802.EOf71 no se indica nada al respecto. Las interrogantes que surgen en este punto, y considerando que hasta la fecha de realización del proyecto no se concretaba la actualización de la normativa utilizada, hacen pensar en la necesidad de incluir un ítem para las consideraciones de ensayo con o sin revestimiento.
- Tal y como ya se hizo en este trabajo, se recomienda analizar con más detalle las uniones entre soleras y pies derechos, mejorando no solamente los elementos o consideraciones, sino que también una mayor preocupación en el estado de los materiales utilizados. Se deja abierta la opción para hacer sugerencias al respecto de mejores uniones de secciones de madera.