

FCE y N BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

**ALTERACIONES MICROESTRUCTURALES Y
ULTRAESTRUCTURALES DE TEJIDOS VEGETALES
MÍNIMAMENTE PROCESADOS. IMPACTO EN LAS
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

Tesis presentada para optar al título de Doctor de la
Universidad de Buenos Aires en el área: Ciencias Químicas

Vanesa Yanina Martinez

Director de tesis: Dra. Stella Maris Alzamora

Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad de Buenos Aires.

71364

Buenos Aires, 2005 V. 1



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

**Microstructural and ultrastructural
alterations of minimally processed
vegetables tissues. Influence on the
mechanical characteristics**

Thesis
PhD of the Universidad de Buenos Aires
Area: Chemistry

Vanesa Yanina Martinez

Directo: PhD. Stella Maris Alzamora

Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad de Buenos Aires.

Buenos Aires, 2005

**Alteraciones microestructurales y ultraestructurales de tejidos
vegetales mínimamente procesados. Impacto en las características
mecánicas.**

Dr. Constantino Suarez

Calificación:

Dr. Rodolfo Mascheroni

Calificación:

Dra. Silvia Liliana Resnik

Calificación:

Dra Susana Leontina Vidales

Calificación

Dra. María del Pilar Buera

Calificación:

Alteraciones microestructurales y ultraestructurales de tejidos vegetales mínimamente procesados. Impacto en las características mecánicas.

Las propiedades mecánicas de frutas y vegetales influyen en forma importante la textura de los mismos, la cual es uno de los principales atributos de calidad para determinar su aceptación. Las propiedades viscoelásticas de las frutas cambian ampliamente durante el procesamiento de las mismas, debido a las alteraciones de los componentes estructurales a diferentes niveles y sus interacciones químicas y físicas. Los métodos de medición de las características reológicas que utilizan pequeñas deformaciones proveen información sobre la microestructura del tejido, la cual es determinante en la conducta físico-mecánica exhibida.

El **objetivo general** de esta tesis fue investigar las propiedades reológicas a pequeñas deformaciones de manzana y melón sometidos a distintos procesos de conservación y transformación y su posible relación con los cambios ultra y micro estructurales. Los procesos estudiados fueron: tratamiento térmico; deshidratación osmótica en solución acuosa de glucosa, con y sin agregado de calcio, a presión atmosférica o bajo vacío; escaldado en vapor y/o ultrasonido.

Las muestras tratadas mostraron una disminución en el módulo de almacenamiento (G') comparadas con el tejido fresco. Todas las muestras mostraron un comportamiento de sólido, con G' dominando la respuesta viscoelástica. Los datos experimentales de fluencia fueron ajustados según el modelo de Kelvin generalizado con seis elementos con un coeficiente de correlación $> 0,999$. En general, las capacitancias inicial, viscoelásticas y viscosa aumentaron significativamente con los tratamientos, mientras que los tiempos de retardo permanecieron aproximadamente constantes.

Estos resultados se correlacionaron con los cambios micro y ultraestructurales de los tejidos. La información obtenida permitirá lograr un mejoramiento en la calidad textural de las frutas procesadas a nivel comercial, a través de un mejor entendimiento de las alteraciones de los tejidos y su correlato a nivel mecánico.

Palabras claves: melón, manzana, deshidratación osmótica, tratamiento térmico, ultrasonido, reología.

Microstructural and ultrastructural alterations of minimally processed vegetables tissues. Influence on the mechanical characteristics

Mechanical properties of fruit and vegetables influence their texture, a major quality attribute that determines the acceptance of plant foods. Viscoelastic properties of fruits change vastly during processing because of the alteration of the structural components at different levels and their chemical and physical interactions. Small rheological deformation methods provide more understanding of the microstructural determinants of the physico-mechanical behaviour exhibited.

The general objective of this thesis was to analyze the rheological properties at small deformations of apple and melon tissues subjected to different preservation treatments and their relationships with ultra and microstructural changes. Studied processes included: thermal treatment; osmotic dehydration in glucose solution, with or without calcium, at atmospheric pressure or under vacuum; vapour blanching and/or ultrasound.

Treated samples showed a pronounced decrease in G' as compared with the raw tissue. All samples had a viscoelastic solid behavior with G' dominating the viscoelastic response. A generalized Kelvin model with six elements properly predicted the creep compliance response with correlation coefficients > 0.999 . In general, initial, decay and viscous compliances significantly increased as treatment proceeded while retardation times were approximately constant.

These results were correlated with micro and ultrastructural changes of tissues. The better knowledge about tissue changes and their impact on mechanical properties would make possible improvements in textural quality of commercial processed fruits.

Key words: melon, apple, osmotic dehydration, thermally treatment, ultrasound, rheology.

AGRADECIMIENTOS:

- A la Universidad de Buenos Aires, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y CONICET por el aporte financiero brindando para la realización de esta tesis.
- Al Departamento de Industrias de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Universidad de Buenos Aires por permitir la realización del trabajo en sus instalaciones.
- A la Dra. Stella Maris Alzamora, directora de este trabajo, por brindarme atención, dedicación y apoyo profesional.
- A la Dra. Andrea Bibiana Nieto por su invaluable aporte en la tarea de investigación emprendida.
- A la Dra María Agueda Castro por su colaboración en los temas relacionados con la morfología vegetal.
- A mis compañeras del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Pabellón de Industrias, en especial a la Lic. María Fernanda Gliemmo.
- A Unilever S.A. que proveyó la cerelese para la realización del trabajo.

Vanesa Yanina Martinez

A mi esposo Diego
A mis padres Susana y Hugo
A mi hermana Romina
A mi abuela Velia

ÍNDICE

	Página
1. OBJETIVOS	1
1.1 Objetivos generales	2
1.2 Objetivos específicos	3
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1 Métodos de procesamiento mínimo en frutas y vegetales	5
2.1.1 Operaciones involucradas en los métodos de procesamientos mínimos estudiados en esta tesis	7
2.1.1.1 Tratamiento térmico - escaldado	7
2.1.1.2 Deshidratación osmótica	8
2.1.1.3 Adición de calcio	13
2.1.1.4 Ultrasonido	14
2.2 Propiedades principales de los distintos componentes de las frutas	15
2.3 Descripción del tejido vegetal	18
2.3.1 Sistemas de tejido	19
2.3.1.1 Sistema fundamental	19
2.3.1.2 Sistema vascular	20
2.3.1.3 Sistema dérmico	21
2.3.2 Estructura celular	21
2.3.2.1 Núcleo	22
2.3.2.2 Organelas citoplasmáticas	23
2.3.2.3 Membrana citoplasmática o plasmalema	24
2.3.2.4 Pared celular	25
2.4 La manzana y el melón	32
2.4.1 Propiedades botánicas	32
2.4.2 Taxonomía y morfología	34
2.5 Cambios estructurales en frutas durante el procesamiento mínimo	35
2.5.1 Efecto del tratamiento térmico de escaldado sobre la estructura	35

2.5.2 Efecto del tratamiento osmótico sobre la estructura	38
2.6 Textura, reología y estructura	39
2.6.1 Interés en el análisis del comportamiento reológico de los alimentos	44
2.6.2 Comportamiento reológico de estructuras alimenticias	45
2.6.3 Ensayos reológicos	47
2.6.3.1 Evaluación de la viscoelasticidad. Ensayos de cizallamiento	48
2.6.3.1.1 Conceptos básicos	50
2.6.3.2 Ensayos rotatorios: Modelos mecánicos	51
2.6.3.2.1 Elementos básicos: resorte y pistón	51
2.6.3.2.2 Ensayo de fluencia - recuperación	61
2.6.3.3 Ensayos oscilatorios	66
2.7 Relación entre la textura, las características reológicas y los cambios en la estructura producidos por los distintos tratamientos	73
3. MATERIALES Y MÉTODOS	74
3.1 Materia prima	75
3.2 Preparación del material	75
3.3 Tratamientos	78
3.3.1 Tratamientos térmicos	78
3.3.2 Deshidratación osmótica con azúcares	79
3.3.3 Adición de calcio	81
3.3.4 Ultrasonido	81
3.4 Determinación de la actividad de agua	82
3.5 Determinación del contenido de humedad	83
3.6 Determinación del contenido de sólidos solubles	84
3.7 Determinación del pH	84
3.8 Técnicas microscópicas	84
3.8.1 Microscopía óptica	85
3.8.1.1 Sin fijación previa	85
3.8.1.2 Con fijación previa	86
3.8.2 Microscopía electrónica ambiental de barrido	86
3.8.3 Microscopía confocal	87

3.8.4	Microscopía electrónica de transmisión	87
3.9	Medición instrumental de las propiedades viscoelásticas	87
3.9.1	Ensayos oscilatorios	89
3.9.2	Ensayos rotatorios	90
3.9.2.1	Modelado de las curvas de fluencia	90
3.10	Análisis estadístico	91
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	93
4.1	Metodología de puesta a punto de las mediciones viscoelásticas	94
4.1.1	Manzana	94
4.1.1.1	Barrido de Amplitud, elección de la amplitud de la deformación	94
4.1.1.2	Barrido de Amplitud, elección de la frecuencia angular	95
4.1.1.3	Diámetro de la muestra	99
4.1.1.4	Elección del espesor de la muestra	101
4.1.1.5	Efecto de la uniformidad del espesor	102
4.1.1.6	Variabilidad dentro de una misma fruta y entre frutas	103
4.1.1.7	Metodología para sujetar la muestra durante los ensayos	105
4.1.1.8	Influencia del tratamiento en el RVL	111
4.1.1.9	Ensayos oscilatorios: barrido de frecuencia	112
4.1.1.10	Ensayos rotatorios: ensayo de fluencia – recuperación	113
4.1.2	Melón	120
4.1.2.1	Barrido de amplitud	120
4.1.2.2	Elección del espesor de la muestra	120
4.1.2.3	Determinación de la FN	121
4.1.2.4	Variabilidad dentro de una misma fruta y entre frutas	123
4.1.2.5	Influencia del tratamiento en el RVL de muestras de melón	125
4.1.2.6	Ensayos oscilatorios: barrido de frecuencia	126
4.1.2.7	Ensayos rotatorios: ensayo de fluencia – recuperación	127
4.1.3	Modelado matemático	130
4.1.3.1	Ensayo de fluencia	130
4.1.3.2	Curvas del ensayo de barrido de frecuencia	136

4.2 Resultados obtenidos	137
4.2.1 Condiciones generales en la medición de las propiedades viscoelásticas	137
4.2.1.1 Manzana	137
4.2.1.2 Melón	138
4.2.2 Reproducibilidad de las curvas de los ensayos reológicos	138
4.2.3 Efectos de los tratamientos de conservación sobre las propiedades reológicas	141
4.2.3.1 Manzana	141
4.2.3.1.1 Efecto del tratamiento térmico por conducción	141
4.2.3.1.2 Efecto del escaldado y/o tratamientos de deshidratación osmótica	152
4.2.3.1.3 Efecto del tiempo de deshidratación osmótica a presión atmosférica	160
4.2.3.1.4 Efecto del ultrasonido	170
4.2.3.2 Melón	175
4.2.3.2.1 Efecto del escaldado y de los tratamientos de deshidratación osmótica	175
4.3 Caracterización microestructural y ultraestructural de los tejidos de manzana y melón sometidos a diferentes tratamientos	183
4.3.1 Manzana	183
4.3.1.1 Efecto del tratamiento térmico por conducción	183
4.3.1.2 Efecto del escaldado y/o los tratamientos de deshidratación osmótica	194
4.3.1.3 Efecto del tiempo de deshidratación osmótica	196
4.3.1.4 Efecto del tratamiento de ultrasonido	199
4.3.2 Melón	202
4.3.2.1 Efecto del escaldado y de los tratamientos de deshidratación osmótica	202
4.4 Integración de resultados obtenidos a través de los ensayos dinámicos, la caracterización estructural y ultraestructural de los tejidos de manzana y de melón y su relación con las propiedades mecánicas	205
5. CONCLUSIONES	215
6. NOMENCLATURA	218
7. ANEXO I	222
7.1 Análisis estadístico	223

7.1.1 Estimadores estadísticos	223
7.1.2 Análisis de varianza	224
7.1.3 Regresión no lineal	225
7.2 Ejemplos de los análisis de datos y estadísticos realizados con el Software US200 del reómetro dinámico y con el STATGRAPHICS	226
8. BIBLIOGRAFÍA	233
9. ANEXO II - EN CD	258
9.1 Tablas de datos: Puesta a punto	259
9.2 Tablas de datos: Resultados obtenidos	300

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivos generales

Los materiales vegetales constituyen una categoría importante de alimentos en términos de consumo, contribución nutricional y atributos sensoriales. Las frutas y los vegetales son indispensables para nuestra salud y bienestar, especialmente por su aporte de fibra, vitaminas, minerales y sustancias de acción antioxidante (ej: vitaminas A, C y E, potasio, magnesio, beta-caroteno, licopeno, luteína, flavonoides, antocianinas, etc.). Por otra parte, las frutas no contienen colesterol y son bajas en calorías, grasas y sodio. La gran diversidad de especies, con sus distintas propiedades organolépticas (sabor, aroma, color, textura, etc.) y la distinta forma de prepararlas, hacen de éstos productos de gran aceptación por parte de los consumidores.

La **textura** es uno de los más importantes pero menos entendidos atributos de calidad en frutas y vegetales. La complejidad de este atributo deriva de dos aspectos. Por un lado, la textura de un alimento tiene que ver con la percepción humana, tal como se deduce de la definición del estándar internacional ISO 5492 del año 1992: "...La textura está dada por todos los atributos mecánicos, geométricos y de superficie de un producto que se perciben por medio de receptores mecánicos, táctiles y cuando corresponde, auditivos y visuales...". Este concepto sugiere que en la experiencia de la textura muchos estímulos trabajan en combinación, y es poco posible que un único método instrumental para evaluar propiedades mecánicas pueda medir esta multiplicidad de interacciones.

Por otro lado, las características texturales y mecánicas son una manifestación de la estructura de los materiales alimenticios, esto es, del ordenamiento espacial de los distintos elementos estructurales y de sus interacciones. En la estructura de los tejidos biológicos pueden distinguirse tres niveles crecientes de organización, que se van ensamblando progresivamente, según un patrón interactivo jerárquico, desde la escala molecular a la escala macromolecular, a saber: 1) el nivel molecular, que abarca los constituyentes químicos y las interacciones entre los polímeros; 2) el nivel celular, que incluye la arquitectura celular y sus interacciones; y 3) el nivel órgano, que se refiere a los arreglos de las células en tejidos, y es el que se analiza mediante ensayos sensoriales y reológicos. El procesamiento de tejidos vegetales involucra modificaciones nano, ultra,

micro y macroestructurales. Para avanzar en el conocimiento de los materiales alimenticios vegetales y entender sus propiedades, es necesario contemplar los tres niveles mencionados y reducir la escala de análisis a la de los elementos constitutivos y de la célula, comprendiendo cómo dichos materiales se forman, se transforman durante el procesamiento y se modifican y rompen en la boca.

El **objetivo general** de esta tesis fue investigar las propiedades reológicas a pequeñas deformaciones de tejidos vegetales sometidos a distintos procesos de conservación y su posible relación con los cambios ultra y micro estructurales.

1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos fueron:

- 1- Estudiar el comportamiento mecánico de tejidos vegetales sometidos a algunas operaciones involucradas en el procesamiento mínimo de conservación mediante diferentes ensayos rotatorios y oscilatorios y evaluar asimismo el efecto de la intensidad de los tratamientos.
- 2- Describir matemáticamente cuando fuera posible las distintas curvas instrumentales (curvas de fluencia, espectro de frecuencia) para obtener una descripción completa de la conducta mecánica y poder comparar los distintos productos / tratamientos a través de los parámetros característicos.
- 3- Visualizar la estructura de dichos especímenes mediante técnicas microscópicas (microscopía óptica; confocal; electrónica de transmisión y electrónica ambiental de barrido) a fin de obtener información sobre los cambios en los distintos aspectos / niveles de estructura y su efecto en la conducta mecánica.

Los productos vegetales estudiados fueron manzana y/o melón y los procesos fueron: tratamiento térmico suave, impregnación con glucosa (a presión atmosférica o bajo vacío) con o sin el agregado de calcio y aplicación de ultrasonido.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Métodos de procesamiento mínimo en frutas y vegetales

La preservación de alimentos está basada primeramente en la inactivación o en el retardo o prevención del crecimiento de microorganismos patógenos y deteriorativos; trabajándose con distintos factores que influyen en el crecimiento y en la supervivencia microbiana. Las tecnologías de preservación de alimentos pueden clasificarse según su modo de acción sobre los microorganismos (López-Malo y col., 2000):

- Disminución o inhibición del crecimiento microbiano:
 - baja temperatura,
 - reducción de la actividad de agua (a_w),
 - restricción de oxígeno,
 - acidificación,
 - fermentación,
 - empaquetamiento en atmósferas controladas o modificadas,
 - adición de antimicrobianos,
 - compartimentalización de emulsiones de agua en aceite.

- Inactivación de microorganismos:
 - calor,
 - radiaciones ionizantes,
 - altas presiones hidrostáticas,
 - pulsos eléctricos,
 - pulsos luminosos,
 - campos magnéticos,
 - ultrasonido,
 - adición de enzimas (lisozima).

- Prevención de la entrada de microorganismos al alimento:
 - envasado o manejo aséptico,
 - empaquetamiento,
 - centrifugación,
 - filtración.

Los consumidores son cada vez más exigentes en cuanto a los requerimientos en el desarrollo de las tecnologías de conservación de alimentos, deseando productos nutricionalmente saludables, frescos, de alta calidad (mejor sabor, olor, textura y apariencia), más naturales, con inocuidad química y microbiológica y que a su vez tengan una larga vida útil y sean fáciles de almacenar. Para satisfacer estas exigencias se debe utilizar procesamientos menos severos, disminuir el uso de aditivos artificiales, disminuir los contenidos de sal, grasa y azúcar y eliminar los microorganismos contaminantes de los alimentos por decontaminación de alimentos y materias primas (Gould, 1995; Barbosa-Cánovas y col., 2000). Por este motivo, en lugar de los métodos tradicionales de preservación de alimentos, se están utilizando técnicas combinadas de procesamiento mínimo en las cuales se aplican diferentes factores de estrés a los microorganismos (Mastrángelo y col., 2000).

Las frutas y vegetales a los que se les ha aplicado un procesamiento mínimo deben mantener las características de frescura y a su vez deben proveer una vida útil conveniente, asegurando un nivel apropiado de inocuidad y de valor nutricional. Por lo tanto las operaciones de manipulación, de procesamiento y almacenamiento deben ser seleccionadas cuidadosamente (Palou y col., 2000). Algunos de los factores usualmente utilizados para el diseño de los procesos combinados de preservación de fruta cortada por factores combinados son: lavado, tratamiento térmico suave (escaldado o llenado en caliente), leve reducción de la actividad de agua (a_w 0,93-0,98) mediante la adición de solutos, control de pH (pH 3,0-4,1), adición de iones Ca^{2+} , y adición de conservadores (por ejemplo, sorbato de potasio, dióxido de azufre, etc.). Ninguno de estos factores usados individualmente a igual nivel serían letales para los microorganismos. Al no aplicarse un solo factor en forma severa sino una combinación de éstos en forma leve para evitar el desarrollo de los microorganismos y las alteraciones fisicoquímicas, se obtiene un producto final de mayor calidad con los mismos resultados en su calidad sanitaria.

2.1.1 Operaciones involucradas en los métodos de procesamiento mínimo estudiados en esta tesis

2.1.1.1 Tratamiento térmico - escaldado

El **escaldado** se aplica usualmente antes de la congelación, la deshidratación y la esterilización para destruir la actividad enzimática de frutas y verduras, causante de la formación de aromas y sabores desagradables y cambios de color y textura. En las tecnologías de procesamiento mínimo, no sólo se aplica para inactivar enzimas sino también para destruir o dañar por calor los microorganismos presentes (entre otros hongos y levaduras), reduciendo la carga microbiana inicial o sensibilizando a los sobrevivientes ante otros factores de estrés (Alzamora y col, 1995). El escaldado además remueve el aire intercelular y provoca un ablandamiento del tejido que en algunos vegetales resulta conveniente (Lewicki, 1998).

El tratamiento térmico a temperaturas mayores a las que el microorganismo puede crecer produce, de acuerdo a su severidad y tiempo de aplicación, la inactivación o la lesión subletal del mismo. Se han identificado cuatro blancos principales relacionados al daño térmico letal y no letal: el DNA, el RNA y los ribosomas, las membranas citoplasmáticas y las enzimas específicas (Ma y col., 1992).

Los dos métodos de escaldado comercialmente más empleados son: 1) escaldado en atmósfera de vapor de agua saturado y 2) escaldado en un baño de agua caliente. El escaldado en vapor es normalmente el método de elección ya que evita las pérdidas excesivas de compuestos hidrosolubles como vitaminas, minerales y carbohidratos, aunque éste tenga mayores gastos de inversión que el escaldado en agua caliente (Fellows, 1994).

Si el alimento no se escalda se producen, durante el almacenamiento, cambios no deseados en su valor nutritivo y sus características organolépticas. Entre las enzimas responsables de estos cambios se encuentran la lipooxigenasa (LOX), la peroxidasa (POD), la polifenoloxidasas (PPO), la poligalacturonasa (PG), y la clorofilasa.

Durante la etapa de preparación, el producto se somete a operaciones (lavado, pelado, cortado, etc.) que causan daños mecánicos a los tejidos, provocando ruptura celular, y produciéndose la liberación de las enzimas del tejido que pueden ponerse en

contacto con sus sustratos. El pardeamiento enzimático es uno de los más importantes factores limitantes en la vida útil de los productos vegetales. Esta reacción oxidativa, en la que participan sustratos fenólicos, es catalizada por la enzima PPO en presencia de oxígeno atmosférico y está asociada con el aumento de concentraciones de derivados poliméricos de o-quinonas, que contribuyen a la formación de pigmentos marrones por la participación en reacciones de polimerización y condensación. Esta enzima no es estable al calor, y la inactivación térmica de la misma está contemplada en el proceso de escaldado (Ma y col., 1992; Garcia y Barrett, 2002; Lamikanra, 2002). La mayoría de los cambios de sabor y aroma en frutas y vegetales frescos y sin escaldar pueden correlacionarse con la actividad de la POD.

La adecuada inactivación de las enzimas requiere un calentamiento rápido hasta una temperatura determinada, el mantenimiento de ésta durante un tiempo necesario y un enfriamiento rápido hasta una temperatura próxima a la del ambiente. Los factores que determinan el tiempo de escaldado son: (1) el tipo de fruta o vegetal, (2) su tamaño, (3) la temperatura de escaldado, y (4) el sistema de calentamiento. Por ejemplo, se ha observado que en el tejido de banana se produce la inactivación de la PPO a 80 °C después de 15 min de tratamiento (Galeazzi y Sgarbieri, 1978), mientras que en arvejas se necesitaron 29 min a 80 °C ó 2,5 min a 90 °C y solamente 1 min a 95 °C (Krotov y col., 1971).

2.1.1.2 Deshidratación osmótica

El proceso de **deshidratación osmótica** (DO) esta basado en un fenómeno natural y no destructivo de ósmosis a través de las membranas celulares o la piel de productos frutihortícolas (Torreggiani, 1995). Esta técnica permite reducir el contenido de humedad en trozos de frutas hasta un 50-60 % en base húmeda e incrementar el contenido de sólidos solubles. Si bien el producto obtenido no es estable para su conservación, su composición química permite obtener, después de un secado con aire caliente, una congelación, o a través de métodos combinados, un producto final de buena calidad organoléptica, provocando mínimos daños por calor y menor decoloración de las frutas, incrementando la retención de volátiles y pigmentos, mejorando la calidad textural de los productos rehidratados y reduciendo la carga de agua en los procesos subsiguientes (Le Maguer y Yao, 1995).

En este proceso la fruta se pone usualmente en contacto con una solución concentrada de sales, minerales y/o azúcares, y debido a diferencias de los potenciales químicos entre la fruta y la solución, se establece una doble transferencia de materia: un flujo de **agua** desde el producto hacia la solución – junto con sustancias naturales (azúcares, vitaminas, pigmentos) – y, en sentido opuesto, un flujo de **solutos** de la solución hacia la fruta (**Figura 2-1**).

La fuerza impulsora de la deshidratación osmótica consiste en la diferencia de potencial químico (μ) del agua entre la fruta y el medio que lo rodea. El potencial químico está a su vez directamente relacionado con la actividad del agua (a_w) ó la presión osmótica (π) a través de:

$$\begin{aligned}\mu &= \mu^0 + RT \ln a_w \\ \pi &= (RT / V) \ln (1 / a_w) \\ a_w &= p / p_0\end{aligned}$$

Donde: μ^0 es el potencial químico de referencia a la temperatura en cuestión, V es el volumen molar parcial del agua, p la presión de vapor del agua en la solución y p_0 la presión de vapor de agua pura a igual temperatura.

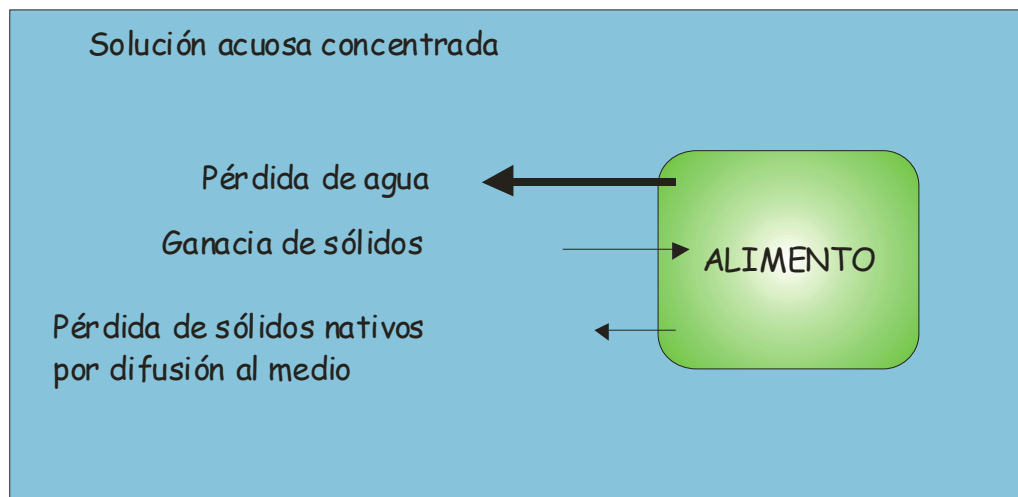


Figura 2-1: Esquema de los procesos de transferencia de masa durante la deshidratación - impregnación con solutos. Fuente: Bonazzi y col., 1996.

La solución circundante a la fruta debe poseer una actividad de agua (a_w) menor que la de la fruta. En aplicaciones industriales se suele colocar la fruta en contacto con soluciones muy concentradas de azúcares durante tiempos cortos sin esperar que la fruta llegue al equilibrio con la solución (Chirife, 1982).

Como consecuencia del tratamiento osmótico el producto pierde agua, gana sólidos solubles y reduce usualmente su volumen.

La deshidratación osmótica depende fuertemente de:

- Condiciones de operación: temperatura, relación másica solución-producto y agitación,
- Concentración de la solución,
- Tipo de soluto de la solución: sales, moléculas de bajo o alto PM.,
- Tipo de tejido celular del producto: estructura, compactabilidad, contenido de sólidos solubles, espacio intercelular, etc.,
- Pretratamientos: térmicos, químicos.

(Spiazzi y col., 2001).

La velocidad de intercambio de masa se incrementa con la **temperatura**, pero por encima de 45°C se produce el pardeamiento enzimático y el deterioro del sabor y del olor. (Ponting y col., 1966; Torreggiani, 1995; Salvatori y Alzamora 2000). Para minimizar el efecto de la dilución de la solución de inmersión por el agua proveniente de la deshidratación de la fruta, se suele utilizar una gran **relación jarabe/ fruta**. Una **agitación** adecuada favorece y por lo tanto acelera la transferencia de masa. De todas maneras, en la industria se suele utilizar el proceso sin agitación por razones económicas (Ponting y col., 1966).

La pérdida de agua aumenta más que la ganancia de sólidos cuando la **concentración de la solución** se incrementa (Ponting y col., 1966; Hawkes y col., 1978; Islam y col, 1982; Conway y col., 1983; Lenart y Flink, 1984; Salvatori y Alzamora., 2000). Las **soluciones osmóticas** se deben elegir de manera tal que permitan una remoción máxima de agua, óptimas propiedades sensoriales, adecuada toma de soluto y mínimo costo del soluto. Los azúcares de baja masa molar (glucosa, fructosa, sorbitol, etc.) favorecen la toma de azúcar por la alta velocidad de penetración de las moléculas

(Torreggiani, 1995). Además, para la elección del agente osmótico se tiene que tener en cuenta que el mismo posea sabor agradable y que no sea tóxico (Ponting, y col., 1966).

Los estudios realizados por Salvatori y Alzamora (2000) revelaron que las muestras de manzana llegaban a un equilibrio osmótico en igual tiempo cuando se trabajaba con soluciones de glucosa o sacarosa, pero la toma de solutos fue ligeramente superior en muestras tratadas con solución de sacarosa, y esto se debió a la menor capacidad de este azúcar para bajar la a_w .

La penetración de las sustancias osmoactivas como los azúcares es un proceso superficial. El azúcar penetra a una profundidad entre 2-3 mm mientras los cambios en el contenido de agua son observados a profundidades de 5 mm. La toma de la sustancia osmoactiva da como resultado una concentración de sólidos en las capas superficiales la cual provoca una resistencia adicional a la transferencia de masa (Bolin y col., 1983; Lewicki y col., 2000).

Además de los solutos ya mencionados, se puede incorporar a la solución componentes activos, antimicrobianos, etc. que cumplan un rol particular, para incrementar la vida útil y/o mejorar las características sensoriales y nutricionales (Mújica-Paz y col., 2003).

Se ha demostrado en varios estudios que bajo las mismas condiciones de ósmosis la **estructura y la porosidad del tejido** afectan el estado del producto final. Se han observado diferencias en la pérdida de agua y en el incremento de la concentración de sólidos para diferentes especies de frutas (Nieto y col., 2004). Existen tres caminos para la transferencia de masa en los tejidos celulares: el transporte apoplástico (movimiento del material dentro del volumen extracelular, incluidas las paredes celulares); el transporte simplástico (transporte de material entre células vecinas a través de los plasmodesmos) y el transporte a través de la membrana plasmática ó plasmalema (Le Maguer y Yao, 1995).

Algunos solutos no pueden migrar de manera activa dentro de las células, pero pueden simplemente penetrar dentro de los espacios intercelulares, pues existe una modificación de la permeabilidad y selectividad de la estructura del tejido debido a las condiciones de maduración y almacenamiento o **pretratamientos térmicos y químicos** (Torreggiani, 1995).

El proceso de **deshidratación osmótica al vacío** (DOV) es una alternativa a la deshidratación osmótica a presión atmosférica que tiene la ventaja que el área de interfase sólido-líquido y la transferencia de masa entre ambas fases puede ser incrementada con el uso de presiones menores a la atmosférica (Mújica-Paz y col., 2003), con lo cual se

obtiene un producto final de mejor calidad (Fito y col., 1995). La deshidratación osmótica por inmersión en soluciones concentradas por pulsos de vacío incluye dos pasos de procesos: (1) el producto se expone a un pulso de vacío controlado durante cortos períodos de tiempo (por ej. 5 min), durante el cual el aire contenido en la matriz porosa es expulsado; (2) se restaura la presión atmosférica manteniendo la fruta sumergida en la fase líquida; el gas residual de la estructura es comprimido y el líquido externo penetra dentro del producto (Martínez-Monzó, y col., 1995) (**Figura 2-2**).

Para realizar un proceso de deshidratación osmótica al vacío eficiente es necesario conocer la porosidad efectiva del alimento, para así poder predecir la fracción volumétrica máxima teórica que puede ser impregnada (Mújica-Paz y col., 2003).

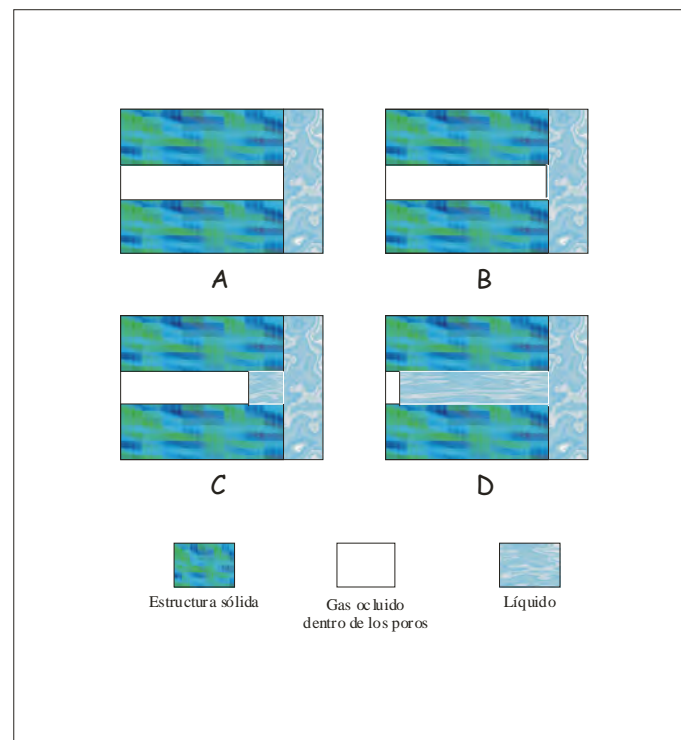


Figura 2-2: Respuesta de la estructura de una muestra de fruta durante el proceso de deshidratación osmótica al vacío. Fuente: Fito y Chiralt, 1995.

En la **Figura 2-2** se observan los siguientes pasos: (A) Tejido antes del proceso. (B) En el proceso de DO los cambios en la fracción del gas son muy pequeños. (C) En el proceso de DOV penetra una cantidad importante del líquido, el cual reemplaza aproximadamente el 15% de la fracción de poros que están en la superficie externa del

producto. (D) En el proceso de DOV los poros prácticamente se llenan con el líquido exterior. Aproximadamente un 10 % del volumen del gas inicial permanece en los poros.

La cantidad del líquido incorporado dentro de la estructura del alimento durante la DOV, y consecuentemente de soluto, depende principalmente de la presión del pulso de vacío, el tiempo durante el cuál éste es aplicado y la porosidad del tejido. Algunos investigadores estudiaron el efecto de estos factores en la cantidad de solución impregnada, y observaron que utilizando tiempos cortos de aplicación de vacío (5-15 minutos) se lograba un llenado completo de los poros del alimento con la solución concentrada de solutos, incrementándose el área interfacial sólido – líquido para la transferencia de masa (Salvatori, 1997; Mujica-Paz y col., 2003).

2.1.1.3 Adición de calcio

El agregado de calcio se lleva a cabo con el fin de mantener la integridad estructural de las membranas y las paredes celulares. Esto se logra mediante: (1) interacción del calcio con los polímeros de la pared celular, principalmente mediante entrecruzamientos con las pectinas de la laminilla media; (2) estabilización de la membrana celular por los iones de calcio; y/o (3) efecto del calcio sobre la presión de turgor (Mignani y col., 1995; Picchioni y col., 1995; Luna-Guzmán y Barrett, 2000). Se ha visto que algunos elementos como Mn, Zn y Cu tienen mayor afinidad por la celulosa y las ligninas que por las pectinas (Lewicki, 1998). Muchas veces se combina el agregado de calcio con tratamientos térmicos a bajas temperaturas (55-70°C) y largos tiempos, para activar a la enzima pectinmetilesterasa, la cual cataliza la deesterificación de las pectinas de alto metoxilo, ya que el calcio es un efectivo agente para mejorar la firmeza del tejido vegetal cuando el grado de metilación de las sustancias pécticas es pequeño. Forma de esta manera compuestos de coordinación insolubles. Existe una tendencia al incremento de formación del gel cuando el grado de esterificación de la cadena péctica decrece. Las uniones de calcio incluyen otros grupos funcionales además del grupo carbonilo. Existe una fuerte interacción entre los iones Ca^{2+} y otros átomos de oxígeno de las pectinas. También forma complejos con azúcares neutros o ácidos. Las uniones para formar pectato de calcio se disponen en la forma llamada “caja de huevo” (Ver **Figura 2-6**), en las

cuales los iones calcio interactúan y se coordinan con el oxígeno de dos cadenas adyacentes (Van Buren, 1991; del Valle y col., 1998). Sin embargo McFeeters y Fleming (1991) han expresado la duda de que a bajos pH se produzca la formación de zonas de unión entre cadenas de pectinas adyacentes, ya que a esos pH los grupos ácidos se encuentran en forma no disociada y sugieren que la interacción Ca-pectina debe ocurrir por otro mecanismo.

Investigaciones de Luna-Guzmán y Barrett (2000) mostraron que el cloruro de calcio y el lactato de calcio poseen el mismo efecto sobre la firmeza inicial en muestras de melón, pero el lactato de calcio, a igual concentración (2,5%), resultó ser más eficaz en el mantenimiento de la firmeza de las muestras durante el almacenamiento.

2.1.1.4 Ultrasonido

El proceso de ultrasonido o sonicación es una de las tecnologías alternativas de inactivación microbiana sugeridas en los últimos años para obtener productos de mejor calidad comparados con los obtenidos por tecnologías tradicionales (tratamientos térmicos, etc.). Esto se debe a que, estas técnicas alternativas pueden eliminar la actividad microbiológica, disminuyendo o eliminando por completo la cantidad de calor requerida. El efecto microbicida del ultrasonido se atribuye a la cavitación intracelular (Hughes y Nybord, 1962).

Las ondas ultrasónicas de alta energía generan burbujas de vapor en el medio líquido, que cuando estallan producen un aumento drástico de la temperatura y de la presión locales (Butz y Tauscher, 2002). Los choques micro – mecánicos de las ondas producen ruptura de la pared celular y disrupción de membranas y organelas.

El tratamiento de sonicación, por si sólo, no es muy efectivo para lograr una disminución significativa de toda la carga microbiana presente en los alimentos, ya que algunos microorganismos requieren largos tiempos de tratamiento. Por lo tanto, este factor antimicrobiano se utiliza en combinación con otros factores de preservación. Se ha visto que el uso de ultrasonido acompañado con presión o temperatura es una metodología de mínimo procesamiento muy prometedora para su aplicación industrial en alimentos (Piyasena y col., 2003).

Los factores críticos para este procedimiento son: el tiempo de exposición / contacto con los microorganismos, el tipo de microorganismo, el volumen de alimento a procesar, la composición del alimento, y la temperatura. Cuando el ultrasonido se utiliza combinado con otros procesos, entonces hay que tener en cuenta los factores críticos de éstos (Butz y Tauscher, 2002).

Ordoñez y col. (1984) combinaron el tratamiento de ultrasonido (20 kHz / 160 w) con un calentamiento desde 5 °C hasta 62 °C para inactivar *Streptococcus faecium* y *Streptococcus durans*. Encontraron que la combinación de estos dos métodos fue significativamente más efectiva en la inactivación de estas bacterias que cuando se emplearon los dos métodos por separado. Guerrero y col. (2001) y Ferrantes y col. (2004) estudiaron la respuesta de distintos microorganismos (levaduras, *Listeria monocytogenes*) cuando se aplicó el tratamiento de ultrasonido combinado con calor, y observaron que la inactivación de estos microorganismos resultó efectiva realizando una sonicación a 20 kHz / 600 w y 95,2 (80 %) micrómetros de amplitud de onda y fijando la temperatura con un baño termostático a 45 °C.

Existen muy pocos estudios sobre el mecanismo de acción del ultrasonido en combinación con otros tratamientos y por lo tanto se requiere una exploración más intensa de esta metodología relevante para el uso industrial, a saber: estudios de validación, estudios de sinergismo de factores, mayor identificación del mecanismo de inactivación de los microorganismos, etc. (U.S. Food and Drug Administration, 2000). Tampoco existen datos reportados sobre el efecto del ultrasonido de alta potencia en las características texturales y mecánicas de los tejidos vegetales.

2.2 Propiedades principales de los distintos componentes de las frutas

En todas las frutas el agua es el componente mayoritario, constituyendo, en general, más del 80 % del peso de la porción comestible. Las calorías de la fruta dependen de su contenido de hidratos de carbono (azúcares: fructosa, glucosa, sacarosa, etc.); los cuales le confieren el sabor dulce a las frutas maduras. Las frutas no maduras poseen entre 05 – 2 % p/p de almidón, pero conforme van madurando ese porcentaje disminuye hasta casi desaparecer. Su contenido en grasa es casi despreciable (0,1 – 0,5 %

p/p). En las frutas, las proteínas son de bajo valor biológico. La vitamina A tiene funciones importantes en nuestro organismo, sobre todo a nivel de la vista, de la piel y de las mucosas. Los estudios indican que un consumo pobre de vitamina A o carotenos podría aumentar la predisposición a padecer ciertos tipos de cáncer. Las frutas y los vegetales son una importante fuente de antioxidantes como vitamina C, vitamina E, beta-caroteno, glutatión, licopeno, polifenoles y flavonoides, cuyos efectos beneficiosos se deben a su capacidad de bloquear el daño que producen los radicales libres. Una cantidad mayor de radicales libres que la necesaria en nuestro organismo provoca que estos ataquen las células, dañándolas y convirtiéndolas a su vez en nuevos radicales libres, produciéndose una reacción en cadena, por lo que pueden producir degeneración de tejidos, contribuyendo al desarrollo de tumores benignos o malignos como el cáncer de mama, de útero, estómago, pulmón y próstata y de enfermedades relacionadas como el mal de Alzheimer y la artritis (www.alimentacion-sana.com.ar, www.bio.puc.cl.htm). El ser humano no puede fabricar vitamina C, necesita obtenerla de los alimentos. Las frutas y los vegetales constituyen la principal fuente natural de vitamina C. El melón se destaca por tener alto contenido de vitamina A, C y minerales. La vitamina E puede tener un papel de protección en los procesos que conducen al cáncer. Esta vitamina protege nuestras células captando y neutralizando ciertos derivados tóxicos del oxígeno. Las fibras son conocidas por su acción reguladora del tránsito intestinal y además reducen el tiempo de contacto de eventuales sustancias cancerígenas con la pared del colon. Los ácidos orgánicos, influyen en el sabor y aroma de las frutas. Los elementos fitoquímicos (colorantes, aromas y compuestos fenólicos); a pesar de estar presentes en muy bajas concentraciones, influyen en la aceptación de las frutas.

En la **Tablas 2.1** se listan los principales nutrientes y su cantidad aproximada presentes en la manzana fresca y en el melón fresco.

Maduración de las frutas: La maduración de las frutas está ligada a complejos procesos de transformación de sus componentes. Las frutas al ser recolectadas, quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos todavía respiran y siguen activos. Los azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose CO₂ y agua. Todos estos procesos tienen gran importancia porque influyen en los cambios que se producen durante el almacenamiento, transporte y comercialización de las frutas, afectando también en cierta medida a su valor nutritivo.

Tabla 2.1: Valor nutricional de la manzana en 100 g de sustancia comestible y del melón (Rocío de Miel) en 100 g de sustancia comestible.

MANZANA		MELÓN	
Nutrientes	Cantidad aproximada	Nutrientes	Cantidad aproximada
Agua (g)	84	Agua (g)	90
Proteínas (g)	0,3	Proteínas (g)	0,8
Lípidos (g)	0,6	Lípidos (g)	0,3
Carbohidratos (g)	15	Carbohidratos (g)	7,7
Calorías (kcal)	58	Calorías (kcal)	33
Vitamina A (U.I.)	90	Vitamina A (U.I.)	40
Vitamina B1 (mg)	0,04	Vitamina B1 (mg)	0,04
Vitamina B2 (mg)	0,02	Vitamina B2 (mg)	0,03
Vitamina B6 (mg)	0,03	Vitamina B6 (mg)	0,036
Ácido nicotínico (mg)	0,1	Ácido nicotínico (mg)	0,6
Ácido pantoténico (mg)	0,1	Ácido pantoténico (mg)	0,26
Vitamina C	5	Vitamina C	23
Ácido málico (mg)	270-1020	Sodio (mg)	12
Ácido cítrico (mg)	0-30	Potasio (mg)	251
Ácido oxálico (mg)	1,5	Calcio (mg)	14
Sodio (mg)	1	Magnesio (mg)	17
Potasio (mg)	116	Manganeso (mg)	0,04
Calcio (mg)	7	Hierro (mg)	0,4
Magnesio (mg)	5	Cobre (mg)	0,04
Manganeso (mg)	0,07	Fósforo (mg)	16
Hierro (mg)	0,3	Azufre (mg)	12
Cobre (mg)	0,08	Cloro (mg)	4
Fósforo (mg)	10	Fibra (g)	0,6
Azufre (mg)	5		
Cloro (mg)	4		

Fuente: <http://frutas.consumer.es>

Los fenómenos que se producen durante la maduración son:

- La respiración. A lo largo del crecimiento ocurre, en primer lugar, un incremento de la respiración, que va disminuyendo lentamente hasta el estado de maduración.
- El endulzamiento. Con la maduración aumenta el contenido de hidratos de carbono y el dulzor. Los ácidos van disminuyendo con la maduración y por lo tanto disminuye el sabor agrio y la astringencia.
- El ablandamiento. La textura de las frutas depende en gran medida de su contenido en pectinas; protopectinas y pectina soluble en agua. La protopectina atrapa el agua formando una especie de malla, y es la que proporciona a la fruta no madura su particular textura. Con la maduración esta sustancia disminuye y se va transformando en pectina soluble, que queda disuelta en el agua que contiene la fruta, produciéndose el característico ablandamiento de la fruta madura.
- Cambios en el aroma.
- Cambios en el color.

Por qué se deterioran las frutas: Las frutas son productos que se deterioran fácilmente y pierden enseguida su calidad. El deterioro de la frutas comienza en el cultivo, en la misma planta donde se desarrolla, y éste se ve acelerado por el inadecuado manejo que puede realizarse durante las operaciones de postcosecha, el cual favorece reacciones fisiológicas de deterioro, y en la mayoría de los casos facilitan la contaminación microbiana. Las principales causas de deterioro en fruta postcosecha son:

- Alteración por microorganismos. Muchos microorganismos atacan más fácilmente a las frutas dañadas mecánicamente.
- Luz. Influye en la pérdida de sustancias nutritivas.
- Oxígeno. Cuando las frutas son peladas o troceadas y sus tejidos se exponen al contacto con el oxígeno del aire, se producen coloraciones pardas.
- Calor. Produce pérdida de vitaminas y flavonoides.

2.3 Descripción del tejido vegetal

Los frutos usualmente se consideran como el órgano reproductivo de las plantas, conteniendo las semillas. Estas generalmente tienen alto contenido en azúcar, acidez

relativamente elevada y perfume pronunciado. Los vegetales generalmente son clasificados como las partes no reproductiva de las plantas, como las raíces, hojas, o tallos. De todas maneras, la distinción entre frutas y vegetales no está del todo clara, y el uso común de los términos a veces no coincide con la clasificación botánica estricta (Edwards, 1999).

La estructura de la planta a toda escala es en su mayoría anisotrópica, heterogénea y no-continua, y por lo tanto exhibe una considerable variabilidad en su construcción (Jackman y Stanley, 1995).

Cada una de las distintas partes de la planta está constituida de diferentes tipos de tejidos. Cada uno de éstos tejidos está compuesto por un gran número de células de estructura similar (Edwards, 1999), cada una de ellas dentro de su propia pared celular y unida con otras células por medio de una sustancia intercelular cementante (Esau, 1982). Los tejidos del cuerpo vegetal se clasifican según los tipos de células que los componen; según su función; según el lugar y modo en que se originan y según su estado de desarrollo. Pueden dividirse también en tejidos simples y complejos, según el número de tipos celulares que tengan. Un tejido simple consta de un solo tipo de células homogéneas, mientras que un tejido complejo consta de dos o más tipos de células. Son tejidos simples el parénquima, el colénquima y el esclerénquima, mientras que el xilema, el floema y la epidermis son tejidos complejos. (Fahn, 1985). Los principales tejidos de una planta se agrupan, según la continuidad topográfica, en tres sistemas de tejido: 1) el **sistema fundamental**, que incluye los tejidos que forman el elemento básico de la planta y al mismo tiempo, muestran varios grados de especialización; éstos son parénquima, colénquima y esclerénquima; 2) el **sistema vascular**, que contiene dos tipos de tejidos conductores, el xilema (conductor de agua) y el floema (conductor de alimento); y 3) el **sistema dérmico**, que comprende la epidermis (Esau, 1982).

2.3.1 Sistemas de tejido

2.3.1.1 Sistema fundamental

Las células del **parénquima** forman tejidos continuos en la corteza del tallo, de la raíz y en el mesófilo de las hojas; aparecen también como cordones verticales y radios en

los tejidos vasculares. Las células parenquimáticas son típicamente células vivas, capaces de crecer y dividirse. Tienen diversas formas; con frecuencia son poliédricas, pero pueden ser estrelladas o muy alargadas. El parénquima está vinculado con la fotosíntesis, el almacenamiento de diversos materiales, la cicatrización de heridas, la regeneración de tejidos y la formación de nuevos vástagos y raíces adventicias. Las células parenquimáticas pueden especializarse como estructuras secretoras o excretoras (Esau, 1982). La parte comestible de la mayoría de las plantas está constituida por tejido parenquimático. Dependiendo del arreglo espacial y tamaño relativo de las células, el tejido tiene cantidades significativas (1-25 %) de espacios intercelulares llenos de aire que tienen un impacto considerable en las propiedades mecánicas (Jackman y Stanley, 1995).

El colénquima y el esclerénquima son tejidos mecánicos de sostén de la planta (Fahn, 1985). Las células del **colénquima** aparecen en tallos, hojas, partes florales, frutos y raíces. Es un tejido vivo estrechamente relacionado con el parénquima. La forma de las células varía desde prismática corta a muy alargada; generalmente tienen paredes desigualmente engrosadas (Esau, 1982). El colénquima es plástico y se deforma irreversiblemente cuando crece el órgano en que se encuentra (Fahn, 1985). Las células del **esclerénquima** pueden formar masas continuas o pueden aparecer en pequeños grupos, o individualmente en otras células. Pueden desarrollar en cualquiera o en todas las partes de la planta. Tienen paredes gruesas, secundarias, a menudo lignificadas, y pueden carecer de cloroplastos en la madurez. Son células muertas y se distinguen dos tipos celulares: esclereidas y fibras. Las esclereidas varían en forma desde poliédrica hasta alargada y pueden ser ramificadas. Las fibras generalmente son células largas y delgadas (Esau, 1982). Las células del esclerénquima tienen propiedades elásticas, al contrario que las del colénquima (Fahn, 1985).

2.3.1.2 Sistema vascular

El **xilema** es un tejido complejo que consta de varios tipos de células, de las cuales las más importantes son los vasos o segmentos de tráquea, que son células muertas implicadas fundamentalmente en el transporte de agua e iones disueltos, pero además desempeñan en algún grado una función de sostén (Fahn, 1985). El **floema** también es un tejido complejo. Se encuentra en el cuerpo de la planta junto al xilema. Está relacionado

con la conducción y el almacenamiento del alimento y con el sostén. (Esau, 1982). Las células fundamentales del floema son los elementos cribosos, que conducen los productos de la fotosíntesis. Estos elementos de tubo criboso están unidos por sus extremos (Fahn, 1985).

2.3.1.3 Sistema dérmico

Las células **epidérmicas** forman una capa continua en la superficie del cuerpo de la planta y muestran varias características especiales relacionadas con su posición superficial. La epidermis proporciona protección mecánica. La presencia de material graso, cutina, en la pared externa y sobre su superficie (cutícula) restringe la transpiración. Los estomas están relacionados con el intercambio gaseoso (Esau, 1982).

2.3.2 Estructura celular

La célula es la unidad fundamental de los organismos vivientes. Una única célula es una entidad aislada de otras células por una pared o una membrana celular, que contiene en su interior diversas estructuras subcelulares.

La célula no debe considerarse como un cuerpo inalterable, sino como una unidad dinámica que sufre cambios, y realiza intercambios con el medio circundante. Por lo tanto, una célula es un sistema abierto que siempre se modifica, pero que, esencialmente es siempre el mismo.

Cada célula está constituida por una unidad que se encuentra dentro de la misma llamada protoplasma, rodeado por una frágil membrana semipermeable (Edwards, 1999). Considerando su grado de organización interna, se distinguen dos tipos básicos de células: las procariontes y las eucariontes. Las células eucariontes características de plantas y animales, exceptuando las algas azules y las bacterias, poseen un núcleo limitado por una membrana y otras organelas. Las células procariontes carecen de endomembranas y de un núcleo verdadero (Curtis, 1985).

Las **células eucarióticas** son las unidades constitutivas del tejido parenquimático vegetal. Una representación esquemática se observa en la **Figura 2-3**.

Los componentes principales de la célula vegetal son la pared celular, la membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo. El citoplasma comprende el retículo endoplasmático, el aparato de Golgi, mitocondrias, ribosomas, plastidios, vacuolas, sustancias ergásticas, etc. (Fahn, 1985).

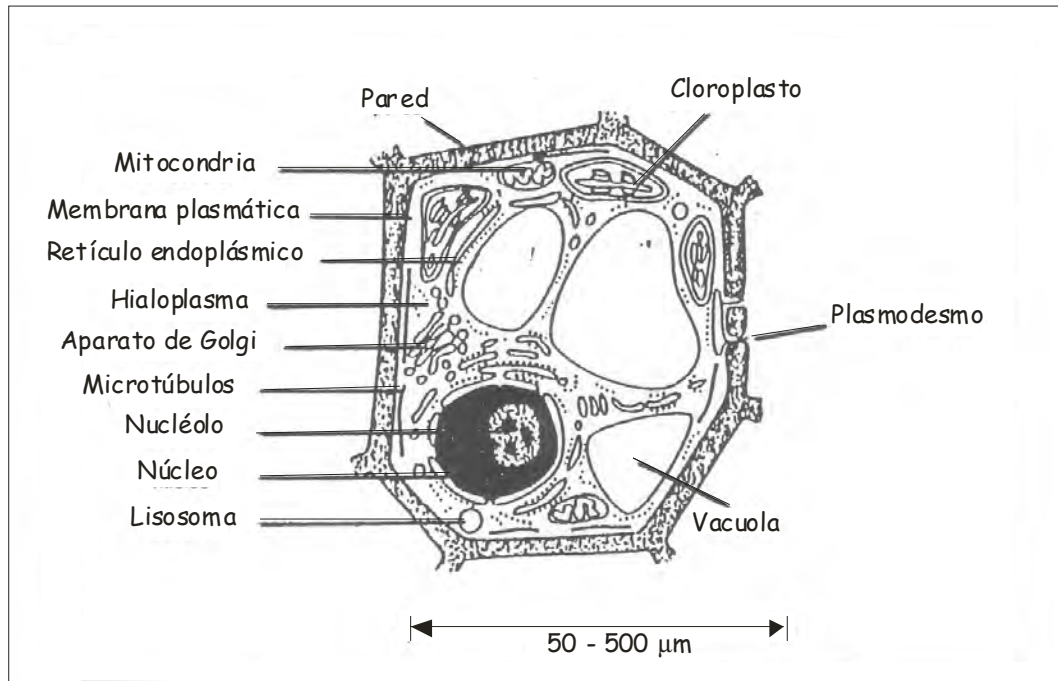


Figura 2-3: Esquema de una célula eucariótica vegetal. Fuente: Curtis, 1985.

2.3.2.1 Núcleo

El núcleo es, generalmente, más o menos esférico. Es el sitio de control de todas las actividades celulares. Actúa como una unidad directora y organizadora, sin la cual la célula no podría existir. Los componentes nucleares son: 1) membrana nuclear: consta de dos membranas paralelas, separadas por un espacio de grosor variable. La membrana interna es un simple saco, pero la externa se continúa con el retículo endoplasmático. Ambas membranas poseen poros, que permiten el ingreso y egreso de macromoléculas; 2) cariolinfa: es un líquido claro, incoloro, que llena el espacio nuclear; 3) cromosomas: una característica de las células eucarióticas es que su material genético está organizado en cromosomas; éstos están formados por DNA y su forma varía según el período celular; y

4) nucleolos: estructuras granulares, redondas, que desaparecen durante la división nuclear. La función de éstos está asociada a la síntesis de RNA ribosomal (Madigan y col., 1997).

El citoplasma forma parte del protoplasma. Físicamente, es una sustancia viscosa más o menos transparente a la luz visible. Químicamente, la estructura del citoplasma es muy compleja, aunque su componente mayoritario (85-90 %) sea agua. El citoplasma está separado de la pared celular por una unidad de membrana que se llama plasmalema y de las vacuolas por otra unidad que se denomina tonoplasto (Fahn 1985). Se distinguen en él zonas de estructura membranosa, llamadas organelas, que desempeñan un papel fundamental en el metabolismo celular.

2.3.2.2 Organelas citoplasmáticas

El **retículo endoplasmático (RE)** es una estructura tridimensional de membranas en forma de túbulos continuos plegados de modo más o menos complicado. Las membranas aparecen siempre en parejas, recubriendo cavidades, sinuosidades y canales, que corren a través de la célula. Cuando los ribosomas se adhieren a la superficie del RE, éste se denomina rugoso. Si, por el contrario, faltan los ribosomas, se dice que es liso. Existe una continuidad directa entre la membrana nuclear, el RE, y la membrana citoplasmática. En las plantas, su función principal incluye la síntesis y procesamiento de proteínas y además sirve como sistema de transporte intracelular y en algunos casos asume funciones en la formación de la pared celular (Fahn, 1985).

El **aparato de Golgi** consta de un sistema de pilas de sáculos circulares deprimidas, limitadas cada una por una unidad de membrana lisa (Fahn, 1985). El aparato de Golgi ocupa la posición central en el camino de secreción, recibiendo nuevamente proteínas y lípidos sintetizados en el RE. Está involucrado en el ensamblaje de los complejos polisacáridos de la matriz de la pared celular (Staehelin y Newcomb, 2000).

Las **mitocondrias** son cuerpos ovoides, membranosos, constituidos por proteínas y fofolípidos. Constan de dos membranas, externa e interna; la membrana interna forma invaginaciones dentro de la matriz. La superficie de ambas membranas está salpicada por miles de pequeñas partículas que son las que realizan las actividades químicas de la mitocondria. Las mitocondrias están destinadas a extraer la energía de los enlaces

químicos de los nutrientes que llegan a la célula, mediante distintos procesos metabólicos (Madigan y col., 1997).

Los **ribosomas** son pequeñas partículas que se presentan libres en el citoplasma por fuera de las membranas del RE así como en el núcleo, los cloroplastos y las mitocondrias. Están compuestos de RNA y proteínas, principalmente histona. Los ribosomas están involucrados en la síntesis de proteínas (Fahn, 1985).

Las clases principales de **plastidios** son cloroplastos, cromoplastos y leucoplastos. En los cloroplastos predomina la clorofila, en los cromoplastos los pigmentos carotenoides y los leucoplastos, que son plastos sin pigmentación, acumulan sustancias de reserva. Además del sistema de captación de luz, los cloroplastos contienen enzimas que son las responsables de la reducción del carbono del CO₂ a un azúcar simple (Lehninger, 1988).

Las **vacuolas** ocupan más del 90 % del volumen de la célula vegetal. Las vacuolas son un compartimento rodeado por una membrana llamada tonoplasto que contiene principalmente agua y además variadas sustancias orgánicas e inorgánicas tales como azúcares, proteínas, ácidos orgánicos, fosfátidos, taninos, flavonoides y oxalato cálcico. Las vacuolas funcionan como reguladoras del contenido de agua y de sustancias disueltas de la célula, tal como la regulación de la presión osmótica, el almacenamiento de sustancias de reserva o la digestión, etc. (Fahn, 1985).

Las **sustancias ergásticas** son sustancias de reserva y materiales de desecho producidos por las células. Entre éstas se encuentran almidón, proteínas, aceites, grasas, ceras, etc.

2.3.2.3 Membrana citoplasmática ó plasmalema

El modelo más aceptado para explicar la estructura de la membrana es el modelo de mosaico fluido propuesto por Singer y Nicolson (1972) (**Figura 2-4**). Este modelo describe la organización de lípidos y proteínas dentro de la membrana celular e ilustra como los rasgos mecánicos y fisiológicos de las membranas son definidos por las características físico-químicas de varios componentes moleculares. Todas las membranas celulares están constituidas por una bicapa fosfolipídica fluida con moléculas de proteínas globulares asociadas en un medio acuoso. La bicapa lipídica actúa como una barrera

permeable ya que no permite que la atraviesen moléculas solubles en agua (polares) pues su interior es no polar. Las proteínas pueden penetrar de un lado o del otro de la membrana o bien pueden extenderse enteramente a través de la misma; éstas realizan la mayoría de las funciones y definen la especificidad de cada sistema de membrana (Staehelein y Newcomb, 2000).

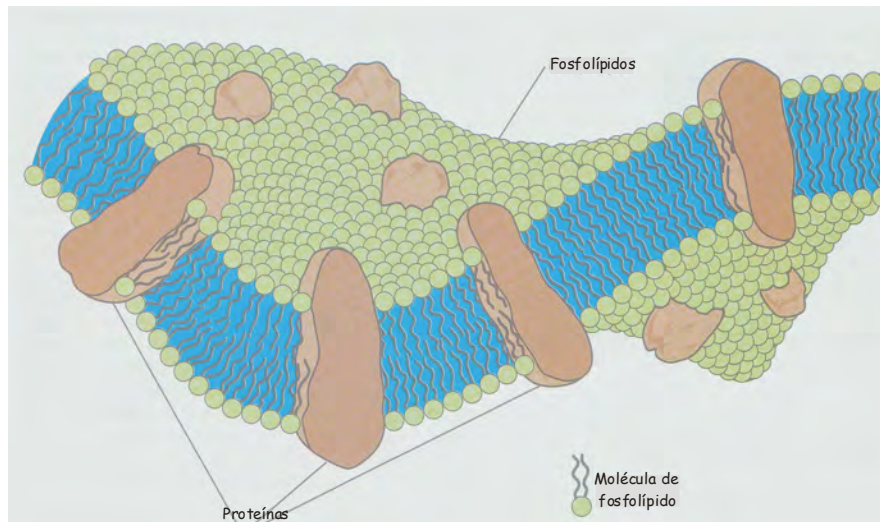


Figura 2-4: Esquema del modelo de mosaico fluido propuesto por Singer y Nicolson. Fuente: Madigan y col., 1997.

El rol de la estructura del plasmalema es estabilizar la membrana por medio de interacciones hidrofóbicas y uniones hidrógeno. Además, cationes como el Mg^{2+} y el Ca^{2+} ayudan a este fin por combinaciones iónicas con cargas negativas de los fosfolípidos. La membrana es bastante fluida; las moléculas de fosfolípidos y las proteínas que están orientadas de manera específica poseen una significativa libertad de movimiento sobre la superficie de la membrana (Madigan y col., 1997).

2.3.2.4 Pared celular

Por fuera del plasmalema se encuentra la pared celular. La pared celular es un compartimento dinámico que cambia a lo largo de la vida de la célula. Las paredes sirven como sostén mecánico a los órganos de las plantas, especialmente las paredes gruesas y

rígidas. Las paredes celulares actúan en actividades tan importantes de los tejidos vegetales como son la absorción, la transpiración, el traslado y la secreción (Esau, 1982).

La **pared celular primaria** nace durante la división celular y rápidamente incrementa su área superficial durante la expansión de la célula. La **laminilla media** forma la interfase entre las paredes primarias de las células vecinas. Finalmente, puede existir una diferenciación: algunas células elaboran dentro de la pared primaria una **pared celular secundaria**.

La pared celular de las plantas es una estructura altamente organizada que contiene aproximadamente 65 % de agua y 35 % de diferentes polisacáridos, proteínas y sustancias aromáticas. La composición y el arreglo molecular de los polímeros de la pared celular difiere entre las especies, entre tejidos de la misma especie, entre células individuales y también entre regiones de la pared que rodea a un solo protoplasto (Carpita y McCann, 2000).

El compuesto principal de las paredes de las células vegetales es la celulosa, polisacárido formado por cadenas 1,4- β -D-glucosa que pueden alcanzar cuatro micras de largo. En la pared celular, la celulosa está asociada con otros polisacáridos, las hemicelulosas y las sustancias pécticas (compuestos poliurónicos). La lignina, un polímero de unidades fenilpropanoide, incrusta las paredes de muchos tipos de células. La lignina es una sustancia heterogénea compleja que imparte rigidez a la pared celular. Muchas otras sustancias, orgánicas e inorgánicas, así como el agua están presentes en las paredes celulares en cantidades que varían según la naturaleza de la célula (Esau, 1982). La celulosa se dispone en forma de microfibrillas, las cuales son ensamblajes de varias docenas de las cadenas de glucosa unidas una a otra por enlaces hidrógeno a lo largo de su longitud (**Figura 2-5**). Por difracción de electrones se ha comprobado que la cadena de glucanos de la celulosa está dispuesta paralelamente una al lado de otra; todas las terminaciones reductoras de las cadenas apuntan hacia la misma dirección (Carpita y McCann, 2000). La fibrilla elemental es en su mayor parte cristalina; por lo tanto la pared de la célula es anisótropa. Tan solo una pequeña parte de ella, probablemente el borde, puede presentar estructura paracristalina. Muchas de estas microfibrillas forman haces de microfibrillas, que cuando se engruesan, pueden verse con microscopio óptico (Fahn, 1985).

Los glicanos con enlaces de entrecruzamiento son polisacáridos que; a través de uniones de puente hidrogeno con las microfibrillas de la celulosa, las pectinas y las ligninas; forman la estructura final de la pared celular. El componente principal de los

glicanos es la hemicelulosa, que es un polímero rígido altamente ramificado con forma de varillas de azúcares neutros como el xilano, xiloglucano y mezclas de glucanos 1,3 β o 1,4 β (Carpita y McCann, 2000).

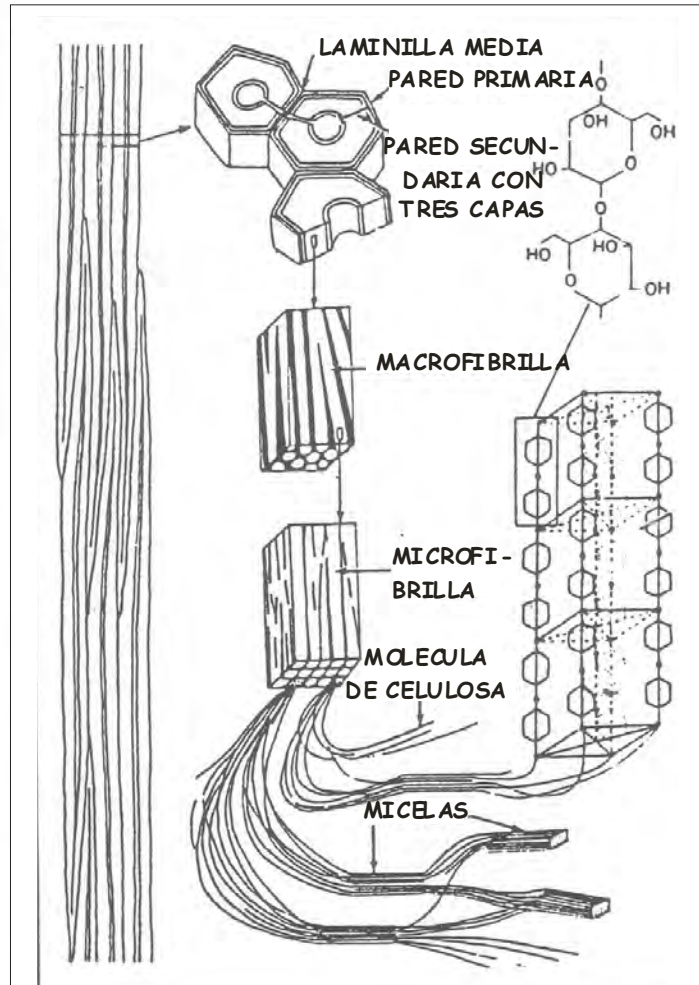


Figura 2-5: Estructura de la celulosa. Fuente: Esau, 1982.

Las glicoproteínas también están presentes en un 5-10 % de la masa seca en las paredes celulares. Se conocen varias de estas proteínas pertenecientes a la pared celular; la más conocida es la extensina. Ésta constituye un grupo de las glicoproteínas ricas en hidroxiprolina. Las extensinas están uniformemente distribuidas a través de la pared celular, pero no están presentes en la laminilla media. A su vez, se entrecruzan con otros polímeros de la pared celular, y quizás con algunas pectinas y por lo tanto contribuyen a la integridad de las propiedades mecánicas de la pared. Las ligninas son polímeros de

fenil propanol de variado peso molecular. La lignina está presente en las paredes celulares o en la laminilla media, pero la mayor concentración se encuentra en la pared secundaria, donde la polimerización y la formación del material que la compone ocurren a expensas del contenido de agua (Jackman y Stanley, 1995).

Las **pectinas** se encuentran con una alta concentración en la laminilla media, con una gradual disminución a medida que se va pasando a través de la pared primaria hasta la membrana plasmática (Van Buren, 1991). Las pectinas están formadas fundamentalmente por unidades de ácidos α -D-galacturónico unidos por enlaces 1,4; la cadena principal posee sin embargo segmentos que contienen abundantes restos de L-ramnosa. En pequeñas cantidades se encuentran también presentes D-galactanos, L-arabinanos y arabinogalactanos unidos por enlace covalente al galacturonano. Los grupos carboxilo de los restos galacturónicos están esterificados en diferentes proporciones con metanol y los grupos OH de las posiciones 2 y 3 pueden estar acetilados en pequeñas cantidades (Fennema, 1993). Las pectinas contienen zonas parcialmente esterificadas, llamadas “lisas” (homogalacturonano), las cuales poseen poca o ninguna ramificación y zonas de distintos grados de polimerización y ramificaciones con alto contenido de azúcar neutro, llamadas “vellosas” (rhamnogalacturonanos, existen dos tipos I y II), las cuales a veces contienen ácido fenólico u otra cadena lateral que facilita el entrecruzamiento (Jackman y Stanley, 1995). Las pectinas tienen varias funciones: controlan el tamaño del poro de la pared celular y proveen carga superficial, la cual regula el pH de la pared y el balance iónico; contribuyen a la adhesión célula-célula en la laminilla media; otorgan fuerza mecánica a la pared celular; y ayudan a moléculas de reconocimiento que alertan a las células de la planta de la presencia de organismos simbióticos, patógenos, e insectos (Carpita y McCann, 2000). La adhesión entre células requiere componentes presentes en la pared primaria que puedan unirse a las pectinas de la laminilla media; estos componentes pueden ser las pectinas o las hemicelulosas (Van Buren, 1991).

El grado de esterificación de las pectinas (GE), corresponde al porcentaje de unidades de ácido galacturónico esterificado. Las pectinas de alto metoxilo son las que tienen un GE mayor al 50 %; estas pectinas tienen la propiedad de gelificar en un medio con alto contenido de sólidos soluble, usualmente azúcar en concentraciones > 50 % p/p, y en un rango de pH entre 2,0 y 3,5. Por el contrario, las pectinas de bajo metoxilo son las que poseen un GE menor al 50 % p/p; éstas gelifican en un medio con un contenido de sólidos soluble del 10 – 20 % p/p y pH entre 2,5 a 6,5. En este tipo de pectinas la

gelificación se controla introduciendo iones Ca^{2+} (forman geles cuando la concentración es 0,5 – 1,5 % p/p).

Las pectinas probablemente se forman inicialmente con un alto GE, sufriendo una deesterificación luego de ser insertadas en la pared celular o en la laminilla media. El amplio rango de GE depende de la especie, del tejido, y del grado de madurez de la fruta (Van Buren, 1991).

Se ha demostrado que cuando se agregan iones calcio en exceso a las pectinas, las moléculas de polipectatos forman dímeros en una conformación de “caja de huevo” (**Figura 2-6**), con un 50 % de grupos carboxilos neutralizados por los iones calcio. Pero si la pectina tiene un GE mayor de 40%, no ocurre la dimerización de las cadenas de pectinas (McFeeters, 1985).

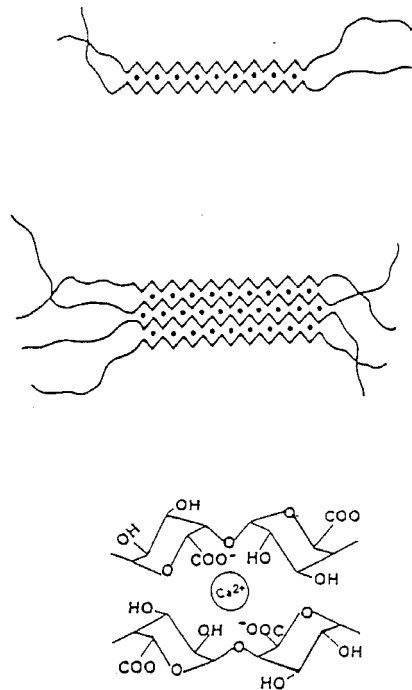


Figura 2-6: Formación del pectato de calcio. Fuente: Thakur y col., 1997.

Otros polisacáridos, que están compuestos mayormente por azúcares neutros, son arabinosas, galactanos, y los altamente ramificados arabinogalactanos, los cuales tienen distintas configuraciones y tamaños, y están unidos al O-4 de algunos rhamnogalacturonanos I (Carpita y McCann, 2000).

Un modelo reciente de la pared primaria propone que la pared celular es una estructura dinámica, la cual está constituida por tres estructuras independientes pero que

interactúan entre sí (**Figura 2-7**). En este modelo, las hemicelulosas son el componente principal de unión, y se unen fuertemente en una conformación lineal con las microfibrillas de celulosa. Un segundo dominio está constituido por las sustancias pécticas; el entrecruzamiento de las pectinas puede ocurrir como resultado de acoplamiento oxidativo con constituyentes fenólicos como el ferulato. Aunque más frecuentemente el entrecruzamiento de las cadenas helicoidales de homogalacturonanos de las pectinas de-esterificadas puede ocurrir por unión por puentes de Ca^{2+} . Rhamnogalacturonano I representa la porción de polímeros de pectinas ricas en cadenas de arabinogalactano, las cuales interrumpen la unión con el Ca^{2+} . La tercer estructura contiene unidades covalentemente entrecruzadas de extensina, orientadas radialmente dentro de la matriz de la pared (Jackman y Stanley, 1995).

La resistencia mecánica de la pared celular de las plantas depende de la orientación de las microfibrillas de celulosa, de las propiedades mecánicas, y de la unión entre las sustancias pécticas y las fibrillas de celulosa. El efecto en la firmeza debido a las pectinas en los tejidos involucran dos fenómenos separados: 1) en el tejido fresco, la formación de los grupos carboxilos libres incrementa la posibilidad y la fuerza de la unión del calcio entre polímeros de pectinas, y 2) en el tejido tratado térmicamente hay una combinación del incremento de uniones con calcio y una disminución en la susceptibilidad de las pectinas a la depolimerización por β -eliminación. En algunos tejidos como manzana y tomate, la disminución normal en el grado de metoxilación no está acompañada por la firmeza durante el almacenamiento. El ablandamiento durante el almacenamiento de frutas frescas está atribuido a la degradación enzimática y a la solubilización de las protopectinas (Thakur, 1997).

La pared contiene muchas enzimas capaces de modificar la matriz de polisacáridos. Entre ellas se incluyen varias endoglicanasas que pueden romper la cadena de la matriz de polisacáridos; glicosidasas, que son capaces de remover cadenas laterales, permitiendo mayores interacciones entre las cadenas de polisacáridos; transglicosilasas, las cuales cortan polisacáridos y luego los unen; esterases, que permiten remover grupos metilos de las pectinas y rompen uniones éster entre las cadenas de polisacáridos; y peroxidasas, que pueden formar o romper enlaces fenólicos en la pared. Todas estas enzimas poseen muchas posibilidades para alterar la estructura de la pared, y por lo tanto modulan la expansión de la pared. La hidrólisis enzimática de la pared puede debilitar físicamente a la pared, pero no induce la extensión de la misma (Cosgrove, 2001).

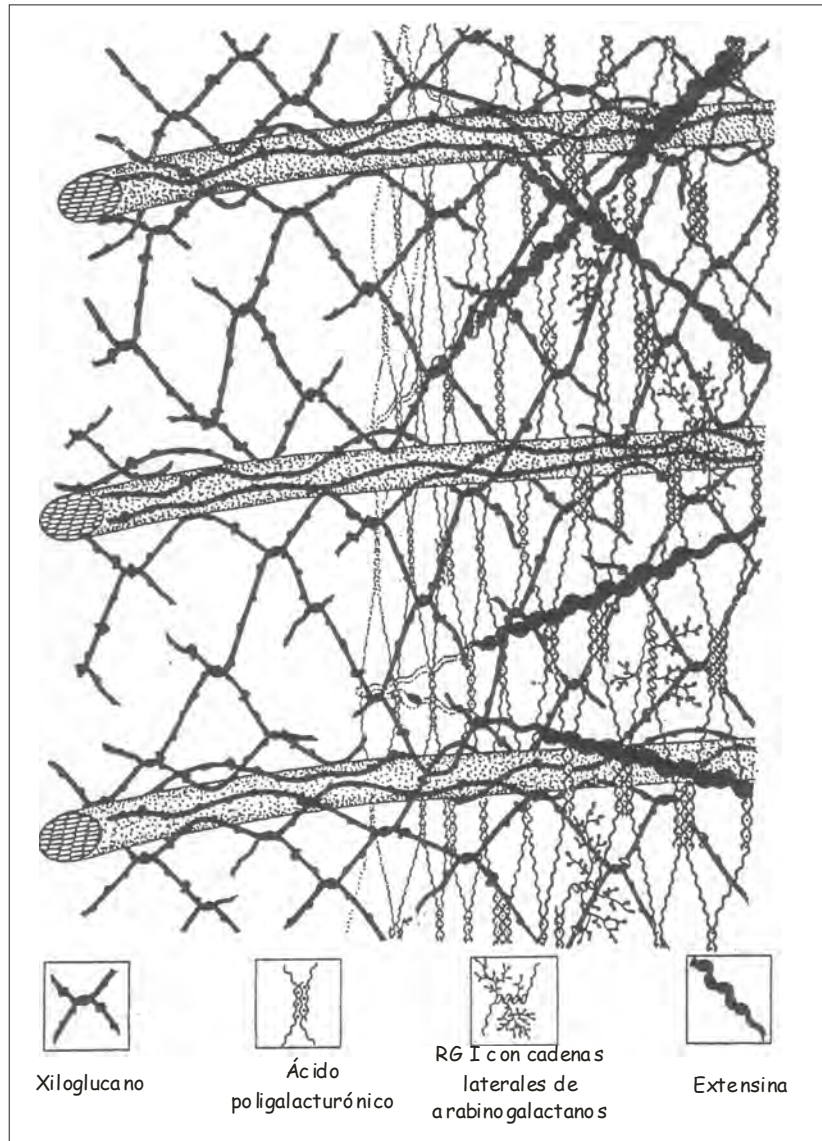


Figura 2-7: Representación de la pared celular primaria. Fuente: Carpita y Gibeaut, 1993.

Los cambios metabólicos están asociados al incremento en la plasticidad de la pared, medida, por ejemplo, por estiramiento.

Otras enzimas presentes en la pared celular, las cuales son muy importantes durante el crecimiento ácido de la célula, son las expansinas; éstas inducen la extensión y la relajación de las paredes celulares aisladas. Estas enzimas son muy importantes en la conducta reológica durante el crecimiento de las paredes celulares. La diferencia esencial entre las células que están en la etapa de crecimiento y las que no, se observa en la capacidad de la pared celular para soportar esfuerzos de relajación y permitir la fluencia de sus polímeros. Las células que se encuentran en la etapa de crecimiento presentan dos

propiedades: 1) el esfuerzo de relajación de las paredes, exhibe un umbral de fluencia y por encima del mismo la velocidad de relajación es función de la fuerza de la pared ó de la **presión de turgor** (presión hidrostática ejercida por el líquido intracelular sobre las membranas celulares). La fluencia de los polímeros de la pared celular, se refiere a la dependencia con el tiempo de una extensión irreversible, debido al deslizamiento de los polímeros de la pared entre sí. El crecimiento se termina durante la maduración de la célula, es irreversible y es acompañado por el aumento de rigidez de la pared celular y por la pérdida de la expresión de la expansina (Cosgrove, 1997).

2.4 La manzana y el melón

2.4.1 Propiedades botánicas

En las frutas se manejan clasificaciones en función de su naturaleza, estado, composición y características botánicas. El fruto es la parte de los vegetales que tiene como función principal el de proteger las semillas y asegurar su dispersión. Es el resultado de la fecundación del ovario, especialmente por el engrosamiento de las paredes de éste, aunque algunos frutos tienen otro origen ya que pueden proceder del engrosamiento del receptáculo floral o de otro lugar de la flor. Botánicamente, el primer paso en la clasificación de los frutos consiste en diferenciar si provienen de una sola flor o de varias, dando lugar, en este último caso, a las infrutescencias (granada, higo, piña, etc.). Los frutos que provienen de una sola flor se dividen entre aquéllos en los que en su formación han entrado órganos o elementos ajenos al propio ovario, lo que da lugar a **frutos complejos**, denominados **pomo** (**manzana**, pera, etc.) y **pepónide** (**melón**, sandía, etc.), o los simples, formados únicamente a partir del ovario (kiwi, plátano, etc.).

El fruto, desde afuera hacia adentro, consta de la piel o cáscara relativamente resistente con ceras epicuticulares dispuestas en plaquetas superpuestas, epidemis externa con una cutícula que incrementa su grosor durante el crecimiento del fruto y tejido subepidérmico compacto de unas pocas capas cuyas células tienen las paredes algo engrosadas. La masa de tejido extracarpelar (porción comestible) está constituida por parénquima con notables espacios intercelulares y por los haces vasculares del tubo floral.

La parte central del fruto constituye el pericarpo, que consta de un parénquima donde se localizan los haces vasculares dorsales y ventrales de los carpelos, y un tejido cartilaginoso constituido por esclereida, que recubre interiormente los lóbulos y constituye el endocarpo.

Pomo: Es el fruto característico del grupo de las *rosaceas* a las que pertenece el manzano, el peral, el níspero y el membrillo. El fruto se desarrolla a partir de un pistilo compuesto formado por dos o más carpelos y en un ovario ínfero. La porción comestible, es de origen apendicular (formada por el tubo floral o hipando). También se vuelve carnosa la parte externa del pericarpo, mientras que el endocarpo se torna más o menos cartilaginoso formando el corazón del fruto, que contiene varias o muchas semillas. Puesto que una parte importante del fruto no procede del ovario, el pomo es un fruto accesorio (**Figura 2-8**).

Pepónide: Fruto del género *Cucurbita* (sandía, ahuyama, melón); en su formación intervienen el pericarpo y el tubo floral. Este fruto tiene tantas cavidades como carpelos (generalmente, de tres a cinco) que, cuando alcanzan la madurez, quedan reducidas a una sola con paredes procedentes del exocarpo y del mesocarpo, confundidos en un solo cuerpo, mientras que el endocarpo suele ser absorbido, lo mismo que las gruesas placentas apriétalas. A este tipo pertenecen los frutos más grandes que se conocen.

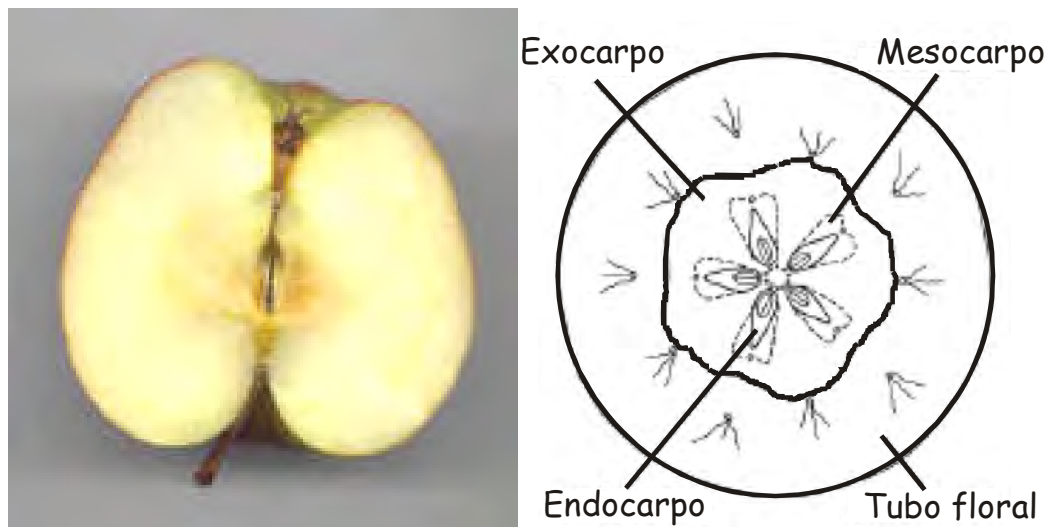


Figura 2-8: Pomo en corte transversal y longitudinal.

2.4.2 Taxonomía y morfología

➤ La manzana:

Familia: Rosaceae. Subfamilia: Pomoideas.

Especie: *Pyrus malus* L.

Planta: Fuerte y con un masa foliar abundante. Sus flores son blancas y perfumadas, muy visitadas por las abejas, que facilitan la polinización cruzada que necesitan la mayoría de las variedades para producir más fruta.

Fruto: pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante.

Granny Smith: Es la variedad más difundida en el mundo, luego de Red Delicious y Golden Delicious. Nuestro país es uno de los productores más importantes junto con Chile, Brasil, Sudáfrica, entre otros. La manzana es una fruta de buen tamaño, esférica y simétrica. Tiene color verde intenso que se vuelve más claro en la madurez, con numerosas lenticelas de color blanquecino. La pulpa es blanquecina, compacta y jugosa, de sabor acidulado. El fruto del cultivar Granny Smith durante el almacenamiento tiene las siguientes propiedades: muy firme, quebradizo y no es harinoso.

➤ El melón:

Familia: Cucurbitaceae.

Nombre científico: *Cucumis melo* L.

Planta: Anual herbácea, de porte rastrero o trepador. Sus flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hemafroditas.

Fruto: Su forma es variable (esférica, elíptica, etc.); la corteza de color verde, amarillo, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, etc.. La placenta contiene las semillas.

Rocío de miel: Es la variedad más buscada en el mercado Argentino. Los frutos no se separan naturalmente de la planta como en otras variedades y para determinar la madurez apropiada se evalúa el tamaño, color, pilosidad, serosidad de la piel, aroma, contenido de azúcar, firmeza de la pulpa, etc. Esta variedad tiene la piel suave, de color verde grisáceo muy pálido, casi crema. La pulpa es verde y muy dulce.

2.5 Cambios estructurales en frutas durante el procesamiento mínimo

Los métodos de mínimo procesamiento producen modificaciones en la estructura de los tejidos vegetales. Estas modificaciones, las cuales influyen sobre la conducta mecánica, están relacionadas con la velocidad de cambios bioquímicos y fisicoquímicos, así como con los fenómenos de transporte que están presentes durante el proceso o el almacenamiento (Alzamora, 2000).

2.5.1 Efecto del tratamiento térmico de escaldado sobre la estructura

La cantidad de calor que el tejido de fruta recibe durante el escaldado produce cambios indeseables sobre los atributos de calidad del mismo, principalmente en su valor nutritivo, las características organolépticas y la textura. Sin embargo, es un tratamiento térmico menos drástico que, por ejemplo, la esterilización, por lo que los cambios que provoca en el alimento son menores. Por lo general, la combinación de tiempo y temperatura utilizada para el escaldado se establece como solución de compromiso para, reduciendo al mínimo las pérdidas de aroma, asegurar la adecuada inactivación de las enzimas, sin reblandecer excesivamente el producto (Fellows, 1994).

Los cambios en la textura del tejido están probablemente asociados con:

- Pérdidas de la presión de turgor por ruptura de la membrana plasmática y el tonoplasto;
- Ruptura y degradación de la laminilla media y separación de las paredes celulares;
- Ruptura de la pared celular debido a la solubilización de polímeros;
- Disminución de la acidez e hidrólisis de grandes moléculas de carbohidratos;
- Cambios fisicoquímicos de los componentes citoplasmáticos;
- Hinchamiento de las paredes primarias;
- Encogimiento del tejido.

La pérdida en la **presión de turgor**, la cual es una de las principales responsables de la disminución de la firmeza inicial, es provocada por la degradación térmica de las membranas plasmática y tonoplasto. La **separación de las células** por disminución en el espesor de las paredes celulares o por **degradación de la laminilla media** (Nyman, 1993), se cree que es debido al rompimiento de las uniones puente hidrógeno de las pectinas y otros polisacáridos de la pared celular (Edwards, 1999). Por lo tanto las fibras dietarias son modificadas, probablemente por ruptura de enlaces glicosídicos (Nyman, 1993). Weier y Stocking (1949) observaron una iniciación de **hidrólisis de celulosa** durante el calentamiento en frutas y vegetales, la cual consecuentemente reduce el espesor de la pared celular y la continuidad de la misma (Lee y col., 1967). Se ha visto también **hinchamiento de las paredes** de algunas frutas con disrupción del plasmalema al aumentar la temperatura de 20 a 60 °C (Edwards, 1999).

Puede haber una redistribución de componentes de alto peso molecular en fragmentos más pequeños. Plat y colaboradores (1988) observaron una degradación de pectinas en zanahorias durante el escaldado. El grado de polimerización de cualquier polímero está muy relacionado con la viscosidad (Ferry, 1980). Por lo tanto, la viscosidad de la fibra puede disminuir rápidamente luego de la degradación de solamente unos pocos enlaces glicosídicos. (Nyman y col., 1993). Se han reportado varias investigaciones que aseguran que la hemicelulosa y las sustancias pécticas son más sensibles al tratamiento térmico que la celulosa (Simpson y Halliday, 1941; Hughes y col., 1975; Matthee y Appledorff, 1978; Anderson y Clydesdale, 1980; Herranz y col., 1983; Zyrén y col., 1983; Brandt y col., 1984; Nyman y col., 1987; Lintas y Cappelloni, 1988; Vidal-Valverde y Frias, 1991; Nyman y col., 1992). De todas maneras, un prolongado calentamiento produce rompimientos de algunos componentes de la pared celular, no sólo de la hemicelulosa sino también de la celulosa (Edwards, 1999). En algunas frutas se observó rompimiento de membrana con formación de vesículas (Alzamora y col., 2000).

Lee y col. (1967), observaron una disminución de la acidez e hidrólisis de grandes moléculas de carbohidratos durante el tratamiento térmico en tejido de manzana, lo cual provocó un incremento de sólidos solubles y una disminución de la cantidad de azúcares.

Los componentes citoplasmáticos en los cuales se producen cambios fisicoquímicos debido al tratamiento térmico son principalmente almidones y proteínas. El aire atrapado en los espacios intercelulares se expande con el calor y luego es desplazado a través de las grietas provocadas por el daño celular (del Valle, 1998).

Algunos biopolímeros se contraen durante el escaldado y pueden ser también responsables del encogimiento del tejido escaldado (Konanayakam y Sastry, 1988). El encogimiento es dependiente de la temperatura y obliga a los fluidos celulares a salir de la célula con una simultánea pérdida de solutos (Biekman y col., 1996).

El tratamiento térmico afecta además a la permeabilidad de las membranas celulares. Se observó un rompimiento del plasmalema y tonoplasto de todas las células en frutillas escaldadas y se comprobó un incremento en la permeabilidad del agua (Alzamora y col., 2000). Sterling (1955) estudió el efecto de la humedad y las altas temperaturas sobre las paredes celulares en tejidos de plantas comestibles y observó que las débiles paredes celulares de manzana se encontraban extensamente plegadas y arrugadas, pero no estaban rotas.

Se ha visto que los taninos juegan un rol importante en la determinación en la calidad de manzanas. Lee y colaboradores (1967) han observado que la cantidad de compuestos de taninos disminuye con el incremento del tratamiento térmico, y esto es probablemente ocasionado porque las altas temperaturas aceleran la oxidación de los mismos. Otro componente que se pierde al realizar el tratamiento térmico en manzanas es el ácido ascórbico.

Los complejos cambios químicos debidos al tratamiento térmico en la matriz de polisacáridos de la pared celular están influenciados por factores como el pH y los tipos y cantidades de las sales presentes. La toma de agua por los polisacáridos puede reducir la cohesividad de la pared celular y disminuir la adhesión intercelular. Un alto grado de metoxilación de las pectinas de la pared puede incrementar la toma de agua (Rao y Lund, 1986). Las pectinas de alto metoxilo son menos solubles en agua y por lo tanto más resistentes a la ruptura por calor (Edwards, 1999). La demetoxilación de las sustancias pécticas es catalizada por la enzima pectinmetilesterasa, es importante para la textura de frutas y vegetales. En general, las pectinas de frutas tienen un GE entre 60 y 90 %; por ejemplo, se ha visto que las pectinas de manzana tienen un GE entre 54 y 74 %. La enzima pectinmetilesterasa se encuentra en la mayoría de los tejidos y puede lentamente ayudar a la demetoxilación (Van Buren, 1991). El escaldado en agua en ebullición inactiva a la enzima pectinmetilesterasa. Para tomar ventaja de la reacción de de-esterificación y el efecto de ésta sobre la firmeza, se utiliza el proceso de escaldado a bajas temperaturas y largos tiempos (LTLT). Se ha observado que el calentamiento a 40 °C – 50 °C en manzanas durante 1 hr incrementa la firmeza en comparación con el material no tratado. Muestras de melón tratadas con calcio a 20 °C, 40 °C y 60 °C

mostraron una firmeza aproximadamente igual a las muestras frescas, pero mientras que los tratamientos a 20 °C y 40 °C mejoraron la firmeza entre 45 y 58 %, las tratadas a 60 °C mejoraron la firmeza en un 77 % durante el almacenamiento comparadas con muestras control (Luna-Guzmán y col., 1999). Si el tejido de frutas y vegetales es machucado o congelado o se calienta a 50 °C – 80 °C, se observa una liberación y activación de la enzima pectinmetilesterasa, la cual está unida normalmente a la pared celular, mientras que la actividad de la misma es baja en los tejidos frescos intactos. Por lo tanto ocurre una parcial de-esterificación de las cadenas de pectinas, y la reacción con iones divalentes como el Ca^{2+} que se agregan o que originalmente están en las células forman una estructura de tipo gel que incrementa la firmeza del tejido escaldado (Mittal, 1994). La unión con los iones de calcio se hace menos estable a altas temperaturas, por lo que se requerirán más iones para formar una zona de unión elásticamente activa (Garnier y col., 1993). Para evitar un sabor y olor desagradable, la adición de sales de calcio (cloruro de calcio, lactato de calcio) raramente supera el 1 % del peso de la fruta o vegetal (Rao y Lund, 1986).

2.5.2 Efecto del tratamiento osmótico sobre la estructura

Los cambios estructurales que son provocados durante la deshidratación osmótica en frutas son principalmente (Yamaki e Ino, 1992; Alvarez y col., 1995; Nieto y col., 1998; Alzamora y col., 2000):

- Plasmólisis;
- Alteración de las paredes celulares;
- Degradación de la laminilla media;
- Lisis de las membranas (plasmalema y tonoplasto);
- Encogimiento del tejido;
- Alteración de la compartimentalización celular;
- Cambios en la permeabilidad de la pared y la membrana; etc.

La plasmólisis es un fenómeno que ocurre en todas las células vegetales y se define como la separación del protoplasma de la pared celular debido a la pérdida de agua

(Figura 2-9). En condiciones normales de crecimiento una célula se encuentra generalmente en un estado que varía entre turgor cero (plasmólisis incipiente) y turgor máximo. Se sabe además que las variaciones en el contenido de agua de las células vegetales tienen lugar frecuentemente durante cambios normales en las condiciones ambientales, con los consecuentes cambios de volumen celular (algunas veces del 20 % – 30 %). Observaciones microscópicas revelaron que cuando la célula se sumerge en una solución hipertónica pierde su turgor rápidamente, la vacuola se encoge, el volumen del protoplasma se separa de la pared, y el espacio entre el protoplasma y la pared se llena con la solución plasmolizante. El grado de plasmólisis dependerá de la concentración de la solución osmótica (Le Maguer, 1988; Le Maguer y Yao, 1995).

Monsalve-González y col (1993) observaron un ablandamiento del tejido de manzana durante la DO, el cual fue atribuido a la solubilización de las pectinas y la separación de las células durante la impregnación. Nieto y col. (1998) reportaron que las muestras de manzana escaldadas previamente a una DO con glucosa, incorporan más glucosa que aquellas sin un tratamiento de escaldado previo, y además la pérdida “natural” de azúcares (fructosa, sacarosa) resultó ser más importante en muestras tratadas térmicamente. Probablemente el tratamiento térmico afecta la semipermeabilidad de las membranas celulares permitiendo una mayor ganancia de solutos, esta transferencia de masa tiene una mayor velocidad en las etapas tempranas del proceso de DO (Salvatori y Alzamora, 2000). Por otra parte, en el tratamiento de DO en tejido de melón se observó un plegamiento y ruptura de las paredes celulares y rompimiento de membrana con formación de gránulos; mientras que el tratamiento de DOV mostró una ligera plasmólisis de la membrana celular (Mastrángelo, y col, 2000).

2.6 Textura, reología y estructura

Los cuatro principales factores de calidad de un alimento son: apariencia (color, forma, tamaño, brillo, etc.), “flavor” (sabor y olor), textura y nutrientes. De los factores de calidad mencionados, los tres primeros son directamente perceptibles por el consumidor, por lo cual son llamados “factores de aceptabilidad sensorial”. El aporte nutricional es un factor de calidad pero no de aceptabilidad por no ser percibido sensorialmente (Bourne, 1982).

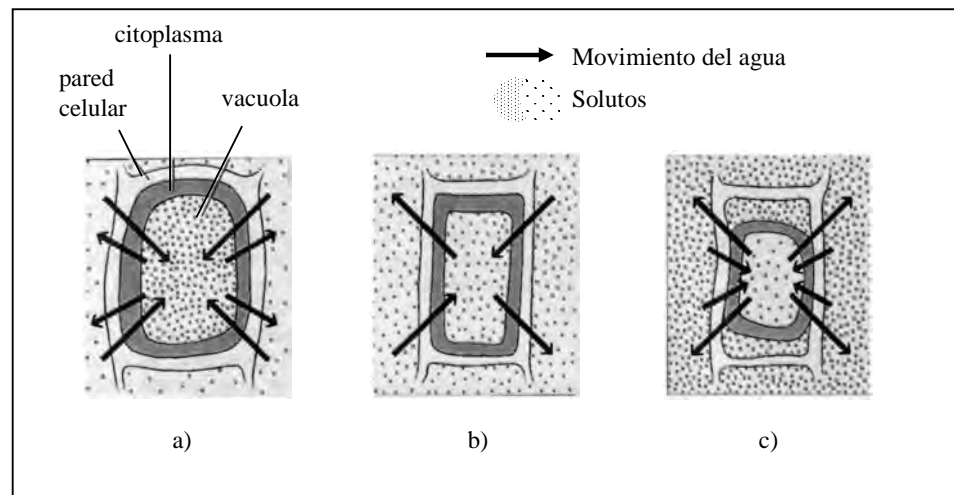


Figura 2-9: a) Célula vegetal turgente. La vacuola central es hipertónica con respecto al fluido que la rodea y de esta manera gana agua. La expansión de la célula es contenida por la pared celular. b) La célula vegetal comienza a marchitarse si se la coloca en una solución isotónica, porque entonces ya no se produce presión de agua en la vacuola. c) Una célula vegetal en solución hipertónica cede agua al líquido que la rodea y, en consecuencia su citoplasma se retrae y su membrana se separa de la pared celular. Se dice que esta célula está plasmolizada. Fuente: Curtis, 1994.

Es difícil establecer una definición clara de textura debido a las diversas interpretaciones que ha tenido este término. Por lo tanto, ha sido necesario establecer definiciones de textura que, correspondan al uso que se le da al término: **Textura** son todos los atributos mecánicos, geométricos y de superficie de un producto perceptible mediante receptores **mecánicos, táctiles, visuales y auditivos**, y que **se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación**. (Rosenthal, 1999).

- La textura es física en naturaleza
- Es un grupo de propiedades más que una sola propiedad
- Es una propiedad sensorial, percibida por receptores sensoriales

La textura es percibida; pero por sobre todas las cosas es una experiencia humana que surge de nuestra interacción con el alimento.

Es muy importante notar que la textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado. Si tomamos una manzana en la mano, mientras no hayamos deformado la fruta, la textura no se manifestará. El tacto podrá indicarnos su peso y temperatura, y la vista nos permitirá apreciar su color y brillo, pero no su textura. En cambio, si la oprimimos ligeramente con el dedo pulgar o con toda la mano, la manzana sufrirá una pequeña deformación debida al esfuerzo ejercido sobre ella, y entonces la textura empezará a hacerse evidente. El tacto nos dará información de si la fruta es dura o blanda, si se siente que cede bajo la piel o, por el contrario, tiene bastante resistencia. Al mismo tiempo, la vista percibirá la deformación y podrá darnos una noción de sus atributos de textura. Si la fruta es deformada aún más, cortándola con un cuchillo o mordiéndola, más atributos de textura empezarán a manifestarse tales como la crocancia (en cuya detección participa el sentido del oído además del tacto), la cohesividad de la fruta, su adhesividad (si la tuviera) y se confirmarán las características de dureza y resistencia. Deformándola todavía más, como ocurre al masticarse la fruta, podrán percibirse otras características; por ejemplo, el oído nos indicará si la manzana es crujiente y jugosa o no, el contacto con la parte interna de las mejillas (así como en la lengua, las encías y el paladar) nos permitirá percibir sensaciones de fibrosidad, granulosidad, harinosidad, tersura, aspereza, etc.; y al deglutir el alimento, la garganta confirmará la tersura o aspereza y otras características.

No sólo los alimentos sólidos tienen textura, sino también los semisólidos y líquidos. Por lo general, cuando se trata de alimentos semisólidos, en vez de textura se habla de consistencia, y en los líquidos se hace referencia a la viscosidad.

Las propiedades o características de textura han sido clasificadas en tres categorías: atributos mecánicos, geométricos y de superficie. Los primeros dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación y, pueden a su vez, dividirse en primarios y secundarios. Los primarios son los que se correlacionan con una propiedad mecánica tal como fuerza, deformación o energía, mientras que los secundarios son los que resultan de la combinación de propiedades primarias. Los atributos geométricos son aquellos relacionados con la forma o la orientación de las partículas del alimento, como por ejemplo, la fibrosidad, que nos indica la presencia de fibras y su resistencia. Los atributos de superficie son los que aparentemente indican la presencia de algún componente en el alimento, como serían la humedad, la grasosidad, la harinosidad, etc. (**Tabla 2.2**).

En el caso de los alimentos, el comportamiento reológico (deformación y fluidez) está directamente relacionado con sus características texturales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los alimentos son materiales complejos, tanto desde el punto de vista estructural como reológico.

Tabla 2.2: Clasificación de los atributos de textura

ATRIBUTOS DE TEXTURA		
MECÁNICOS	GEOMÉTRICOS	DE SUPERFICIE
Primarios	- Fibrosidad	- Humedad
- Dureza	- Granulosidad	- Grasosidad
- Cohesividad	- Cristalinidad	- Sebosidad
- Elasticidad	- Esponjosidad	- Aceitosidad
- Adhesividad	- Porosidad	- Sequedad
- Viscosidad	- Flexibilidad	- Harinosidad
	- Hilosidad	- Suculencia
Secundarios	- Tersura	- Terrosidad
- Fragilidad	- Aspereza	
- Masticabilidad		
- Gomosidad		
- Pegajosidad		
- Crocancia		

Tabla 2.3: Definiciones de algunas características mecánicas primarias de textura

PROPIEDADES	DEFINICIONES
Dureza	Fuerza necesaria para una deformación dada.
Cohesividad	Atracción entre las moléculas o las partículas que forman un material.
Viscosidad	Tasa de flujo por unidad de fuerza.
Elasticidad	Tasa a la cual un material deformado regresa a su condición inicial después de retirar la fuerza deformante.
Adhesividad	Trabajo necesario para vencer las fuerzas de atracción entre la superficie del alimento y la superficie de los otros materiales con los que el alimento entra en contacto.

Tabla 2.4: Definiciones de algunas características mecánicas secundarias de textura

PROPIEDADES	DEFINICIONES
Fragilidad	Fuerza con la cual se fractura un material (alto grado de dureza o bajo grado de cohesividad).
Masticabilidad	Energía requerida para masticar un alimento hasta que esté listo para ser deglutido (una combinación de dureza, cohesividad y elasticidad).
Gomosidad	Energía requerida para desintegrar un alimento semisólido a un estado listo para deglutirlo (combinación de baja dureza y alta cohesividad).

Fuente: Anzaldúa-Morales, 1994

La **reología** se define como el estudio de la deformación y el flujo de la materia. Estudia la forma en que los materiales responden a la aplicación de un esfuerzo o de una deformación.

La reología aplicada a materiales alimenticios permite:

- Estimar los parámetros de diseño de equipos y procesos ingenieriles
- Determinar la funcionalidad de ingredientes para el desarrollo de productos
- Caracterizar los materiales
- Controlar la calidad de un producto final o de uno intermedio
- Evaluar la textura mediante su correlación con los datos sensoriales
- Utilizar ecuaciones reológicas fundamentales para interpretar aspectos estructurales

La reología ha sido extensamente aplicada en frutas y vegetales en un esfuerzo por entender la relación entre la estructura, la textura, y los cambios inducidos por los distintos procesos (Edwards, 1999).

Según Heertje (1993), la **estructura** se define como el arreglo espacial de los elementos en el alimento y su interacción, recalcando que la observación visual es importante en el análisis de la estructura formada. Otra definición de la estructura fue dada por Raeuber y Nikolaus (1980), quienes definieron a la estructura como la organización de un número de elementos disímiles o similares, su ligazón en una unidad, y la interrelación entre los elementos individuales y sus agrupamientos. Ambas definiciones hacen énfasis en dos aspectos: organización de los elementos e interacción.

Los alimentos son materiales complejos cuyas características y propiedades deseadas, especialmente las mecánicas, dependen frecuentemente de su estructura, esto es, del arreglo espacial de los elementos estructurales a niveles micro y submicro, y está determinada por la composición química y las fuerzas físicas. Existe una relación directa entre la estructura y la textura (Stanley y Tung, 1975).

2.6.1 Interés en el análisis del comportamiento reológico de los alimentos

Con el objetivo de proveer alimentos de alta calidad es necesario entender las leyes físicas que gobiernan la respuesta de estos materiales (Rao, 1992).

El análisis y la cuantificación del comportamiento reológico de las frutas y vegetales y la investigación de las causas químicas y estructurales que lo determinan es un asunto de gran interés en la ciencia de los alimentos. Su importancia radica fundamentalmente en tres razones: La primera es que existe en la naturaleza un gran número y variedad de estos productos que son económicamente importantes y que además son imprescindibles en la dieta humana contemporánea. La segunda razón consiste en que las propiedades mecánicas del tejido de las frutas y vegetales son dependientes del tiempo, haciendo esencial cualquier estudio reológico. La tercera razón es que las propiedades mecánicas son relevantes para muchos aspectos del estudio de estos materiales, incluyendo las causas y magnitud del daño durante la cosecha, el transporte, y el almacenamiento; la percepción humana sobre la calidad del producto; y los cambios fisiológicos que toman lugar en el producto durante el crecimiento, la maduración, y el almacenamiento luego de la cosecha. En conclusión, las propiedades reológicas de frutas y vegetales son importantes para el estudio de la fisiología de las plantas, la horticultura, la ingeniería y la ciencia de los alimentos (Pitt, 1992).

2.6.2 Comportamiento reológico de estructuras alimenticias

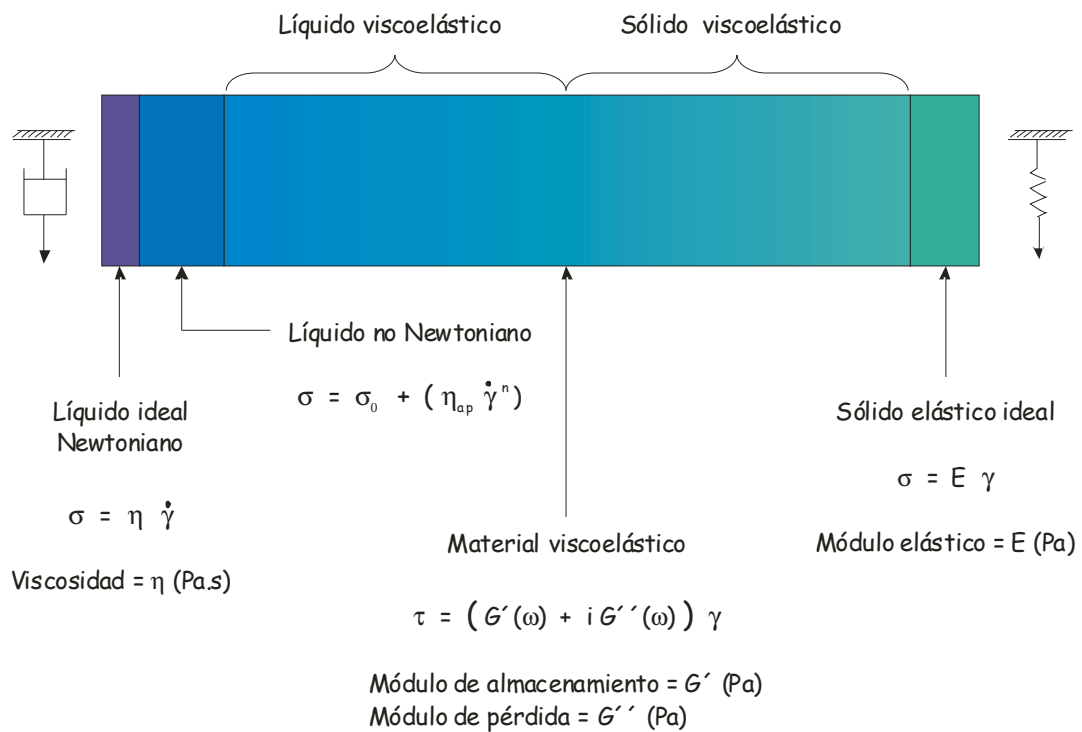


Figura 2-10: Espectro del comportamiento mecánico en estructuras alimenticias.

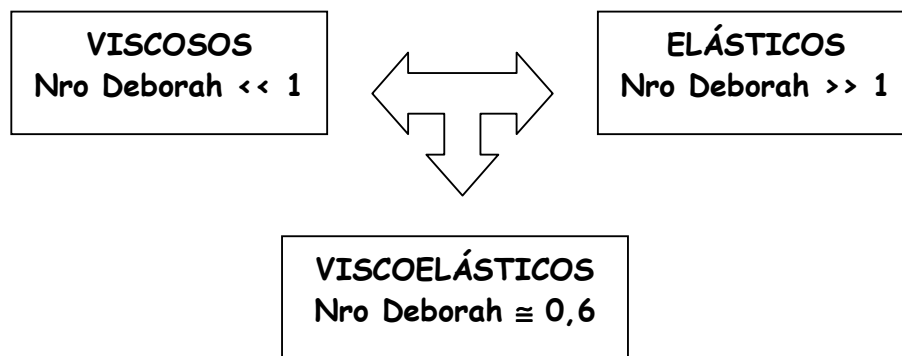
La denominación de sólidos elásticos se aplica a aquellos materiales, que tienen una forma definida y se deforman bajo la aplicación de fuerzas externas entrando en una nueva forma de equilibrio. Cuando estas fuerzas externas se remueven, se revierte la forma exactamente al estado original. El sólido almacena toda la energía que obtiene a través del trabajo hecho por las fuerzas externas durante la deformación. Esta energía luego está disponible para restablecer el cuerpo a la forma original cuando se remueven las fuerzas aplicadas.

Se denominan líquidos a aquellos materiales que no tienen forma definida (adoptan la del recipiente que los contienen) y fluyen irreversiblemente bajo la acción de fuerzas externas. La energía de deformación de los fluidos se disipa en forma de calor. Los fluidos se dividen en dos grupos, fluidos ideales Newtonianos y fluidos no Newtonianos. Dentro de estos últimos se encuentran los fluidos no Newtonianos inelásticos, los cuales tienen distintos comportamientos: 1) dependientes del tiempo (reopécticos o tixotrópicos)

y 2) independientes del tiempo (plásticos de Bingham, dilatantes, pseudoplásticos y de Herschel-Bulkley).

Los materiales alimenticios tienen propiedades que son intermedias entre un sólido elástico y un líquido viscoso; esta combinación de la conducta de los materiales es generalmente llamada conducta viscoelástica (**Figura 2-10**) (Ward, 1990).

Para todos los materiales se puede determinar una constante de tiempo característica (λ), la cual es infinita para un sólido elástico ideal y es casi cero para líquidos. Por otra parte, los procesos de deformación están relacionados con valores de tiempo real (t). Así se define el Número de Deborah ($= \lambda / t$); altos valores del Número de Deborah definen la conducta de un sólido (materiales elásticos) y bajos valores de éste detallan el comportamiento de un líquido (materiales viscosos). Por ejemplo si se eyectan hacia una pared gotas de agua a gran velocidad, estas se deforman y en un tiempo infinitesimal recobran su forma original. Este proceso de deformación extremadamente rápido (t muy pequeño) da como resultado un número de Deborah alto, y aunque el agua posee un valor de tiempo característico (λ) muy pequeño, en este caso reacciona elásticamente (Schramm, 1994).



Una importante conclusión del concepto del número de Deborah es que sustancias como el agua pueden exhibir un comportamiento de líquido o sólido dependiendo de las condiciones de esfuerzo, velocidad de deformación y tiempos característicos de los mismos a las cuales se las someten. Por lo general, los cuerpos reales tienen comportamiento reológico intermedio entre líquidos y sólidos.

Clasificación de los materiales viscoelásticos:

- Viscoelástico lineal: las propiedades sólo dependen del tiempo
- Viscoelástico no lineal: las propiedades dependen del tiempo y de la magnitud de la fuerza o la deformación aplicada.

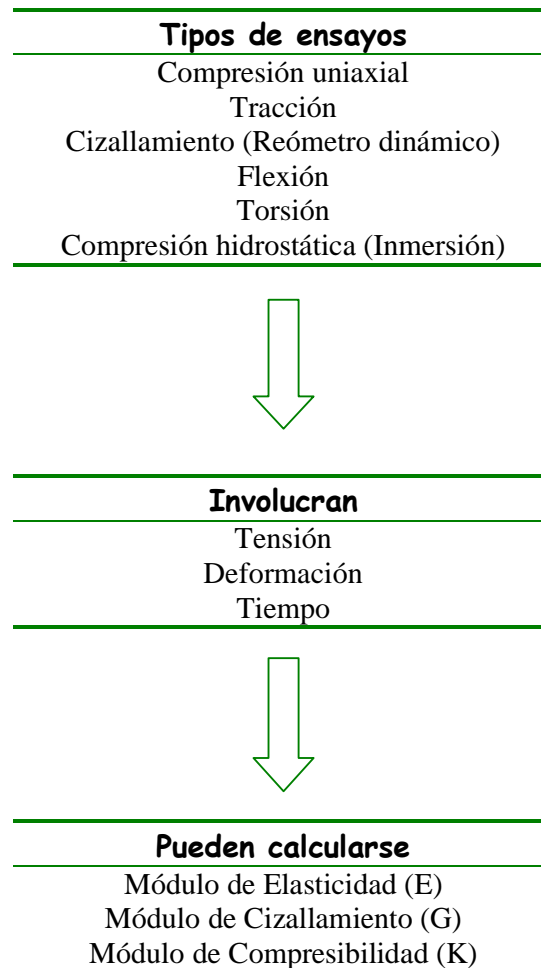
Cuando la relación entre la tensión aplicada y la deformación resultante es sólo función del tiempo, se considera que el material es viscoelástico lineal. En muchos materiales reales se verifica este comportamiento si las deformaciones son pequeñas (Costell y col., 1997). Si la magnitud de la tensión es tal que la deformación resultante no se recupera totalmente cuando se libera el esfuerzo, la relación entre la tensión y la deformación es función del tiempo así como también función de la magnitud del esfuerzo aplicado y el comportamiento viscoelástico es no lineal. (Mohsenin, 1978). No existe una teoría general sencilla que caracterice el comportamiento viscoelástico no lineal, y por lo tanto para estudiar la reología de los alimentos se aplican **condiciones experimentales que permitan la aplicación de la teoría de viscoelasticidad lineal**.

Ante la diversidad de comportamientos de los materiales reales y su complejidad, se recurre a **modelos mecánicos** para explicar su respuesta reológica (Costell y col., 1997).

2.6.3 Ensayos reológicos

En función del tipo y dirección de la fuerza que se aplica sobre el producto, existen distintos tipos de ensayos reológicos.

Los métodos o ensayos reológicos fundamentalmente estudian la evolución de tres variables (tensión, deformación y tiempo) en condiciones experimentales en las cuales se cumpla la linealidad de la respuesta viscoelástica. Entonces los ensayos pueden estudiar la relación tensión – deformación, la relación tensión – tiempo (ensayo de relajación) y la relación deformación – tiempo (ensayos de fluencia). En el siguiente cuadro se puede observar los tipos de ensayos, las variables involucradas y los módulos que pueden calcularse por aplicación de las ecuaciones correspondientes (Sherman, 1970; Costell y col., 1997; Dobraszcyk y Vincent, 1999).



2.6.3.1 Evaluación de la viscoelasticidad. Ensayos de cizallamiento

En los ensayos de cizallamiento las fuerzas se aplican de modo paralelo a la superficie sobre la que actúan. En general, los ensayos que pueden realizarse con un reómetro dinámico son ensayos rotatorios o ensayos oscilatorios. Un ensayo rotatorio como el de fluencia permite predecir separadamente las características elásticas, viscoelásticas y de flujo viscoso (Jackman y Stanley, 1992). Mientras que los ensayos oscilatorios otorgan datos de viscosidad y elasticidad relacionados con el tiempo de respuesta (Schramm, 1994).

A continuación se enumeran los distintos **tipos de ensayos** que pueden realizarse en un **reómetro dinámico** (manual del software del reómetro dinámico):

- Ensayos rotatorios:
 - Ensayos de relajación del esfuerzo (deformación constante, la tensión interna del material disminuye en función del tiempo)
 - Ensayo de fluencia – recuperación o cambio en la deformación (esfuerzo constante, se registra la deformación en el tiempo).
 - Ensayo de tiempo (velocidad de deformación y temperatura constante).
 - Ensayo de temperatura (velocidad de deformación constante). Describe la dependencia con la temperatura.

- Ensayos oscilatorios ó dinámicos:
 - Barrido de amplitud del estímulo (esfuerzo o deformación) a frecuencia fija. Determinación del Rango Viscoelástico Lineal (RVL)
 - Barrido de frecuencia a amplitud del estímulo constante, comprendida en el rango viscoelástico lineal. Obtención del espectro mecánico
 - Barrido de tiempo en condiciones isotérmicas, manteniendo frecuencia y amplitud constantes. Indicación de cambios estructurales dependientes del tiempo.
 - Barrido de tiempo en condiciones no isotérmicas controladas, manteniendo frecuencia y amplitud constantes. Indicación de cambios estructurales dependientes del tiempo y la temperatura.

Los ensayos oscilatorios, los ensayos de relajación y los ensayos de fluencia – recuperación son usualmente utilizados para determinar las propiedades del material en la región viscoelástica lineal, permitiendo caracterizar la microestructura sin interrupción de la misma durante el proceso (Khan y col., 1997). En materiales frutihortícolas se utiliza la teoría de viscoelasticidad lineal con esfuerzos y deformaciones pequeñas, con lo cual se obtienen simples modelos matemáticos (combinación de elementos elásticos y viscosos), que son necesarios para estimar un gran número de parámetros, los cuales podrán ser relacionados con la estructura del material (De Baerdemaeker y Segerlind, 1976; Ferry, 1980; Jackman y Stanley, 1992).

2.6.3.1.1 Conceptos básicos

Fuerza: Cuando una fuerza actúa externamente sobre un cuerpo se pueden distinguir diferentes casos: tensión, compresión y cizalla. El pandeo envuelve tensión y compresión, el torque incluye cizalla, y la compresión hidroestática involucra a los tres tipos de fuerza. Todos los demás casos involucran a estos tres casos individuales o combinación de estos (deMan, 1975).

Esfuerzo ó tensión: Respuesta o reacción interna de un material a la fuerza aplicada:

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} = \frac{F}{A} = \frac{[\text{N}]}{[\text{m}^2]} = [\text{Pa}]$$

Esfuerzo normal (σ): Perpendicular al área.

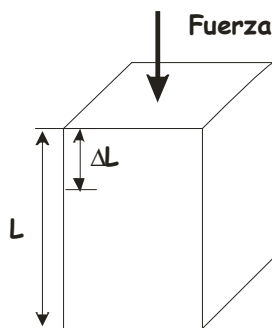
Esfuerzo de cizalla (τ): Paralelo al área.

Deformación: Cambio relativo en las dimensiones o forma de un cuerpo expuesto a un esfuerzo. Es una cantidad adimensional.

Deformación normal (ϵ): Cambia una dimensión. El cambio por unidad de longitud es debido a una fuerza (tensión o compresión) en una dimensión lineal original.

Deformación de cizalla (γ): Deslizamiento. La tangente del ángulo cambia, debido a una fuerza (cizalla), entre dos líneas originalmente perpendiculares una a otra a través de un punto en un cuerpo (Mohsenin, 1978).

Módulo de elasticidad (E): También llamado Módulo de Young. Se define como la relación entre el esfuerzo normal aplicado (σ) y la deformación normal (ϵ) que se obtiene.

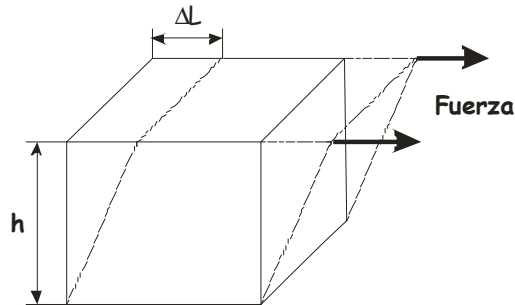


$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{[\text{Pa}]}{[1]} = [\text{Pa}] \quad (2.1)$$

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{[\text{m}]}{[\text{m}]} \quad (2.2)$$

Donde: σ es el esfuerzo, ϵ es la deformación normal, ΔL es el cambio en la longitud L es la longitud original del espécimen.

Módulo de cizalla (G): También llamado Módulo de Rigidez. Se obtiene como la relación entre el esfuerzo de cizalla aplicado (τ) y la deformación de cizalla (γ) que se obtiene.



$$G = \frac{\tau}{\gamma} = \frac{[Pa]}{1} = [Pa] \quad (2.3)$$

$$\gamma = \frac{\Delta L}{h} = \frac{[m]}{[m]} = \tan g(\theta) \quad (2.4)$$

Donde: τ es el esfuerzo de cizalla, γ es la deformación de cizalla, ΔL es el cambio en la longitud h es el espesor del espécimen.

Velocidad de deformación ($\dot{\gamma}$):

$$\dot{\gamma} = \frac{\partial \gamma}{\partial t} = \frac{1}{[s]} = [s^{-1}] \quad (2.5)$$

Donde: γ es la deformación de cizalla y t es el tiempo.

Viscosidad (η): Fricción interna del fluido que provoca la resistencia a fluir.

$$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}} = \frac{[Pa]}{[s^{-1}]} = [Pa.s] \quad (2.6)$$

2.6.3.2 Ensayos rotatorios: Modelos mecánicos

2.6.3.2.1 Elementos básicos: resorte y pistón

Si se considera un resorte (**Figura 2-11 a**), cuando se aplica una fuerza (F), la longitud del resorte se incrementa en un cierta cantidad u , y cuando la fuerza se remueve, el resorte retoma su longitud original. El mismo fenómeno se observa en un ensayo de tensión sobre una barra de un sólido elástico (Flügge, 1967). El principio básico de la

reología de los sólidos elásticos es la ley de Hooke, que define el sólido ideal como aquél que se deforma instantánea y proporcionalmente a la magnitud de la fuerza aplicada y se recupera también instantáneamente al retirar la fuerza

$$\tau = E \gamma \quad (2.7)$$

Donde: τ es la fuerza por unidad de superficie, E el módulo de elasticidad y γ la deformación.

Ahora, considerando a un pistón (**Figura 2-11 b**) como un émbolo moviéndose en el interior de un cilindro; entre éstos hay un lubricante viscoso, por lo que se necesita una fuerza (F) para desplazar el émbolo. A mayor fuerza, más rápidamente se va a mover el mismo. Si la relación es lineal, resulta $F = k (du/dt)$ (Flügge, 1967). Una deformación similar puede encontrarse sometiendo a tensión a una barra de un material viscoso, cuando se le aplica una fuerza a dicho material, la barra se estira, pero, cuando se retira el esfuerzo el material no retoma su longitud original. Por lo tanto, la tensión aplicada es proporcional a la velocidad de la deformación. La ecuación de Newton es la que describe a un líquido viscoso ideal bajo la acción de un esfuerzo.

$$\tau = \eta \dot{\gamma} \quad (2.8)$$

Donde: τ es la fuerza por unidad de superficie, η es el coeficiente de viscosidad y $\dot{\gamma}$ la velocidad de deformación.

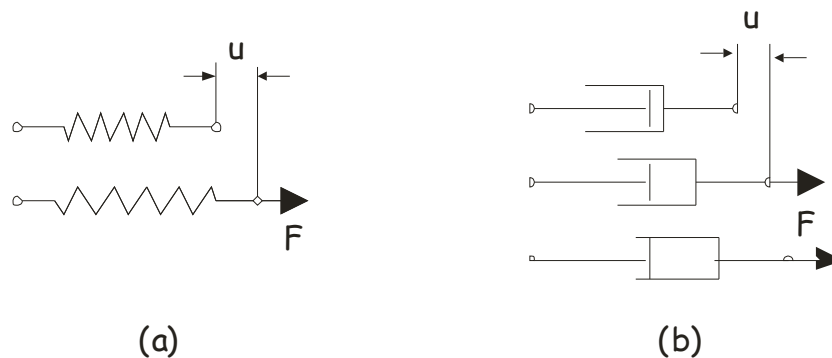
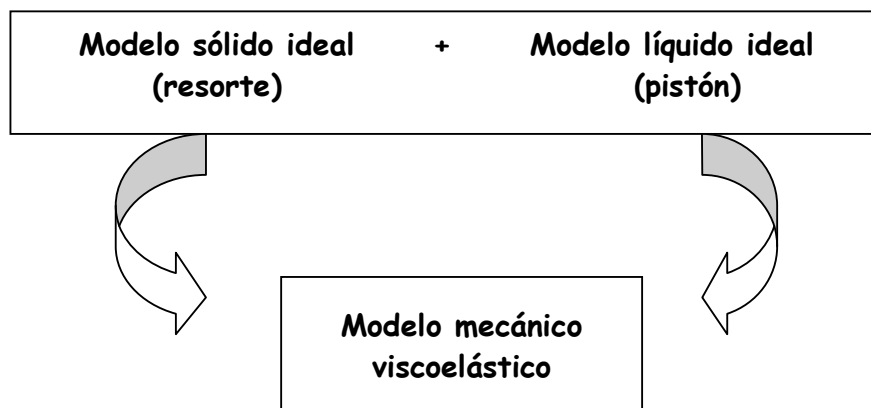


Figura 2-11: Representación gráfica de los elementos básicos utilizados para los modelos mecánicos. (a) Resorte, (b) Pistón.

No se conoce ningún alimento sólido que se comporte como ideal. Todos muestran un comportamiento viscoelástico en su respuesta mecánica, es decir que además de un comportamiento hookeano, manifiestan la presencia de un componente viscoso. Debido a este último elemento, la deformación del sólido viscoelástico no es instantánea, se produce en un tiempo finito y medible.

Entre los alimentos y, en general entre los materiales biológicos, no hay ninguno que responda totalmente a los principios teóricos de la viscoelasticidad lineal; en general son anisotrópicos (las propiedades mecánicas son diferentes según la dirección considerada), no uniformes y en muchos casos químicamente activos y físicamente inestables, lo que equivale a propiedades fuertemente dependientes del tiempo y de las condiciones de aplicación de la fuerza (Costell y col., 1997).

Los **modelos mecánicos viscoelásticos** pueden usarse para visualizar el comportamiento de diferentes materiales. Como se vió, un cuerpo Hookeano puede ser representado por un resorte y un cuerpo viscoso o fluido Newtoniano por un pistón. Estos elementos pueden combinarse en una amplia variedad de formas para representar la conducta reológica de sustancias complejas. Los dos modelos viscoelásticos básicos son el modelo de Maxwell y el modelo de Kelvin – Voigt (deMan, 1967).



Modelo de Maxwell: Mecánicamente este modelo se compone de un resorte y un pistón dispuestos en serie (**Figura 2-12**). En el modelo de Maxwell la deformación total (γ) del sistema, para un tiempo t , esta compuesta por dos partes; una puramente viscosa, y la otra puramente elástica: $\gamma(t) = \gamma_{\eta} + \gamma_E$, y la tensión (τ) que ambas partes soportan es de igual

magnitud $\tau = \tau_\eta = \tau_E$. En este modelo primero reacciona el sólido elástico representado por el resorte (deMan, 1967; Costell y col., 1997).

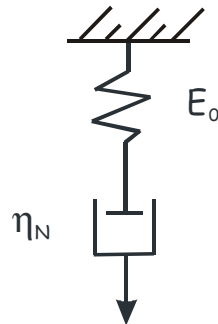


Figura 2-12: Representación del Modelo de Maxwell.

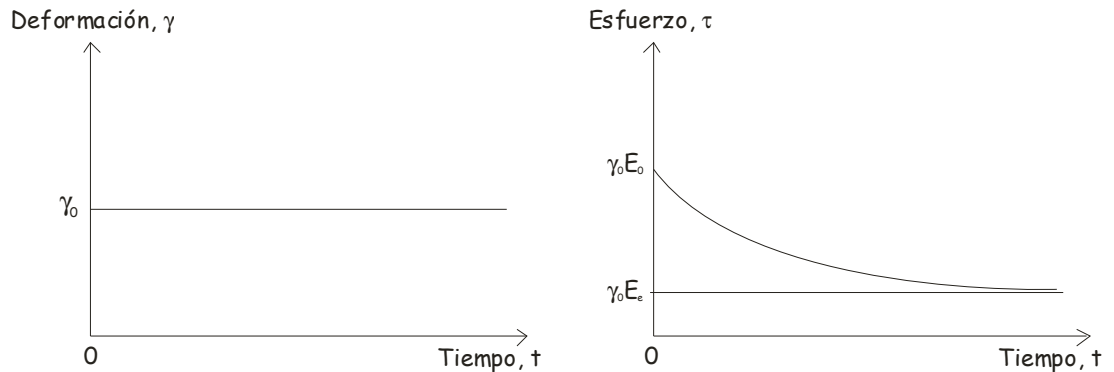


Figura 2-13: Modelo de Maxwell - características del esfuerzo de relajación.

Como se mencionó, en este modelo las deformaciones son aditivas

$$\gamma(t) = \gamma_\eta + \gamma_E \quad (2.9)$$

Diferenciando la ecuación 2.9

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_\eta + \dot{\gamma}_E$$

Donde $\dot{\gamma}_\eta = \tau_\eta / \eta$ (ec. 2.8) y dado que $\gamma_E = \tau_E / E$, $\dot{\gamma}_E = \dot{\tau}_E / E$.

Reemplazando

$$\dot{\gamma} = \tau_{\eta}/\eta + \dot{\tau}_E/E \quad (2.10)$$

Como el resorte y el pistón soportan la misma fuerza, la ec. 2.10 resulta:

$$\dot{\gamma} = \tau/\eta + \dot{\tau}/E \quad (2.11)$$

Si el modelo se somete a una deformación constante (**Figura 2-13**), entonces la velocidad de deformación, $\dot{\gamma}$, es igual a cero, y si se reemplaza el término η / E por λ , el cual se define como el tiempo de relajación, la ecuación 2.11 se reduce a:

$$\dot{\tau} + \tau/\lambda = 0 \quad (2.12)$$

La solución de esta ecuación diferencial es de la forma

$$\tau = A e^{-t/\lambda} + C \quad (2.13)$$

Sustituyendo las siguientes condiciones de contorno:

$$A \ t = 0, \ \tau = \tau_0 = E_0\gamma_0$$

$$A \ t = \infty, \ \tau = \tau_e = E_e\gamma_0$$

Los valores de las constantes A y C son:

$$C = \gamma_0 E_e = \tau_e$$

$$A = \gamma_0(E_0 - E_e) = \tau_d$$

Sustituyendo en la ecuación 2.13

$$\tau(t) = \tau_d e^{-t/\lambda} + \tau_e \quad (2.14)$$

Donde $\tau(t)$ es el esfuerzo a tiempo (t), τ_d es el esfuerzo que va decayendo, y τ_e es el esfuerzo de equilibrio.

Si se escribe la ecuación en término del módulo E en función del tiempo obtenemos

$$E(t) = E_d e^{-t/\lambda} + E_e \quad (2.15)$$

Modelo de Kelvin - Voigt: Mecánicamente este modelo se compone de un resorte y un pistón dispuestos en paralelo (**Figura 2-14**). En el modelo de Kelvin – Voigt el esfuerzo (τ) es la suma de los dos componentes: $\tau = \tau_\eta + \tau_E$, uno es proporcional a la velocidad de deformación y el otro a la deformación. La deformación (γ) que soporta es de igual magnitud $\gamma = \gamma_\eta = \gamma_E$. Como los elementos están dispuestos en paralelo, éstos se desplazan juntos al mismo tiempo (deMan, 1967; Costell y col., 1997)

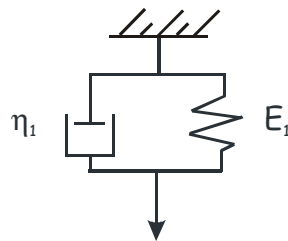


Figura 2-14: Representación del Modelo de Kelvin.

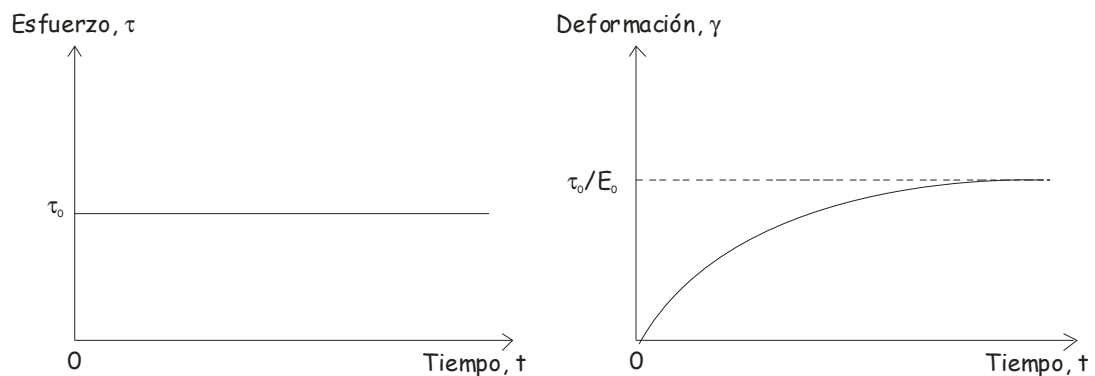


Figura 2-15: Modelo de Kelvin - Voigt - características de la fluencia.

Como se ha mencionado en este modelo, el esfuerzo total está dividido entre el resorte y el pistón

$$\tau = \tau_\eta + \tau_E \quad (2.16)$$

Sustituyendo a $\tau_\eta = \eta \dot{\gamma}_\eta$ y $\tau_E = E \gamma_E$ y como $\gamma_\eta = \gamma_E = \gamma$, se obtiene:

$$\tau = E\gamma + \eta \dot{\gamma} \quad (2.17)$$

Llamando a la relación $\eta / E = \lambda$, tiempo de retardo, la ecuación 2.17 se reduce a:

$$\tau / E = \gamma + \lambda \dot{\gamma} \quad (2.18)$$

Diferenciando esta última ecuación

$$\dot{\tau} / E = \dot{\gamma} + \lambda \ddot{\gamma} \quad (2.19)$$

Si se somete al modelo a un esfuerzo constante (**Figura 2-15**) la ecuación se reduce:

$$\dot{\gamma} + \lambda \ddot{\gamma} = 0 \quad (2.20)$$

Integrando esta ecuación, se obtiene:

$$\gamma = \tau_0 / E + (\gamma_0 - \tau_0 / E) e^{-t/\lambda} \quad (2.21)$$

Donde: τ_0 es el esfuerzo constante y γ_0 es la deformación inicial a $t = 0$.

Si la deformación inicial es cero, sustituyendo $\gamma_0 = 0$ en la ecuación 2.21 se obtiene la siguiente ecuación

$$\gamma = \tau_0 / E (1 - e^{-t/\lambda}) \quad (2.22)$$

Para:

$$t = 0, \quad \gamma = \gamma_0 = 0$$

$$t = \infty, \quad \gamma = \tau_0 / E$$

$$t = \lambda, \quad \gamma = (\tau_0 / E) (1 - 1 / e)$$

El tiempo de retardo (λ) representa el tiempo empleado por el sistema para deformarse una fracción $(1 - 1/e)$ de la deformación total en el equilibrio o, lo que es lo mismo, un 63,2 % de la misma. En otras palabras, a esfuerzo constante, el elemento elástico retardado se relaja exponencialmente hasta que alcanza el equilibrio a una razón determinada por el tiempo de retardo; al igual que a una deformación constante un elemento de Maxwell se relaja exponencialmente hasta un esfuerzo de equilibrio determinado por su tiempo de relajación.

Si se remueve el esfuerzo constante del cuerpo deformado, no revierte el estado original hasta alcanzar un tiempo infinito. Esto puede observarse reemplazando $\tau_0 = 0$ en la ecuación 2.21

$$\gamma = \gamma_0 e^{-t/\lambda} \tag{2.23}$$

Como se verá, la ecuación 2.22, corresponde a la representación de la fluencia de un material bajo la acción de un esfuerzo constante.

Modelo de Burger: Es la combinación de un modelo de Maxwell y uno de Kelvin en serie (**Figura 2-16**) (deMan, 1967). Este modelo con cuatro elementos es uno de los modelos reológicos que han sido utilizados para predecir con mayor exactitud el comportamiento de fluencia en muchos materiales

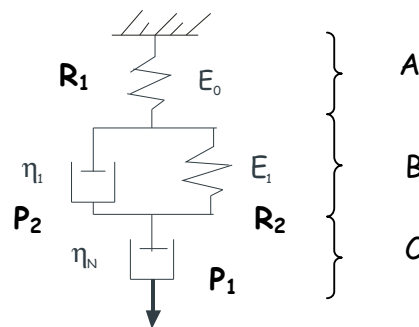


Figura 2-16: Representación del Modelo de Burger.

Observando la **Figura 2-16**, notamos que en el modelo de los cuatro elementos las deformaciones son aditivas mientras que el esfuerzo es el mismo para las tres unidades A, B y C.

$$\gamma = \gamma_A + \gamma_B + \gamma_C$$

$$\tau = \tau_A = \tau_B = \tau_C$$

Sustituyendo τ_A , τ_B y τ_C por:

$$\tau_A = E_0 \gamma_A \quad (\text{correspondiente a la deformación instantánea})$$

$$\tau_B = E_0 \gamma_B + \eta \dot{\gamma}_B \quad (\text{correspondiente a la deformación elástica retardada})$$

$$\tau_C = \eta \dot{\gamma}_C \quad (\text{correspondiente al fluido Newtoniano})$$

Estas tres ecuaciones pueden combinarse en una ecuación diferencial que es lo suficientemente general como para describir el comportamiento ante un esfuerzo constante (fluencia) y ante una deformación constante (relajación del esfuerzo). Sin embargo, resulta mucho más sencillo utilizar el modelo de Maxwell generalizado para la relajación del esfuerzo.

Por lo tanto, si se aplica instantáneamente un esfuerzo constante, $\tau = \tau_0$, se obtiene la siguiente ecuación (Mohsenin, 1978).

$$\gamma(t) = \tau_0 / E + \tau_0 / E_1 (1 - e^{-t/\lambda}) + ((\tau_0 t) / \eta_N) \quad (2.24)$$

Definiendo a la función capacitancia $J(t)$ como la inversa del módulo $E(t)$ o como la relación entre la deformación y el esfuerzo, la ecuación 2.24 se expresa como:

$$J(t) = J_0 + J_1 (1 - e^{-t/\lambda}) + (t / \eta_N) \quad (2.25)$$

Donde: $J_0 = 1 / E_0 =$ capacitancia inicial, y $J_1 = 1 / E_1 =$ capacitancia de retardo

Modelo de Maxwell Generalizado: Este modelo está compuesto por n elementos de Maxwell con un resorte en paralelo con los n elementos, como se ilustra en la **Figura**

2-17. Generalmente se usa para representar esfuerzo de relajación, debido a que el módulo elástico E_e del último resorte corresponde al módulo de equilibrio del ensayo de relajación (Mohsenin, 1978).

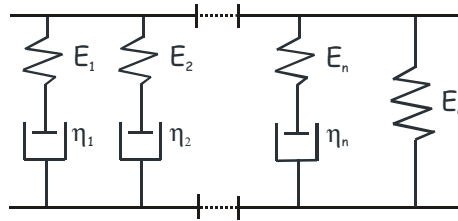


Figura 2-17: Representación del Modelo de Maxwell Generalizado.

Si se somete a este modelo a una deformación constante γ_0 a tiempo $t = 0$, el esfuerzo total del sistema será:

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n + \tau_e$$

Y por lo tanto $\tau(t)$ resulta:

$$\tau(t) = \gamma_0 (E_1 e^{-t/\lambda_1} + E_2 e^{-t/\lambda_2} + \dots + E_n e^{-t/\lambda_n} + E_e) \quad (2.26)$$

Donde: $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ y λ_n son los tiempos de relajación.

El tiempo de relajación es el tiempo requerido para que el esfuerzo decaiga (1/e) del valor original o 36,8 % del valor original.

Modelo de Kelvin – Voigt Generalizado: Este modelo consiste en n elementos de Kelvin en serie con un resorte inicial y un elemento viscoso al final (**Figura 2-18**). Los datos experimentales de varios materiales viscoelásticos, incluyendo los materiales biológicos, han mostrado más de un tiempo de relajación o tiempo de retardo. Para estos materiales, la conducta completa no puede ser representada por un simple modelo de Maxwell o de Kelvin o ni siquiera por un modelo de Burger de 4 elementos. Cada uno de estos modelos tiene una sola constante de tiempo. Para representar el comportamiento viscoelástico de manera más realista, se utiliza el modelo de Kelvin – Voigt con un tiempo de retardo por cada modelo de Kelvin que haya en la cadena.

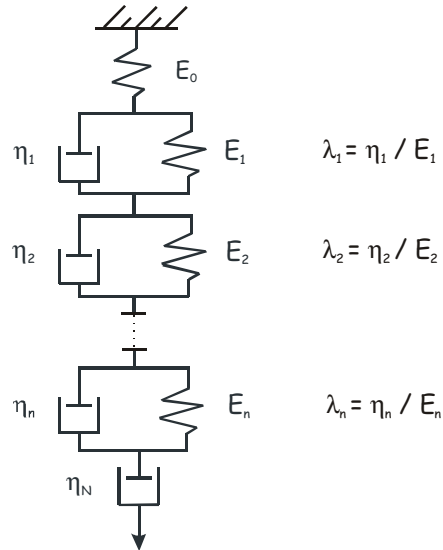


Figura 2-18: Representación del Modelo de Kelvin - Voigt Generalizado.

La ecuación del modelo generalizado de Kelvin - Voigt puede obtenerse de la misma manera que como se hizo para el modelo de 4 elementos. Este procedimiento resulta en la siguiente ecuación:

$$\gamma(t) = \tau_0 (1/E_0 + 1/E_1 (1 - e^{-t/\lambda_1}) + 1/E_2 (1 - e^{-t/\lambda_2}) + \dots + 1/E_n (1 - e^{-t/\lambda_n}) + t/\eta_N) \quad (2.27)$$

Donde: $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ son los tiempos de retardo.

2.6.3.2.2 Ensayo de fluencia - recuperación

El clásico ensayo de fluencia - recuperación se divide en dos etapas; en la primera etapa se aplica un esfuerzo de cizalla constante hasta un tiempo t_1 , luego del cual se remueve el esfuerzo. Durante el ensayo se registra la deformación que sufre la muestra en función del tiempo (**Figura 2-19**).

Cuando las curvas de fluencia (capacitancia vs. tiempo) para diferentes valores de esfuerzo de cizalla coinciden, puede afirmarse que la conducta es viscoelástica lineal. En muchos casos, solamente con deformaciones muy pequeñas la respuesta es viscoelástica lineal y por lo tanto puede aplicarse sólo en un rango muy estrecho de esfuerzos de cizalla.

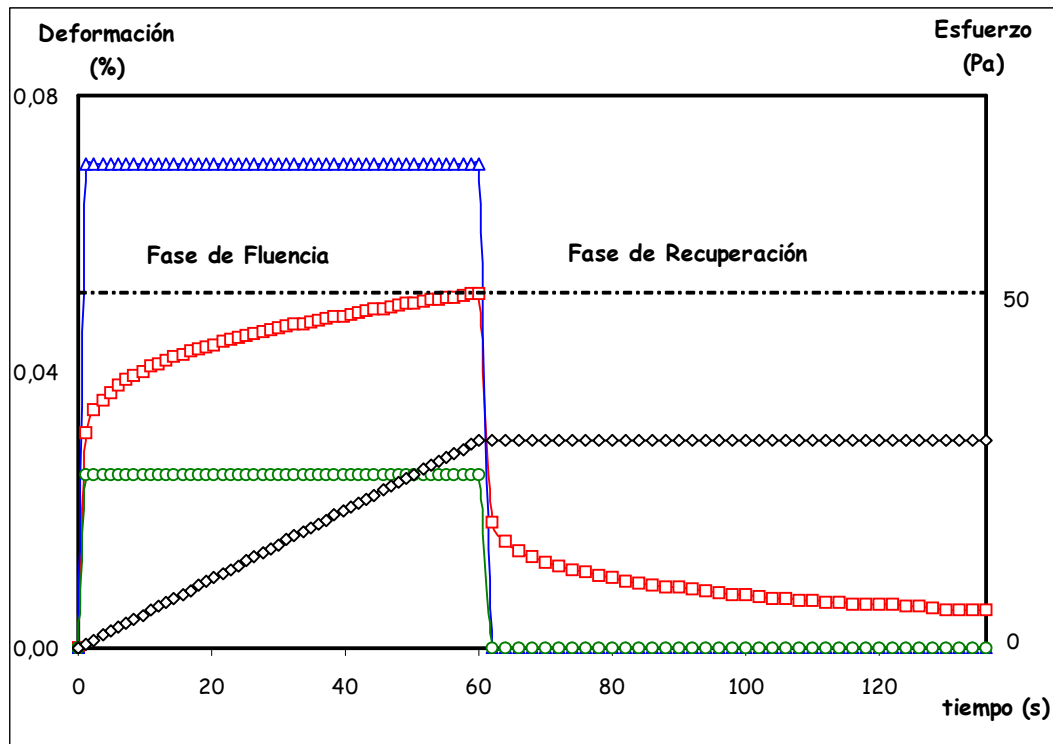


Figura 2-19: Respuesta del esfuerzo y la deformación de distintas muestras típicas.

□ Respuesta viscoelástica; △ Esfuerzo aplicado; ○ Respuesta sólido ideal; ◇ Respuesta líquido Newtoniano.

Un material viscoelástico sometido a un esfuerzo de cizalla instantáneo y constante, por un tiempo suficiente de manera tal de prevenir que el material muestre una elasticidad pura, pero sin superar el rango viscoelástico lineal, exhibe una conducta de un sólido elástico en las primeras etapas del cizallamiento seguido de una conducta de un fluido viscoso “en el sentido tal que el trabajo de la deformación de cizalla no es conservada totalmente, como en un sólido, ni es disipada completamente como en un fluido” (Frederickson, 1964; Sherman, 1970).

En la mayoría de los casos, la deformación total γ de un material viscoelástico es la suma de tres partes separadas γ_0 , γ_R y γ_N (**Figura 2-20**). γ_0 y γ_R corresponden a la deformación elástica instantánea y a la deformación elástica de retardo, respectivamente; mientras que γ_N es la deformación debido al flujo Newtoniano. Debido a que el material muestra una conducta lineal, la magnitud de las deformaciones γ_0 , γ_R y γ_N son

exactamente proporcionales a la magnitud del esfuerzo aplicado. Se define a la capacitancia, como se ha mencionado anteriormente, como (Ward, 1990):

$$\frac{\gamma(t)}{\tau} = J(t) = J_0 + J_R + J_N \quad (2.28)$$

Donde: J_0 , J_R y J_N corresponden a γ_0 , γ_R y γ_N respectivamente.

Cuando un material exhibe una conducta viscoelástica lineal en el ensayo de fluencia, se puede representar su conducta mediante un modelo mecánico (Sherman, 1970).

Los materiales reales son muy complejos y necesitan una mayor combinación de resortes y pistones que las dadas por los modelos simplificados de Maxwell y de Kelvin para describir el comportamiento viscoelástico en los ensayos de fluencia y recuperación. Estos materiales reales no pueden ser definidos por un simple tiempo de retardo, como ya se ha mencionado; por esa razón el modelo más utilizado para representar los materiales viscoelásticos en los ensayos de fluencia es el modelo de Kelvin – Voigt generalizado. (Schramm, 1994).

Por razones de simplicidad se procederá a detallar el comportamiento de un material que sigue el modelo de Burger de 4 elementos para describir las curvas de fluencia y recuperación.

Una curva típica de fluencia (capacitancia vs. tiempo) (etapa de fluencia), como ya se ha mencionado, puede dividirse en tres regiones principales y según el modelo de Burger se observa (**Figura 2-20**) (Schramm, 1994):

- 1) La muestra reacciona ante el esfuerzo aplicado con una deformación espontánea γ_0 , representada por el resorte R_1 . En esta región, las uniones entre la estructura primaria son extendidas elásticamente.
- 2) Todos los elementos trabajan para la respuesta de la curva: el resorte R_2 y el pistón P_2 . La constante de tiempo de este movimiento se llama tiempo medio de retardo. Esta región es elástica de retardo dependiente del tiempo con una capacitancia (J_R). Acá las uniones se rompen y reforman. Todas las uniones no se rompen y reforman a la misma velocidad. Las uniones más débiles se rompen a

menores valores de tiempo que las uniones más fuertes. Esta región está representado por:

$$J_R = \sum J_i [1 - \exp(-t/\lambda_i)]$$

- 3) Ambos resortes están completamente extendidos; el constante incremento en la deformación es causado por el pistón P_1 . Esta es la región lineal de la capacitancia Newtoniana (J_N). Se prosigue con la ruptura de algunas de las uniones (Sherman, 1970). Esta región está representado por:

$$J_N = t / \eta_N$$

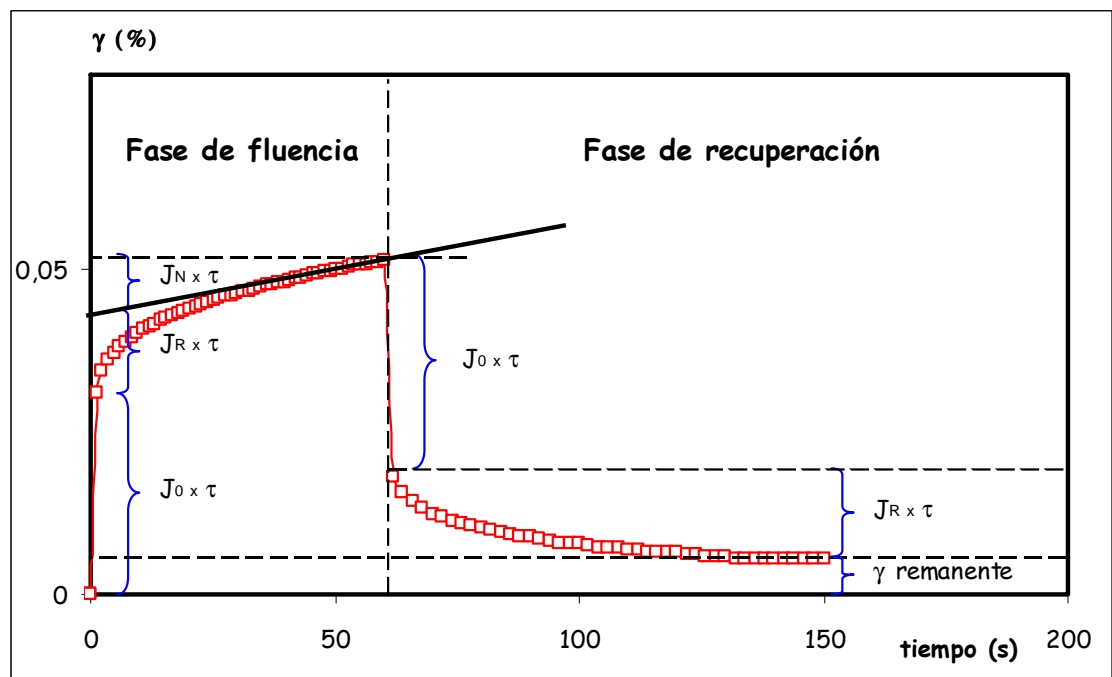


Figura 2-20: Curva de fluencia capacitancia - tiempo para una muestra viscoelástica.

Cuando se remueve el esfuerzo aplicado, el comportamiento de la etapa de recuperación es similar al de la etapa de fluencia si se desprecia la parte del fluido Newtoniano (γ_N). Y la recuperación instantánea elástica es seguida por la recuperación elástica de retardo. Esto es consecuencia de la conducta viscoelástica lineal (Ward, 1990).

La etapa de recuperación del ensayo también puede dividirse en 3 regiones:

- 1) La muestra reacciona con una espontánea re-formación γ_0 , causada por el resorte R_1 .
- 2) El resorte, que aún se encuentra activado, comienza a recuperar su forma; el pistón P_2 vuelve a su estado original.
- 3) Todos los procesos de re-formación finalizan y la deformación remanente es debida al pistón P_1 .

Los parámetros característicos de la etapa de fluencia son:

J_0 : Capacitancia instantánea

J_i : Máxima capacitancia viscoelástica

λ_i : Tiempo medio de retardo

η_N : Coeficiente de viscosidad asociado con el flujo Newtoniano

$J_{m\acute{a}x}$: Capacitancia máxima de la curva de fluencia

Cálculos

Para los ensayos de fluencia son válidas las siguientes ecuaciones:

$$J(t) = \gamma(t) / \tau_0$$

Etapa de fluencia:

$$J(t) = J_0 + J_R(t) + J_N(t) \qquad \tau_0 = \text{constante} > 0$$

Si se utiliza el modelo de Kelvin Voigt Generalizado para modelar la curva $J(t)$ (Sherman, 1970):

$$J(t) = J_0 + J_1 (1 - e^{-t/\lambda_1}) + J_2 (1 - e^{-t/\lambda_2}) + \dots + J_n (1 - e^{-t/\lambda_n}) + t/\eta_N \qquad (2.29)$$

2.6.3.3 Ensayos oscilatorios

En los ensayos dinámicos oscilatorios, las muestras se someten a un esfuerzo o a una deformación de cizalla que varía en forma armónica (generalmente sinusoidal) (Ferry, 1980). Por lo tanto existen dos posibilidades:

- Se impone un esfuerzo pequeño a una muestra y se mide la deformación,
- Se impone una deformación fija y se mide el esfuerzo desarrollado por la muestra.

Si se aplica una deformación sinusoidal ($< 1\%$) sobre la muestra se obtiene:

$$\gamma = \gamma_0 \text{sen}(\omega t) \quad (2.30)$$

Donde: γ_0 es la amplitud de la deformación y ω es la frecuencia de oscilación.

Al realizar un ensayo oscilatorio con un reómetro dinámico el rotor, tanto del plato o del cono superior, se mueve alternativamente con un pequeño ángulo de deflexión (ϕ) hacia la izquierda y hacia la derecha, con una dependencia sinusoidal del tiempo (**Figura 2-21**).

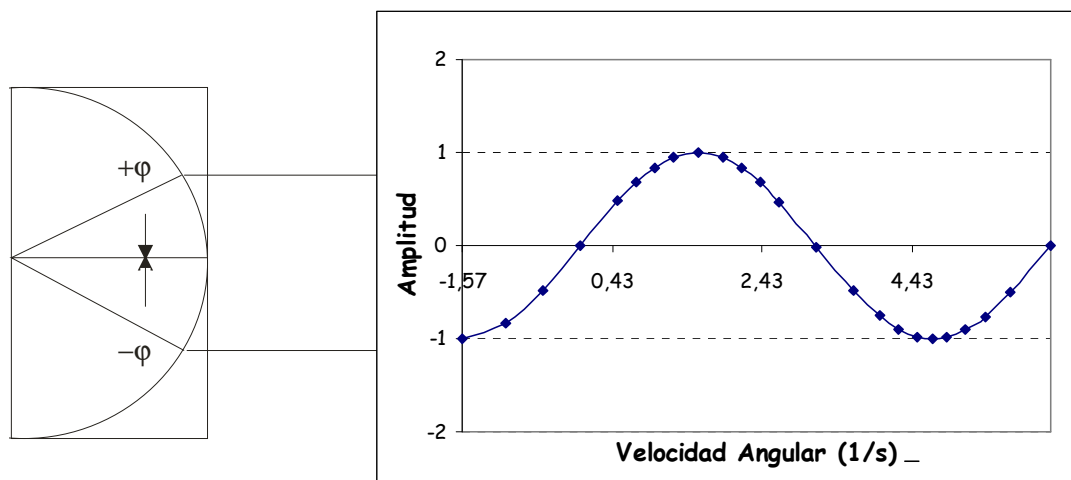


Figura 2-21: Ensayo dinámico: Aplicación de una deformación o un esfuerzo sobre la muestra. Fuente: Schramm, 1994.

La muestra sufre la máxima deformación en los puntos donde R (radio de la muestra) es igual a r (diámetro del sensor), por lo tanto:

$$\gamma_0 = \gamma_R = 2\pi R \left[\frac{\varphi}{2\pi} \right] \frac{1}{h} = \frac{R\varphi}{h} \quad (2.31)$$

Donde: R es el diámetro de la muestra, h es la altura de muestra y φ el ángulo de deflexión.

Respuesta de los diferentes tipos de materiales durante los ensayos dinámicos

a) Sólido elástico:

Como se ha mencionado, un sólido elástico ante un esfuerzo de cizalla responde a la Ley de Hooke y es representado mecánicamente a través de un resorte.

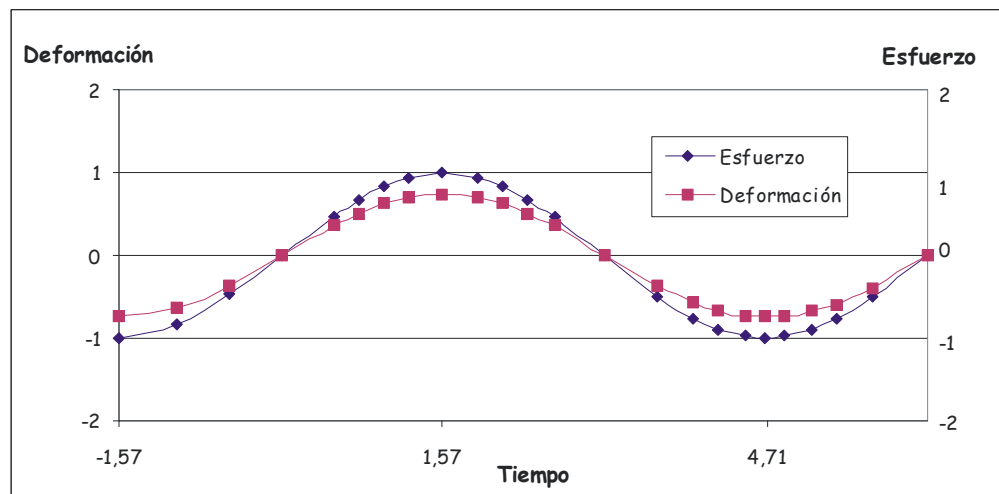
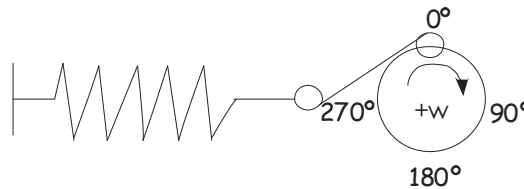


Figura 2-22: Ensayo dinámico: Respuesta del esfuerzo ante una deformación aplicada a un sólido elástico. Fuente: Schramm, 1994.

Aplicando una deformación sinusoidal durante el ensayo dinámico:

$$\gamma = \gamma_0 \text{sen}(\omega t) \quad (2.32)$$

Según la Ley de Hooke :

$$\tau = G \gamma \quad (2.33)$$

Donde el G, es el módulo de cizalla ó módulo de rigidez. Entonces, reemplazando γ en al ecuación anterior se obtiene:

$$\tau = G (\gamma_0 \text{sen}(\omega t)) \quad (2.34)$$

Por lo tanto se observa que para un sólido elástico la deformación y el esfuerzo están en fase.

b) Líquido viscoso ideal

Un líquido viscoso ideal, ante un esfuerzo de cizalla, responde a la Ley de Newton y es representado mecánicamente a través de un pistón.

Según la Ley de Newton:

$$\tau = \eta \dot{\gamma} = \eta \, d\gamma/dt \quad (2.35)$$

Derivando la deformación respecto del tiempo:

$$d\gamma/dt = \omega \gamma_0 \cos(\omega t) \quad (2.36)$$

Reemplazando en la ecuación 2.35.

$$\tau = \eta \, \omega \, \gamma_0 \cos(\omega t) = \eta \, \omega \, \gamma_0 \text{sen}(\omega t + \delta) \quad (2.37)$$

Donde: $\delta = 90^\circ$ es el ángulo de desfase

Por lo tanto, se observa que la deformación y el esfuerzo están desfasados 90° .

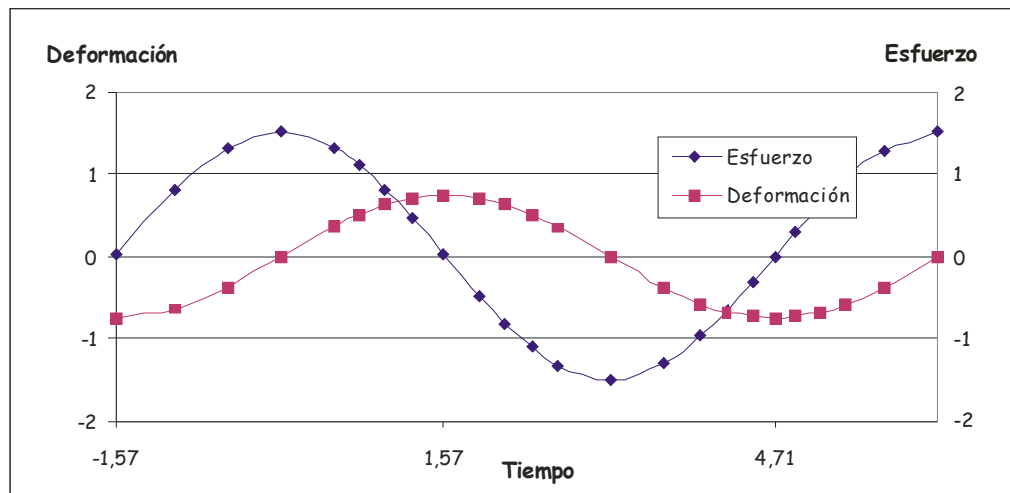
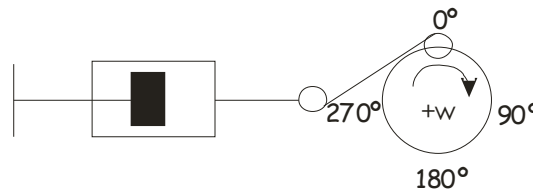


Figura 2-23: Ensayo dinámico: Respuesta del esfuerzo ante una deformación aplicada a un líquido Newtoniano. Fuente: Schramm, 1994.

c) Materiales viscoelásticos

Los materiales viscoelásticos poseen propiedades que son intermedias entre un sólido elástico y un líquido viscoso, por lo que el ángulo de desfasaje toma valores entre 0° y 90° .

Por lo tanto, se consideran las siguientes ecuaciones:

$$\gamma = \gamma_0 \sin(\omega t)$$

$$\tau = \tau_0 \cos(\omega t)$$

$$\omega \text{ (1/s ó rad/s)} = 2\pi f$$

$$f = \text{frecuencia (ciclos/s)}$$

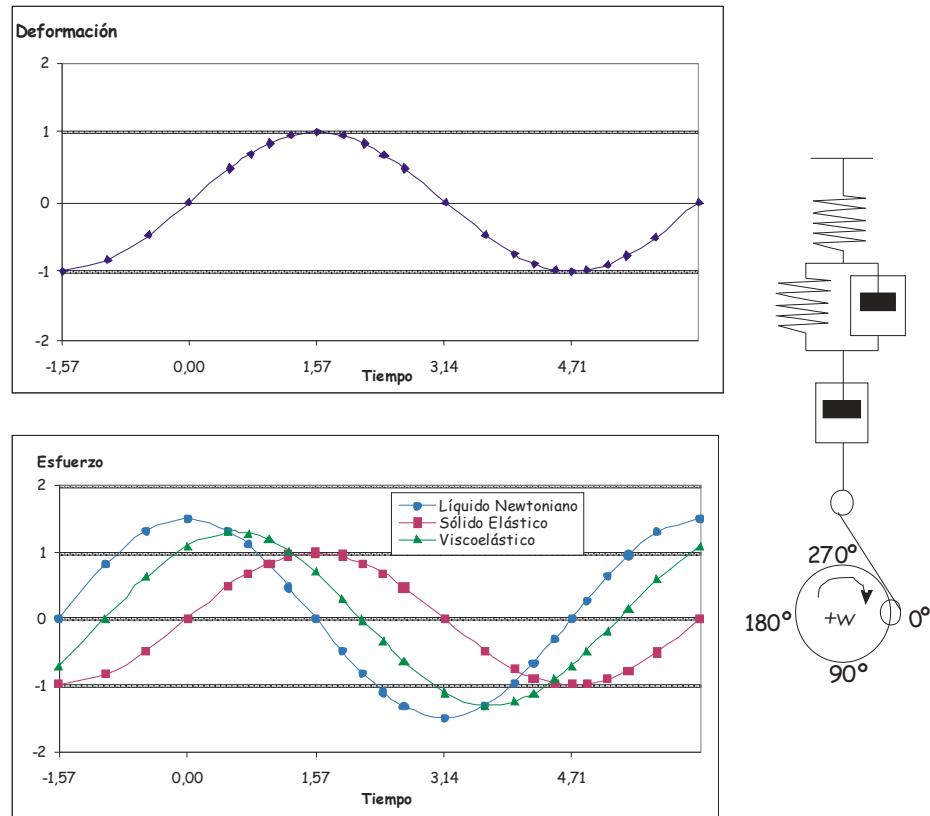


Figura 2-24: Ensayo dinámico: Respuesta de un material viscoelástico ante la aplicación de una deformación sinusoidal. Fuente: Schramm, 1994.

En el caso de los materiales viscoelásticos se define el módulo complejo, G^* , como la relación entre la amplitud del esfuerzo y la amplitud de la deformación. G^* representa a la resistencia total del material a la deformación aplicada. Tanto el módulo complejo como el ángulo de desfasaje son función de la frecuencia. Entonces se tiene que (Schramm, 1994):

$$G^* = \left[(G')^2 + (G'')^2 \right]^{1/2} = G' + iG'' \quad (2.38)$$

$$G' = G^* \cos\delta = \tau_0/\gamma_0 \cos\delta = \text{Módulo elástico ó de almacenamiento}$$

$$G'' = G^* \text{sen}\delta = \tau_0/\gamma_0 \text{sen}\delta = \text{Módulo viscoso ó de pérdida}$$

El módulo de almacenamiento (componente en fase) está asociado con el almacenamiento y liberación de energía durante la aplicación periódica de la

deformación; por el contrario el módulo de pérdida (componente desfasado) está asociado a la disipación de energía como calor.

En la mayoría de los casos, para alimentos sólidos y semisólidos, G'' es mucho menor que G' . Por consiguiente, G^* es aproximadamente igual a G' (Ward, 1990).

La relación entre la parte viscosa y la parte elástica del material, G'' / G' , es el valor de la tangente del ángulo de desfasaje ($G'' / G' = \tan \delta$). A mayor valor de $\tan \delta$, el material es relativamente más viscoso y menos elástico, y por lo tanto la mayor parte de la energía utilizada para deformar el material se disipa viscosamente, y el resto se almacena. Por el contrario, a menor valor de $\tan \delta$, el material tiene un comportamiento más parecido a un sólido, y por lo tanto las deformaciones serían esencialmente elásticas o recuperables (Rao, 1992).

- Si una sustancia es puramente viscosa, entonces: $\delta = 90^\circ$, $G' = 0$ y $G'' = G^*$
- Si una sustancia es puramente elástica, entonces: $\delta = 0^\circ$, $G' = G^*$ y $G'' = 0$

Para poder utilizar las ecuaciones descriptas anteriormente y para realizar un ensayo no destructivo se debe trabajar dentro del RVL. Para ello, antes de cualquier ensayo dinámico para caracterizar un material, se realiza la determinación del RVL del mismo. Si se llevara a cabo el ensayo oscilatorio fuera del RVL, no se dispondría de ecuaciones diferenciales lineales y la resolución sería compleja. Por otro lado, la muestra se deformaría de tal forma que las uniones moleculares temporarias o los agregados se destruirían, y la mayor parte de la energía adquirida se perdería irreversiblemente como calor. El límite entre el rango lineal y el no lineal se obtiene barriendo al módulo complejo o el módulo elástico (en alimentos sólidos o semisólidos) en función de la amplitud de deformación ó de esfuerzo; cuando el valor de G^* o G' deja de ser constante, significa que se está en la zona no lineal (**Figura 2-25**).

La representación gráfica de ambos módulos (G' y G'') en función de la frecuencia de oscilación (barrido de frecuencia) determina el espectro mecánico dinámico del material. Este gráfico es muy útil ya que representa el comportamiento de la microestructura del material “huella digital del material”.

Los **ensayos dinámicos** son ampliamente utilizados en la caracterización reológica de distintos alimentos, debido a varias **ventajas**, entre las cuales se pueden mencionar (Rao, 1992; Schramm, 1994):

- Son ensayos muy rápidos, con mínimos cambios químicos y físicos,
- Brindan información a bajas deformaciones (sensibilidad a transiciones vítreas, “cross-linking”, separación de fases, etc.), lo cual asegura una conducta lineal entre la fuerza y la deformación (teorías viscoelásticas lineales),
- Son no destructivos y sus resultados pueden compararse a valores teóricos,
- Son especialmente apropiados para caracterizar materiales viscoelásticos pues informan sobre la componente viscosa y la elástica,
- Las propiedades mecánicas pueden determinarse a varias frecuencias y temperaturas en un tiempo corto,
- Algunos estudios muestran correlación significativa entre los ensayos sensoriales y los dinámicos,
- Los resultados permiten realizar suposiciones estructurales.

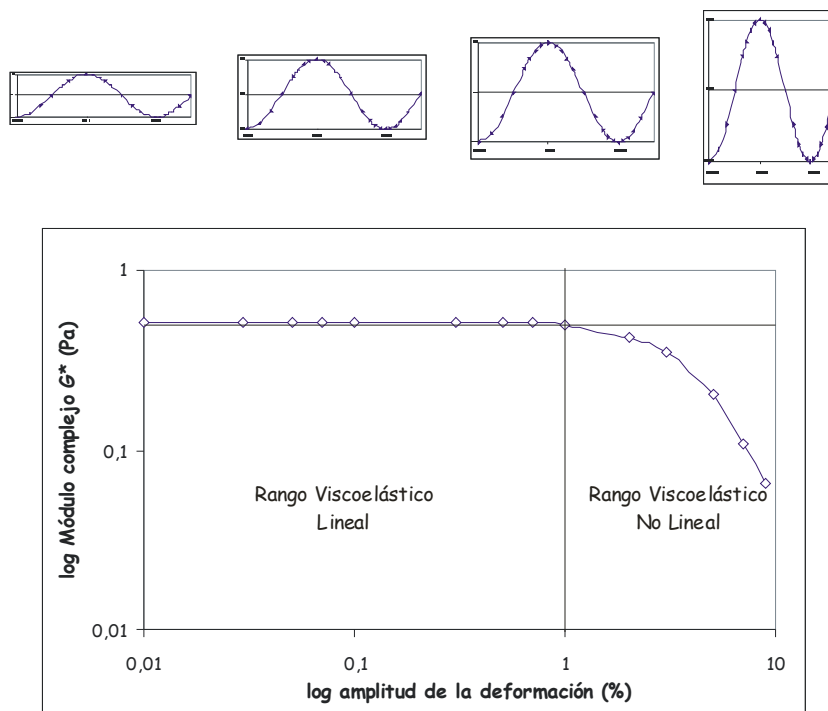


Figura 2-25: Ensayo dinámico: Barrido de Amplitud de la deformación. Fuente: Schramm, 1994.

A través de los ensayos dinámicos se obtienen medidas viscoelásticas diferentes en comparación con las derivadas del ensayo de fluencia – recuperación. Por tal motivo,

ambos ensayos se complementan para describir de manera más amplia los aspectos viscoelásticos de los materiales (Schramm, 1994).

2.7 Relación entre la textura, las características reológicas y los cambios en la estructura producidos por los distintos tratamientos.

La textura de alimentos resulta afectada por cambios químicos y físicos, los cuales ocurren como resultado del almacenamiento y el procesamiento del material. Los cambios químicos y estructurales de frutas y vegetales y los consecuentes cambios texturales y reológicas han recibido una considerable atención en estos últimos años (Rao y Lund, 1986).

A nivel celular y del tejido, los principales factores estructurales que contribuyen a las propiedades texturales y reológicas del tejido vegetal son (Jackman y col., 1992; Waldron y col., 1997):

- La presión de turgor (es decir la presión externa que ejerce el fluido intracelular sobre la membrana celular);
- la rigidez de la pared celular;
- la adhesión célula-célula, determinada por la integridad de la laminilla media y los plasmodesmos.

Por lo tanto, el ablandamiento del tejido vegetal durante el procesamiento está atribuido principalmente a (Bourne, 1976; Lin y Pitt, 1986; Jackman y col., 1992; Sajnin y col., 1999; Alzamora y col., 2000):

- Cambios en los componentes de la pared celular, así como cambios en el espesor de la pared celular;
- cambios en las propiedades viscoelásticas de la pared celular, la laminilla media y la permeabilidad hidráulica del plasmalema;
- tamaño y forma de las células y espacios intercelulares;
- pérdidas de turgor.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materia prima

Se utilizaron manzanas (*Malus pumila*, variedad Granny Smith) y melones (*Cucumis melo L.*, variedad Rocío de Miel) adquiridos en un comercio local. Para trabajar en cada experiencia con un lote homogéneo de frutas, éstas se eligieron teniendo en cuenta el tamaño, la forma y el contenido de sólidos solubles (° Brix).

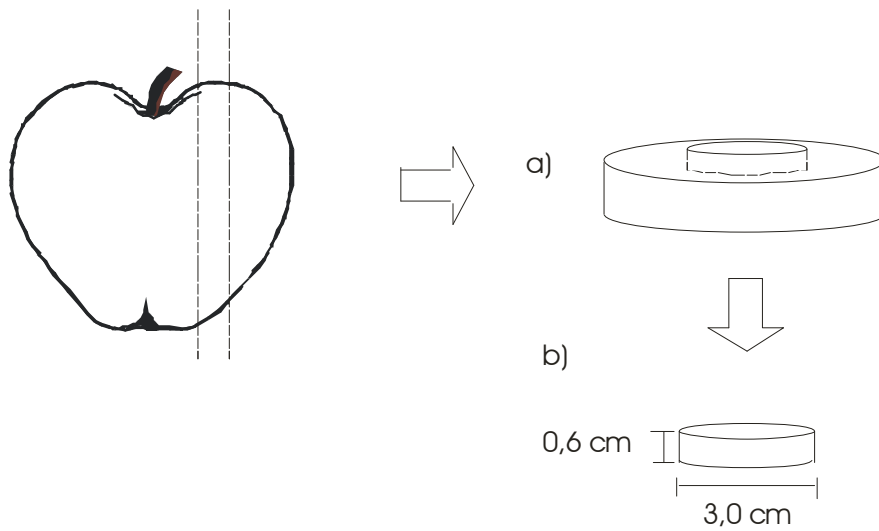
El contenido de humedad de las manzanas en estado fresco fue $86,4 \pm 1,2$ % p/p, su $a_w \cong 0,98 \pm 0,01$ y el contenido de azúcares $12,0 \pm 1,2$ °Brix; mientras que el contenido de humedad de los melones frescos fue $88,0 \pm 1,8$ % p/p, su $a_w \cong 0,98 \pm 0,01$ y el contenido de sólidos solubles $10,0 \pm 1,0$ °Brix.

Los aditivos utilizados incluyeron Cerelose (glucosa monohidratada, grado alimentario, Productos de Maíz S.A., Argentina); ácido cítrico (grado analítico, Saporiti S.A.C.I.F.I.A., Argentina); sorbato de potasio (grado alimentario, Saporiti S.A.C.I.F.I.A., Argentina); lactato de calcio (grado alimentario, Saporiti S.A.C.I.F.I.A., Argentina) y sacarosa (grado alimentario Tipo A, Ledesma, Argentina).

3.2 Preparación del material

Ambas frutas se pelaron y cortaron en rodajas de un espesor $\geq 0,6$ cm con una cortadora manual para luego ser sometidas a los distintos tratamientos que se detallan a continuación. Para las mediciones del espesor se utilizó un micrómetro Teclock ($\pm 0,01$ cm) (Teclock Corporation, Japón). La **Figura 3-1** muestra la metodología del corte de ambas frutas. Luego de cada tratamiento, las placas de aproximadamente $0,60 \pm 0,03$ cm de espesor final (**a**), se cortaron con un sacabocados cilíndrico de 3,0 cm de diámetro (**b**).

MANZANA



MELÓN

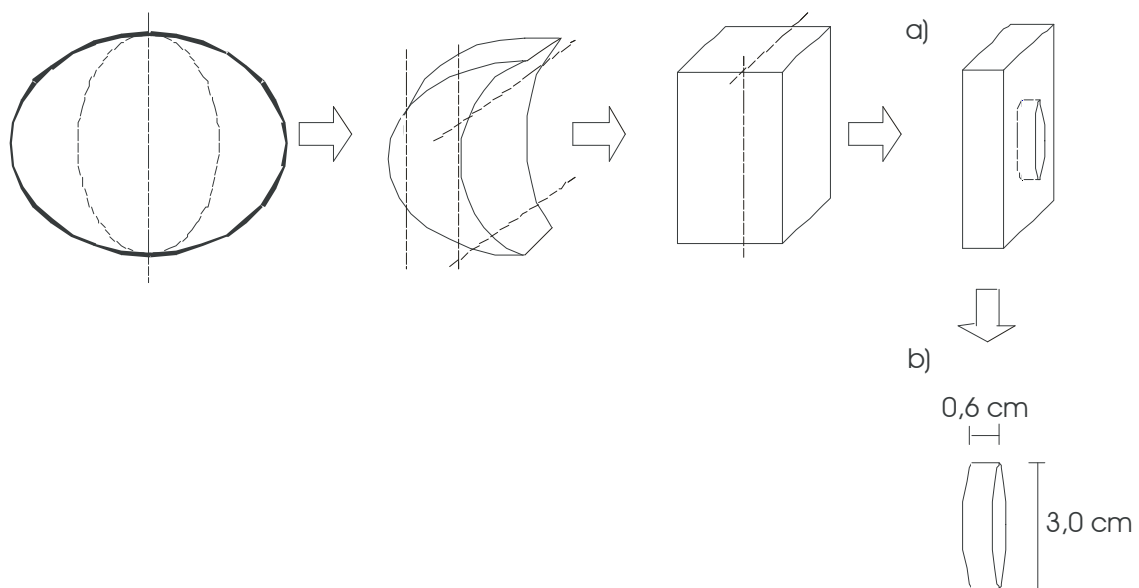


Figura 3-1: Esquema de pasos para el corte de muestras de manzana y melón

La similitud en las dimensiones de las muestras es muy importante, debido a que muestras de diferentes dimensiones exhiben diferentes propiedades mecánicas (ítems 4.1.1.4 y 4.1.2.2). Por este motivo, las muestras destinadas a alguno de los tratamientos de conservación se cortaban de un espesor inicial mayor a 0,6 cm de tal forma que, después de la contracción que sufría la muestra durante dicho tratamiento, el espesor final de la muestra antes del análisis reológico fuera de $0,60 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm}$.

Se seleccionó un espesor de muestra de aproximadamente 0,6 cm, ya que con muestras de espesores menores se obtenían mayores desviaciones en las mediciones de las propiedades viscoelásticas y con muestras de mayores espesores se obtenía menor cantidad de rodajas por fruta.

Para las mediciones de las propiedades reológicas se usó un sensor plato-plato de 3 cm de diámetro. Las placas fueron cortadas con el sacabocado de 3 cm luego de recibir alguno de los tratamientos de conservación mencionados, ya que las muestras debían poseer el mismo diámetro que el sensor de medición.

En aplicaciones prácticas, las variaciones en las propiedades físico-químicas entre muestras de distintas frutas de una misma especie y lote son normalmente tan grandes que, si las diferencias dentro de la fruta son pequeñas, es razonable ignorar dichas diferencias (Hamann and Diehl, 1978). Esto se debe a: 1) los diferentes tejidos con los que está compuesta una planta, con diferentes tipos de células exhibiendo diferencias en la turgidez, la presión osmótica, la elasticidad, el tamaño y la composición; 2) el tiempo de cosecha en el campo, relacionado con los procesos de maduración que toman lugar incluso bajo condiciones de almacenamiento de la fruta en refrigeración, que están asociados con incrementos en el contenido de pectinas hidrosolubles y otros cambios en las paredes celulares y las membranas (Glenn y Poovaiah, 1990; Marangoni y col., 1995; Alzamora y col., 2000). Por esta razón se decidió evaluar dos ó más réplicas de frutos individuales (dependiendo del tamaño de la fruta) para cada ensayo reológico, para cilindros tratados y no tratados (control) de una misma fruta, y se realizaron repeticiones con otros frutos tratando de que todos pertenecieran al mismo lote y que tuvieran propiedades físico-químicas similares. Las zonas cercanas a la piel y al centro de la manzana, donde existe mayor cantidad de tejido vascular, fueron descartados, ya que mostraron tener propiedades físicas diferentes al resto del fruto. Por la misma razón se descartaron en el melón las porciones cercanas al corazón y a la cáscara de la fruta. Por

cada manzana se obtuvieron aproximadamente entre 10 y 12 muestras y por cada melón se obtuvieron entre 20 y 30 muestras, dependiendo del tamaño de las frutas adquiridas.

En ambos frutos se utilizaron un mínimo de 10 réplicas para cada tratamiento en todos los ensayos reológicos realizados. Una vez cortadas las muestras con el espesor adecuado, se sometieron a los distintos tratamientos.

3.3 Tratamientos

3.3.1 Tratamientos térmicos

Se efectuaron los siguientes tratamientos:

- Tratamientos térmicos del tejido de **manzana**:
 - a) Escaldado en vapor a presión atmosférica (E) durante 1 ½ minutos, enfriando luego de este tiempo la fruta a temperatura ambiente en forma rápida por inmersión en agua a 5 °C.
 - b) Tratamiento térmico (TT) por conducción a través de una de las caras de la placa de manzana durante diferentes tiempos (150, 300 y 500 segundos). Las temperaturas de calentamiento usadas fueron 70 °C, 90 °C y 100 °C. Luego del proceso de calentamiento, las placas se enfriaron hasta temperatura ambiente. El calentamiento y el enfriamiento de las muestras se realizaron en la platina del reómetro dinámico Paar Physica CR300 a través de un sistema Peltier de calentamiento que se detallará en el ítem 3.9. Para ello se fijó la temperatura de la platina a las temperaturas de calentamiento ya mencionadas y a 5 °C para el enfriamiento. Durante el calentamiento las muestras se cubrieron con papel aluminio para evitar la excesiva evaporación de las mismas.

La evolución de la temperatura en la zona fría (entre la cara apoyada sobre la platina y la cara opuesta de la placa) se evaluó con termocuplas de Cu-Co (**Figura 3-2**). En el ítem 4.2.3.1.1 se muestran los perfiles de temperatura para cada tratamiento térmico.

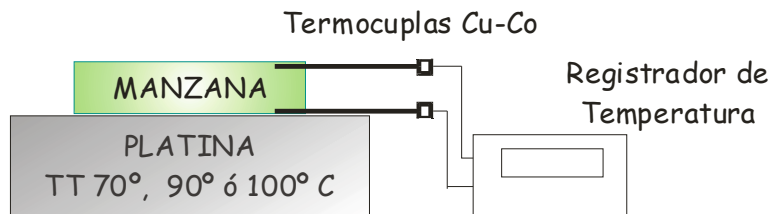


Figura 3-2: Esquema de ubicación de la termocuplas en una muestra sometida a tratamiento térmico en la platina del reómetro dinámico.

- Tratamiento térmico del tejido de **melón**:
 - a) Escaldado en vapor a presión atmosférica durante 1 ½ minutos, enfriando luego de este tiempo la fruta a temperatura ambiente en forma rápida por inmersión en agua a 5 °C.

3.3.2 Deshidratación osmótica con azúcares

La deshidratación osmótica (DO) con azúcares se realizó a dos presiones de trabajo: a presión atmosférica y al vacío.

Para la deshidratación osmótica con azúcares a presión atmosférica (DOA), las placas de manzana se sumergieron en una solución acuosa de glucosa de concentración 22,1 % p/p ($a_w = 0,97$). El tratamiento se realizó en un recipiente con agitación forzada a 20 °C hasta que el contenido de sólidos y la humedad fueron aproximadamente constantes ($\cong 3 \frac{1}{2}$ horas). El grado de agitación era el necesario para asegurar control interno a la transferencia de masa. Además se realizaron experiencias en las que se tomaban muestras impregnadas en la solución de glucosa a tiempos seleccionados (40, 55, 90, 120, 180, 255 y 360 minutos).

Las placas de melón se sumergieron en una solución acuosa de glucosa de concentración 16 % p/p ($a_w = 0,975$). El tratamiento se realizó en medio estanco en un recipiente cerrado a 20 °C hasta que el contenido de sólidos fuera constante ($\cong 5$ días). El pH se ajustó a un valor de 3,5 con ácido cítrico y se agregó al medio 2000 ppm de sorbato de potasio con el propósito de inhibir y/o retardar el desarrollo microbiano.

La concentración de las soluciones de azúcares para alcanzar un valor de a_w dado se determinó a través de la ecuación de Norrish (1996):

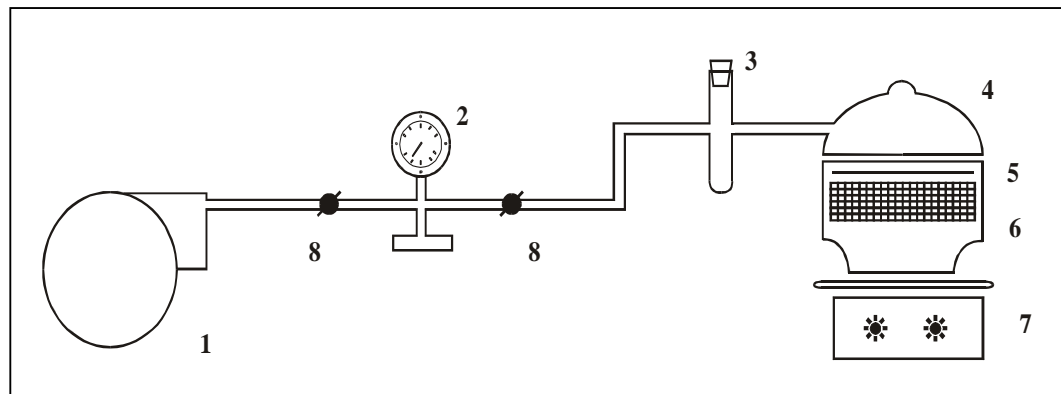
$$a_w = x_1 \exp(-K x_2^2) \quad (3.1)$$

Donde: a_w es la actividad de agua de la solución; x_1 es la fracción molar de agua; x_2 es la fracción molar de soluto y K es la constante de Norrish.

El valor de K utilizado para glucosa fue 2,25 y para sacarosa fue 6,47 (Chirife y col., 1980).

Para todos los tratamientos de deshidratación osmótica a presión atmosférica se utilizó una gran relación jarabe/fruta (60/1) para minimizar el efecto de la dilución de la solución de inmersión por el agua proveniente de la deshidratación de la fruta.

Para la deshidratación osmótica con azúcares al vacío (DOV), se utilizó una solución acuosa de glucosa 59 % p/p para manzana y una solución de 55 % p/p de glucosa para melón. El pH de la solución se ajustó con ácido cítrico a un valor de 1,7, de tal forma de obtener un pH promedio de 3,5 en la fruta luego del tratamiento. En la **Figura 3-3** se muestra el equipo utilizado. La a_w final (medida en la muestra homogeneizada) para ambas frutas fue $\cong 0,97$.



- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| (1) bomba de vacío | (5) nivel del medio de impregnación |
| (2) manómetro | (6) enrejado metálico |
| (3) trampa de vapor | (7) agitador magnético |
| (4) recipiente de inmersión | (8) válvula reguladora |

Figura 3-3: Equipo utilizado para realizar las impregnaciones de azúcares al vacío.

El equipo constaba de un desecador, en el cual se colocaba la solución de impregnación en la que se sumergían las muestras a tratar, una bomba de vacío y un medidor de vacío. La convección forzada se mantenía agitando la solución con un agitador magnético. Se aplicó un pulso de 0.08 atm para las muestras de manzana y de 0.21 atm para las muestras de melón durante 10 minutos y luego se restituyó la presión atmosférica durante 10 min.

En todos los casos, luego de la deshidratación osmótica, las muestras se removían de la solución y se sumergían en agua destilada durante aproximadamente 20 segundos; luego se pasaban vuelta y vuelta sobre un papel absorbente para eliminar el jarabe que quedaba en la superficie de la muestra. Inmediatamente después se realizaba el análisis de las mismas.

3.3.3 Adición de calcio

Los iones calcio fueron aportados por el agregado de lactato de calcio. A las soluciones de glucosa que se utilizaron para la impregnación atmosférica se les agregó 0,1 % p/p de lactato de calcio y a las que se utilizaron para las impregnaciones al vacío se les adicionó 1,0 % p/p de lactato de calcio.

3.3.4 Ultrasonido

El tratamiento con ultrasonido (US) se aplicó sobre muestras de manzana (diámetro: 3 cm; espesor: 0,6 cm) durante 10 y 20 minutos. Las muestras se colocaron en forma simétrica utilizando un enrejado plástico dentro de un recipiente cilíndrico de doble pared (500 ml) conectado a un baño termostático (HAAKE, modelo Rotovisco RV12, Alemania). En el interior del recipiente se colocaron 400 ml de agua destilada como medio para transmitir las ondas del ultrasonido. La sonicación (Vibracell®, potencia de salida: 600 watts, Sonics Materials Inc., modelo VCX 600, Chicago) se realizó a 20 kHz y 95,2 (80%) micrómetros de amplitud de onda con una punta de 13 mm de diámetro sumergida en el medio. La punta del equipo se dispuso en el centro del recipiente de manera tal que todas las muestras recibieran las ondas con similar intensidad. La

temperatura del medio se monitoreó continuamente a través de una termocupla para asegurar un valor de temperatura constante de $45,0\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ durante el procesamiento. El equipo poseía una compensación automática de la amplitud debido a las posibles fluctuaciones en el voltaje de la línea. La punta se calibró previamente, siguiendo los pasos sugeridos por el fabricante. Luego de dos o tres minutos de sonicación, se alcanzaba la temperatura deseada y la misma se mantenía durante el procesamiento ajustando la temperatura del baño a 10 grados por debajo del valor seleccionado. Debido a las burbujas generadas por los procesos de cavitación, el sistema estaba siempre con un alto mezclado desde el comienzo del ensayo. Estudios previos mostraron que la amplitud y la temperatura seleccionada resultaron las más efectivas para la inactivación de distintos microorganismos (Guerrero y col., 2001).

3.4 Determinación de la actividad de agua

La medición de la a_w de la fruta tratada y de las soluciones de azúcares se realizó a $20,0\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ utilizando un medidor Aqua Lab modelo CX-2 (Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA; sensibilidad = $\pm 0,01$), basado en la detección del punto de rocío.

El equipo fue calibrado con soluciones salinas saturadas de a_w conocida en el rango de medición, de acuerdo al procedimiento seguido por Roa y Tapia de Daza (1991). Para la preparación de las soluciones se utilizaron reactivos de calidad analítica: sulfato de potasio, cloruro de potasio y nitrato de potasio (Merck Química Argentina S.A.I.C., Argentina) y cloruro de bario (Mallinckrodt Chemical Works, USA).

Los valores de a_w de dichas soluciones tomadas como referencia son los indicados en la **Tabla 3.1** (Resnik y col., 1984).

Para la calibración del equipo en el rango de valores de a_w mayores a 0,98 se emplearon soluciones salinas no saturadas de cloruro de sodio (Mallinckrodt Chemical Works, USA) (Chirife y Resnik, 1984). Los valores de las a_w de dichas soluciones tomadas como referencia son los indicados en la **Tabla 3.2**.

Tabla 3.1: Valores de a_w de distintas soluciones salinas saturadas

Solución salina saturada	a_w (25 °C)
KCl	0,843
BaCl ₂	0,902
KNO ₃	0,926
K ₂ SO ₄	0,974

Tabla 3.2: Valores de a_w de distintas soluciones salinas no saturadas de cloruro de sodio

Solución salina no saturada	a_w (25 °C)
ClNa 6%	0,963
ClNa 5%	0,970
ClNa 4%	0,976
ClNa 3%	0,982
ClNa 2%	0,988
ClNa 1%	0,996

Las determinaciones se realizaron por triplicado y se informan los valores promedio.

3.5 Determinación del contenido de humedad

El contenido de humedad de las muestras se determinó gravimétricamente en estufa de vacío a 65 °C utilizando perclorato de magnesio (Merck Química Argentina S.A. I.C., Argentina) como desecante. La determinación procedió hasta peso constante. Para lograr una deshidratación parcial y evitar la saturación del desecante, las muestras se colocaron antes en una estufa de convección forzada durante aproximadamente 4 horas a la misma temperatura.

3.6 Determinación del contenido de sólidos solubles

El contenido de sólidos solubles se determinó en un refractómetro Atago modelo PR 101 (Atago CO, Japón). La concentración de sólidos solubles se expresó como °Brix ($\pm 0,1$). Las determinaciones se realizaron por triplicado y se informan los valores promedio y la desviación.

La determinación del contenido de humedad, la actividad de agua (a_w) y el contenido de sólidos solubles se realizaron sobre un puré homogeneizado de la fruta, obtenido con un triturador KUltraturrax T25 (IKA[®] Labortechnik, Alemania).

3.7 Determinación del pH

Para la determinación del pH se utilizó un potenciómetro (ORION PerpHecT Meter 310, Inglaterra; sensibilidad = $\pm 0,1$) calibrado con buffers de pH 4,0 y 7,0.

3.8 Técnicas microscópicas

Las observaciones del material con Microscopio Confocal (MC), Microscopio Electrónico Ambiental de Barrido (MEAB) y en algunos casos Microscopio Óptico (MO) son directas y por lo tanto no requerían de preparación previa.

Para la observación con Microscopio Electrónico de Transmisión (MET) y MO, las muestras de las frutas control y procesadas se fijaron inmediatamente después de realizado cada tratamiento y se prepararon de acuerdo con las técnicas convencionales que se describen a continuación (Aguilera y Stanley, 1990; Sorrivas y Morales, 1983).

Para estos estudios, los especímenes a observar en cada microscopio se obtuvieron siempre de la misma zona de las placas de fruta, de manera de evitar cualquier diferencia debida a los perfiles desarrollados en los diferentes tratamientos.

3.8.1 Microscopía óptica

3.8.1.1 Sin fijación previa

Para la observación directa en el microscopio óptico, las muestras se cortaron en secciones finas con una cuchilla (GILLETTE, Argentina) a mano alzada tratando de obtener la menor superposición de células posible.

Los métodos de iluminación y contraste utilizados fueron:

- Luz transmitida – campo claro
- Luz transmitida – campo oscuro
- Luz transmitida – polarización
- Epifluorescencia

Se describen a continuación las distintas coloraciones y técnicas empleadas:

- **Coloración de pectinas de la pared celular:** Para observar pectinas, las muestras se sumergieron durante 3 minutos en una solución preparada con colorante rojo de rutenio (SIGMA, Alemania) en agua destilada. Luego las muestras se colocaron sobre el portaobjetos, y para obtener un mejor contacto entre el porta y el cubreobjetos se agregaron unas gotas de glicerina al 50%. Se observó en el MO con luz transmitida – campo claro.
- **Determinación de la birrefringencia:** Esta técnica se usó para determinar la cristalinidad de los polímeros de celulosa, principales componentes de la pared celular. Se observó en el MO con luz transmitida – polarización.
- **Vitalidad de las células:** La vitalidad celular se evaluó a través de su capacidad para acumular fluoresceína debido a la ruptura enzimática del diacetato de fluoresceína. El éster no puede adherirse a las células muertas y por lo tanto éstas no fluorescen, indicando una pérdida de la compartimentalización y funcionalidad de la membrana (Oparka, 1991). Para observar vitalidad, las muestras se sumergieron en un lugar oscuro durante 5 minutos en una solución de fluorescein-diacetato (FDA) (Calbiochem, Alemania); luego se pasaron por agua destilada para eliminar el exceso del fluorocromo. Esta solución se preparó colocando una punta de espátula de FDA (0,05 g) y llevando a volumen de 10 ml

con acetona; luego se tomó 0,2 ml de la solución de FDA / acetona y se lo llevó a 10 ml con buffer de pH = 5,8 (buffer = 50 ml de KH_2PO_4 0,1 M y 3,6 ml de NaOH 0,1 M). La solución se preparó en el día que se realizaron las observaciones al microscopio, y para evitar la degradación de la misma se mantuvo al abrigo de la luz. La vitalidad se observó en el MO con epifluorescencia.

3.8.1.2 Con fijación previa

Las muestras se cortaron en secciones de 1 cm de lado y se fijaron en solución 3 % p/p de glutaraldehído (SIGMA, Alemania) en buffer 0,1 M de fosfato de potasio (pH 7,4) durante dos horas a temperatura ambiente. Luego se lavaron con la solución buffer y se postfijaron en una solución buffer 1,5 % p/p de OsO_4 (SIGMA, Alemania) durante dos horas a temperatura ambiente. Posteriormente se deshidrataron en una serie de soluciones sucesivas de concentración ascendente de acetona y se embebieron en resina Spurr de baja viscosidad (Sorrivas y Morales, 1983).

Se cortaron posteriormente secciones ultrafinas de $1\mu\text{m}$ de espesor con una cuchilla de vidrio utilizando un micrótomo Sorval MT2B Ultracut (USA). Las secciones fueron coloreadas con una solución acuosa de permanganato de potasio y examinadas en un microscopio Carl Zeiss modelo Axioskop 2 MOT (Alemania).

3.8.2 Microscopía electrónica ambiental de barrido

Para el estudio ultraestructural de la topografía del tejido, se cortaron con una cuchilla piezas ($\cong 1,5 \times 0,5 \times 0,4$ cm) de las placas tratadas y frescas, y se observaron directamente en un microscopio electrónico ambiental de barrido marca Philips modelo XL30 (Holanda) a 20 kV y 3,5 Torr.

3.8.3 Microscopía confocal

Para la microscopía confocal láser se cortaron secciones finas con una cuchilla a mano alzada. Se colocó un prisma en el microscopio y se usó luz normal con polarizador. El microscopio utilizado fue Olympus modelo FV 300 acoplado al microscopio directo (no invertido) de fluorescencia Olympus BX 61 (Japón).

3.8.4 Microscopía electrónica de transmisión

A partir de las muestras embebidas en resina Spurr se cortaron secciones ultrafinas con una cuchilla de vidrio utilizando un micrótomo Sorval MT2B Ultracut (USA) y se montaron sobre grillas. Fueron luego coloreadas con solución 5 % p/p de acetato de uranilo por 45 minutos y después con citrato de sodio y nitrato de plomo (solución de Reynolds) y examinadas con un microscopio JEOL modelo JEM-1200 ExII (Japón) a 80 kv.

3.9 Medición instrumental de las propiedades viscoelásticas

La medición de las propiedades viscoelásticas se realizó a 20 °C en un Reómetro Dinámico Paar Physica CR 300 (Antón Paar GMBH, Alemania) (**Figura 3-4**). Para la medición se usó la geometría de platos paralelos de 3 cm de diámetro (sensor PP30 con superficie rugosa).

Se realizaron ensayos oscilatorios (barrido de amplitud y barrido de frecuencia) y ensayos rotatorios (ensayo de fluencia – recuperación).

El plato inferior del equipo ó platina (TEK 150P-CF) poseía un controlador de temperatura, conectado a un baño termostático (Viscotherm VT2, Physica, Alemania). El calentamiento de este baño se hacía con un sistema Peltier que permitía obtener altas velocidades de calentamiento y de enfriamiento.

Las muestras se colocaban entre la platina y el sensor de medida, usándose una fuerza de compresión para proveer la mayor área de contacto entre la muestra y el sensor; y así minimizar el deslizamiento de la muestra durante los ensayos (ítem 4.1.2.3). En el

caso de las muestras de melón, fue necesario utilizar un papel de lija fina (grado 220) colocado en la platina para evitar el deslizamiento de la muestra (ítem 4.1.2).



Figura 3-4: Reómetro Dinámico Paar Physica CR 300 (Antón Paar GmbH, Alemania).

Para las muestras de manzana, se aplicaba una fuerza normal de 1N durante 150 segundos antes de los ensayos (oscilatorio y rotatorio) y se mantenía dicha fuerza durante el transcurso de los ensayos oscilatorios (ítem 4.1.1.7). Para las muestras de melón, se aplicaba antes de los ensayos oscilatorios y rotatorios una fuerza normal de 0,5 N durante 150 segundos antes del ensayo y dicha fuerza se mantenía durante los ensayos oscilatorios (ítem 4.1.2.3).

3.9.1 Ensayos oscilatorios

Los ensayos oscilatorios se realizaron con el fin de determinar los valores experimentales de los módulos de almacenamiento (G') y de pérdida (G'') y del factor de pérdida ($\tan \delta = G'' / G'$). Se realizaron dos tipos de **ensayos oscilatorios**:

- **Barrido de Amplitud (BA)** (con control de la deformación de cizalla (CDC) o con control del esfuerzo de cizalla (CEC)).
- **Barrido de Frecuencia (BF)**

El barrido de amplitud con control de la deformación de cizalla (BA CDC) se utilizó para determinar el rango viscoelástico lineal (RVL). Para esto se fijó la frecuencia angular en 10 s^{-1} , barriendo la amplitud de deformación entre 0,001 y 10 %. Por debajo de 0,001 % de deformación había errores en la medición debido a la sensibilidad del equipo, y por encima de una amplitud de deformación del 10 %, se producía un deslizamiento de la muestra en el aparato de medición. Como se verá en el ítem 4.1.1.2, se eligió una frecuencia angular de 10 s^{-1} , pues a frecuencias más bajas se observaron oscilaciones en la determinación de las propiedades viscoelásticas.

El valor del RVL fue determinado utilizando el software del equipo (Paar Physica US 200). El software calcula el RVL detectando mediante un punto de inflexión la caída de la pendiente de la curva módulo elástico (G') vs. deformación (γ). El software determina el valor límite del RVL y un valor inferior al mismo, como el recomendado para ser utilizado luego en el ensayo de barrido de frecuencias. Se estableció en el software del equipo un suavizado del 5%; el mismo se hizo sobre los datos de entrada antes de determinar el límite del RVL.

En los ensayos de barrido de frecuencia (BF), los módulos de almacenamiento o elástico (G') y de pérdida o viscoso (G'') y el factor de pérdida ($\tan \delta = G'' / G'$) se determinaron en un rango de frecuencia angular entre 0,1 y 100 s^{-1} utilizando un valor constante de amplitud de deformación de 0,05%, el cual se determinó para que todas las muestras se encontraran dentro de los límites de linealidad previamente establecidos.

En las tablas que acompañan a los espectros de frecuencia se reportaron los valores promedios de G' y $\tan \delta$ tomando 4 valores de frecuencia angular a lo largo del barrido

(0,1; 1; 10 y 100 s⁻¹). Los valores del módulo elástico del barrido de frecuencia fueron modelados a través de una regresión logarítmica con un $R^2 > 0,98$ en todos los casos.

$$\log (G') = n \log (\omega) + k \quad (3.2)$$

Donde: **n** es la pendiente de la regresión, y **k** es la ordenada al origen.

3.9.2 Ensayos rotatorios

Los ensayos de fluencia – recuperación fueron realizados aplicando un esfuerzo de cizalla constante (τ) igual a 35 Pa para todas las muestras de manzana, e igual a 15 Pa para todas las muestras de melón, durante 60 segundos. Luego se removía el esfuerzo, y la recuperación de las muestras se registraba por un período adicional hasta que las curvas resultaran asintóticas (\cong 120 segundos). En este ensayo se registró el porcentaje de deformación (γ %) que sufría la muestra en el tiempo ante el esfuerzo de cizalla aplicado, y también se registró la capacitancia ($J = \gamma / \tau$) en función del tiempo.

Para asegurarse que durante el ensayo de fluencia se estuviera trabajando dentro de la región viscoelástica lineal, se verificó que la capacitancia fuera independiente del esfuerzo aplicado (ítems 4.1.1.10 y 4.1.2.7). Para este ensayo, el rango lineal se determinó con las muestras tratadas, ya que cuando se utilizó en el barrido de amplitud (ensayo oscilatorio) el esfuerzo de cizalla en lugar de la amplitud de deformación para determinar el RVL, las muestras sometidas a algún tratamiento de conservación mostraron menor RVL que las muestras frescas, a la inversa de lo que sucedía en el barrido de amplitud con CDC.

Previamente al ensayo de fluencia, las muestras fueron sujetas a repetidos ciclos de esfuerzo y relajación (tal como se explica en el ítem 4.1.1.10).

3.9.2.1 Modelado de las curvas de fluencia

Se utilizó un modelo de Kelvin Voigt generalizado de 6 elementos para modelar las curvas de capacitancia de todas las muestras de manzana y melón (ítem 4.1.3). El mismo

consiste en un resorte conectado en serie con dos elementos de Kelvin-Voigt (cada uno de los elementos de Kelvin-Voigt tiene un resorte y un pistón conectados en paralelo) y con un pistón (Sherman, 1970). En la **Figura 3-4** se muestra el esquema del modelo utilizado. La ecuación correspondiente es:

$$J(t, \tau) = (J_0) + \sum_{i=1}^2 (J_i)(1 - e^{-t/\lambda_i}) + t/\eta_N \quad (3.3)$$

Donde: $\mathbf{J}(t, \tau)$ es la capacitancia (= $\gamma(t) / \tau$ con $\gamma(t)$ la deformación al tiempo t y τ el esfuerzo constante aplicado); \mathbf{J}_0 es la capacitancia instantánea a $t=0$; \mathbf{J}_i son las capacitancias de retardo; $\lambda_i (= \eta_i \times J_i)$ son los tiempos de retardo y η_i son los coeficientes de viscosidad asociados con los elementos de Kelvin-Voigt; y η_N es el coeficiente de viscosidad asociado con el fluido Newtoniano inversamente proporcional a la fluidez del material en estado estacionario.

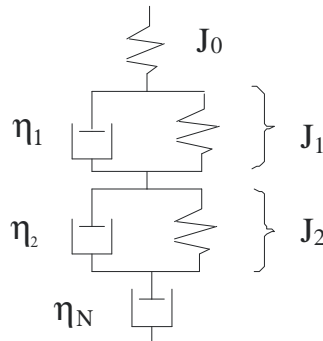


Figura 3-4: Esquema del modelo de Kelvin Voigt generalizado constituido por 6 elementos.

3.10 Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos obtenidos mediante los ensayos de barrido de frecuencia y el ensayo de fluencia, el análisis de regresión no lineal de las curvas de fluencia y la determinación del promedio de estas curvas, se realizó utilizando el paquete estadístico del programa STATGRAPHICS Plus Versión 3.0 (Statistical Graphics Corp., USA).

Para el modelado del ensayo de fluencia se utilizó la regresión no lineal que corresponde a la ecuación del modelo de Kelvin Voigt generalizado descrito anteriormente. Los valores iniciales que deben fijarse para que el programa comience la

iteración fueron obtenidos utilizando el software US200, el cual tiene incorporado el modelado de la curva de fluencia para el modelo de Kelvin Voigt generalizado con un elemento de Kelvin-Voigt (ítem 4.1.3).

Se utilizó el diagrama de Box – Whisker para sacar los datos anómalos de los parámetros del ensayo de fluencia y de los módulos elástico y de la tang δ del barrido de frecuencia.

Una vez eliminados los datos anómalos se determinó el promedio de los datos, el desvío estándar de cada grupo de muestras, y mediante el ensayo de comparación múltiple del análisis de varianza de un factor (ANOVA), se obtuvieron las diferencias significativas entre los distintos grupos de muestras con un nivel de confianza del 95% (Villafranca y Ramajo, 1993).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Metodología de puesta a punto de las mediciones viscoelásticas

4.1.1 Manzana

4.1.1.1 Barrido de amplitud, elección de la amplitud de la deformación.

El barrido de amplitud con control de la deformación de cizalla (BA CDC), el cual se utiliza para la determinación del rango viscoelástico lineal (RVL), se llevó a cabo para valores de deformación entre 0,001 % hasta 10 % y a un valor de frecuencia angular constante de 10 s^{-1} (Figura 4-1).

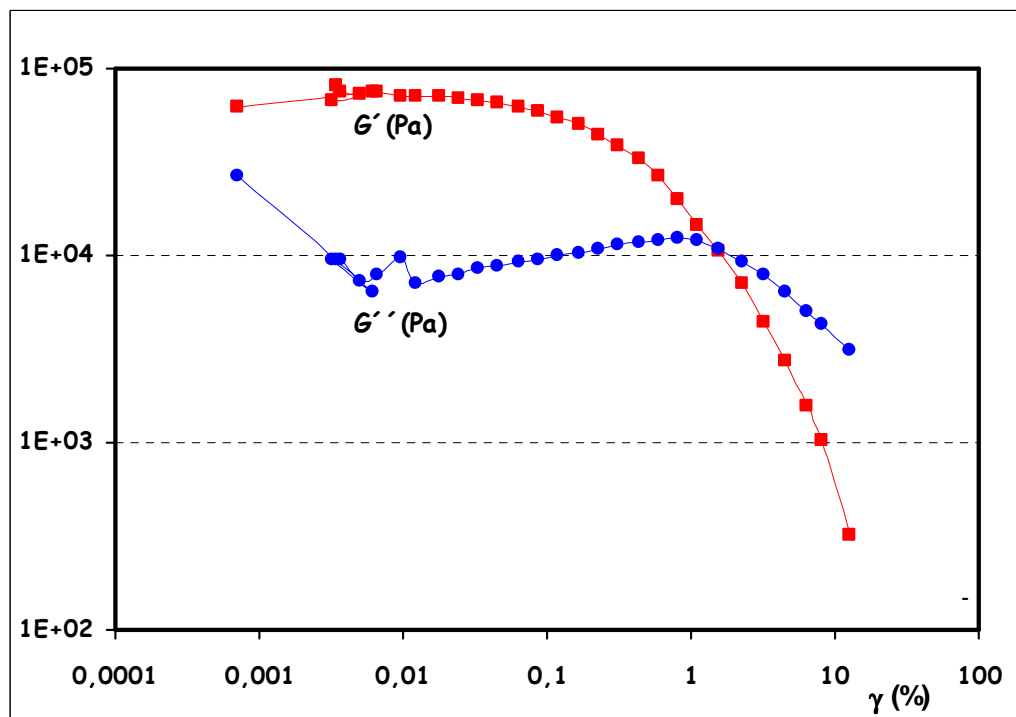


Figura 4-1: Barrido de amplitud del tejido de manzana, determinación del rango de valores de deformación a utilizar.

Para valores de deformación por debajo o cercanos a 0,001 % se observaron algunos ruidos en la medición; ello probablemente pueda atribuirse a que a deformaciones tan bajas el equipo no es lo suficientemente sensible. Por encima de una amplitud de deformación del 10%, se producía en algunos casos un deslizamiento de la muestra en el aparato de medición. Se eliminaron todos los puntos que presentaron errores o ruidos durante la medición, a saber, oscilaciones, picos, superposición de puntos, etc., antes de realizar la determinación del RVL a través del software del equipo. Superando deformaciones del 10% se observó una desviación en la medición de ambos módulos G' y G'' , disminuyendo considerablemente los valores de éstos más de lo esperado. Pero este último punto no influyó en la determinación del RVL; por el contrario, se observó que los primeros puntos que mostraban alguna desviación durante el ensayo sí influían en el valor del RVL. En la **Figura 4-2 a) y b)** se observa que, eliminando los valores erráticos del módulo elástico a bajas frecuencias, se obtuvieron valores de RVL distintos en ambos casos.

4.1.1.2 Barrido de amplitud, elección de la frecuencia angular

Se realizó el ensayo de barrido de amplitud con control de la deformación, a distintos valores de frecuencia angular (ω) (10 s^{-1} , 5 s^{-1} , $2,5 \text{ s}^{-1}$ y 1 s^{-1}), a fin de determinar la frecuencia angular adecuada para el ensayo (**Figura 4-3 a), b), c) y d)**). Se utilizaron un mínimo de 4 réplicas para cada valor de frecuencia angular.

Según lo observado en la **Figura 4-3 a)**, no se puede trabajar con una frecuencia angular $\omega = 1 \text{ s}^{-1}$, ya que existió mucha dispersión en los datos de medición. Además se advirtió que los valores de G' y G'' eran ligeramente dependientes de la frecuencia angular (**Figura 4-4**), y a medida que ésta aumentaba, la dependencia fue menor. Se eligió trabajar para el barrido de amplitud a una frecuencia angular constante de 10 s^{-1} , valor que es coincidente o muy similar con los utilizados en varios estudios reportados por la bibliografía (Ma y col., 1997; Rojas y col., 2000; Rojas y col., 2002). Todas las experiencias de barrido de amplitud que se observan a continuación se realizaron a frecuencia angular constante de 10 s^{-1} .

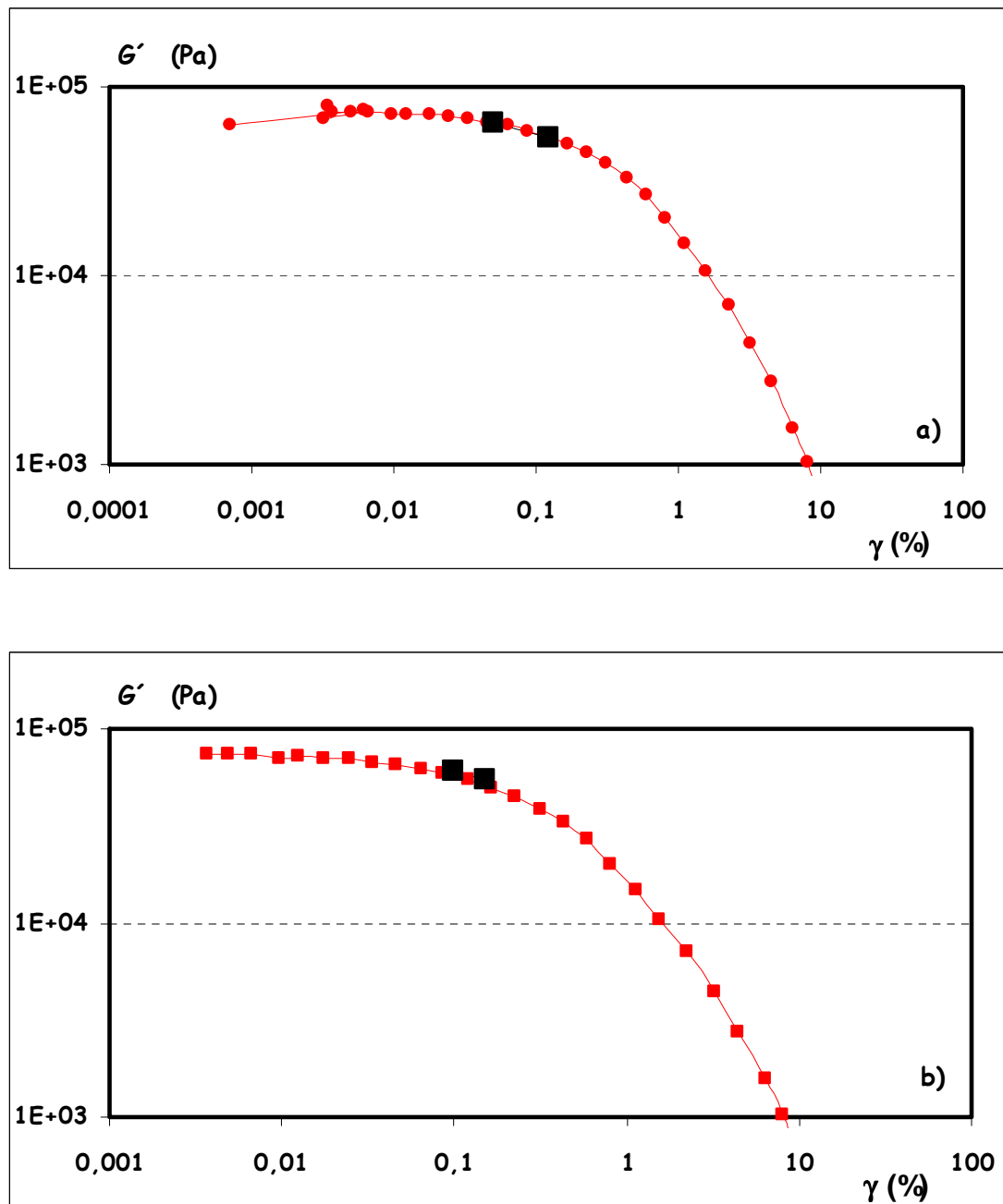
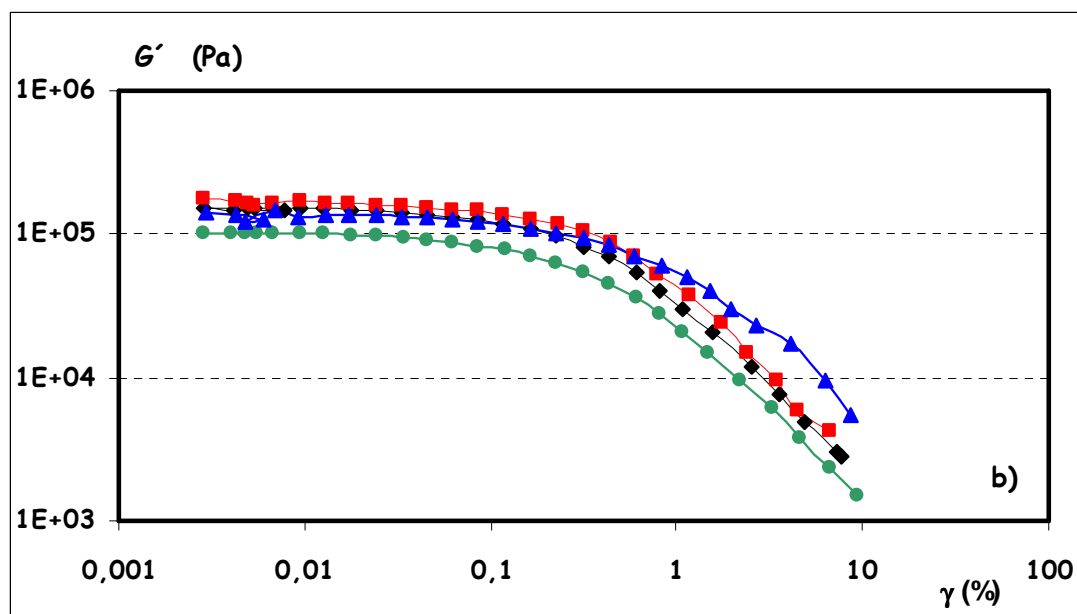
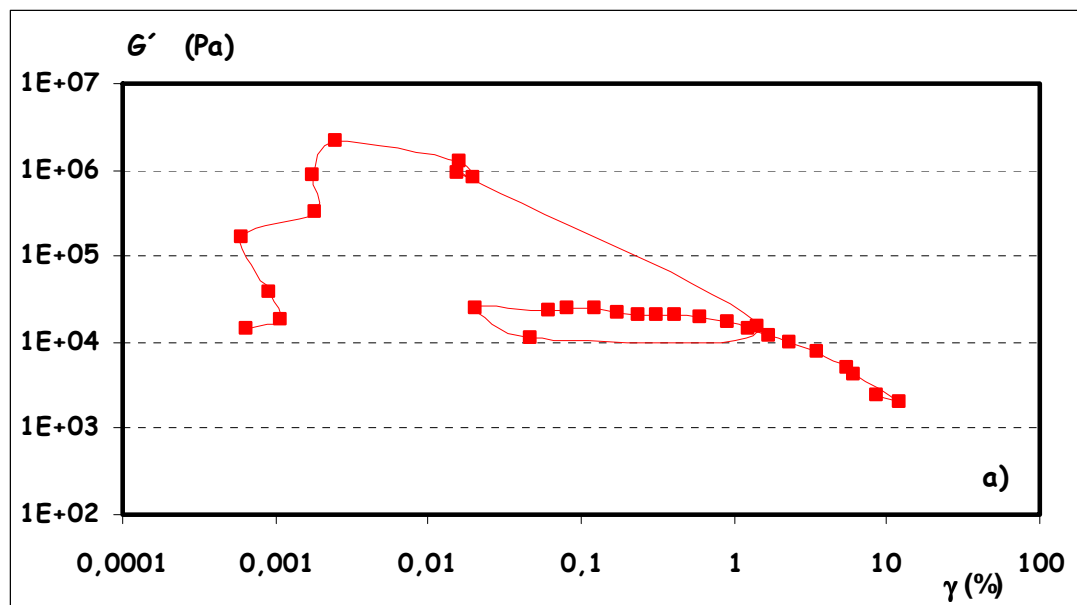


Figura 4-2: Barrido de amplitud del tejido de manzana, determinación del RVL.

(■) Módulo elástico G' ; (■) RVL determinado por el software del equipo. a) Sin la eliminación de puntos erráticos, RVL límite = 0,12 % y RVL recomendado = 0,05 %; b) Con la eliminación de los puntos erráticos, RVL límite = 0,15 % y RVL recomendado = 0,10 %.



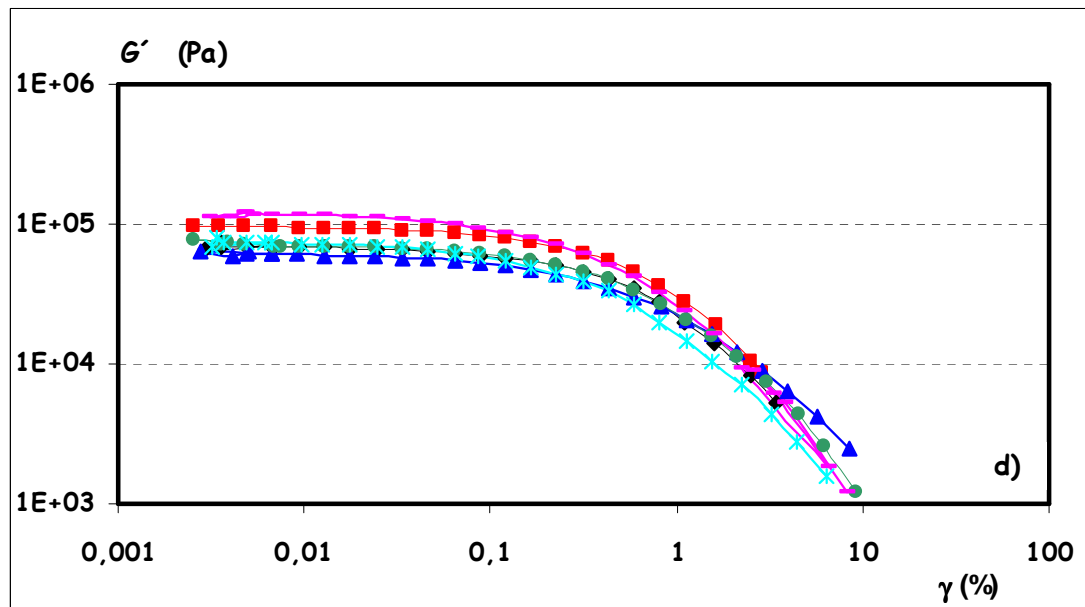
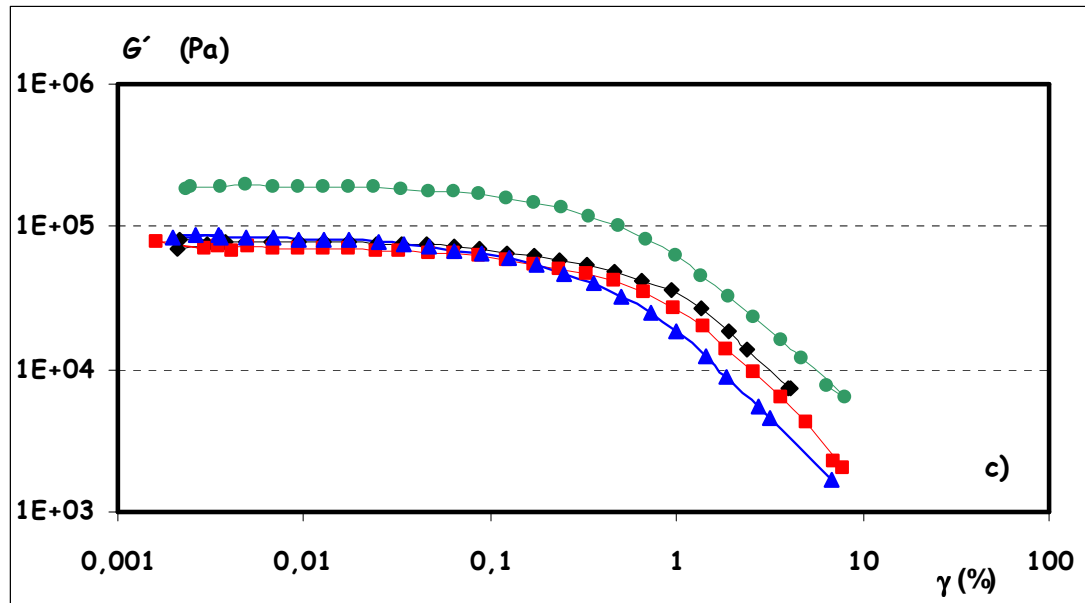


Figura 4-3: Barrido de amplitud del tejido de manzana a diferentes valores de frecuencia angular (ω). **a)** $\omega = 1 \text{ s}^{-1}$; **b)** $\omega = 2,5 \text{ s}^{-1}$; **c)** $\omega = 5 \text{ s}^{-1}$ y **d)** $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$.

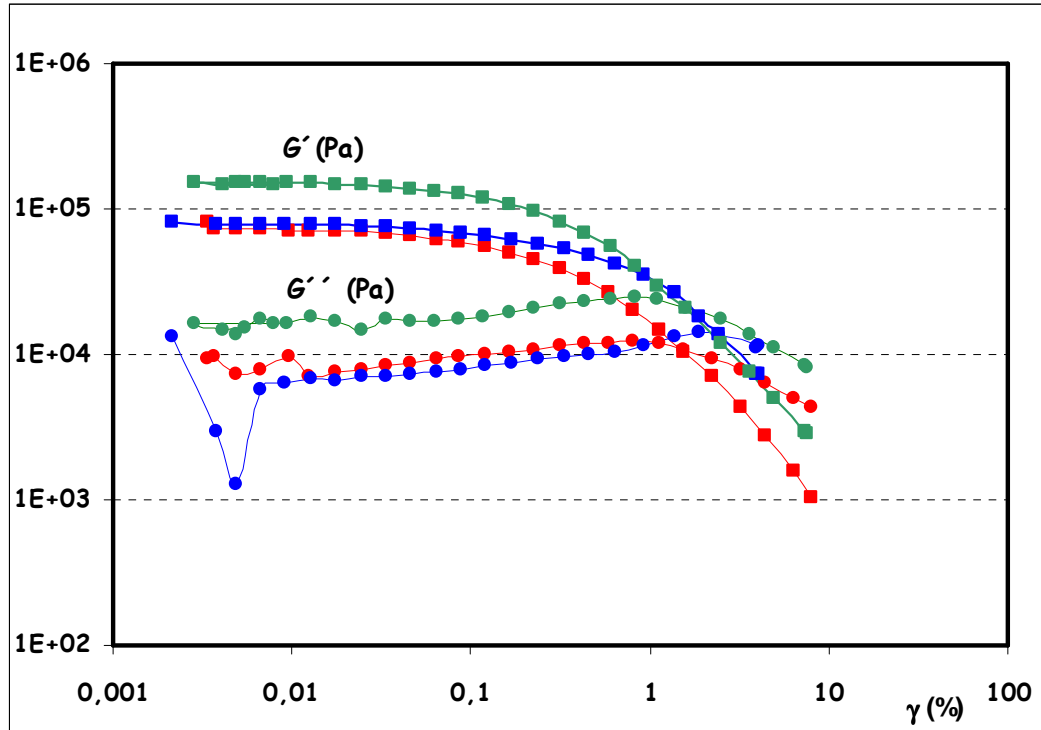


Figura 4-4: Determinación de la frecuencia angular (ω) para realizar el barrido de amplitud del tejido de manzana. (G' y G'' son valores promedios a cada frecuencia correspondiente a las experiencias de la Figura 4-3). (■) G' , $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$; (●) G'' , $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$; (■) G' , $\omega = 5 \text{ s}^{-1}$; (●) G'' , $\omega = 5 \text{ s}^{-1}$; (■) G' , $\omega = 2,5 \text{ s}^{-1}$; (●) G'' , $\omega = 2,5 \text{ s}^{-1}$.

4.1.1.3 Diámetro de la muestra

Aunque se sabe que el diámetro de la muestra debe ser igual al del sensor de medición, se analizó cuál sería el error si se trabajara con un diámetro de muestra menor. El sensor elegido fue el plato-plato de 3 cm de diámetro, sensor recomendado para trabajar con muestras sólidas según el manual del equipo. En la **Figura 4-5** se observa la dependencia del módulo G' en función del diámetro de la muestra (1,5 cm; 2,0 cm y 3,0 cm) en el barrido de amplitud. Si se trabajaba con un diámetro menor al del sensor de medición utilizado (3 cm), ocurría una notable variación en las propiedades mecánicas del material, ya que la muestra sufría la máxima deformación en los puntos donde el radio de la misma coincidía con el diámetro del sensor (ítem 2.5.3.3), debido a la dependencia entre el torque aplicado durante el ensayo y el diámetro de la muestra. Las muestras de diámetro menor al del sensor recibían un torque menor durante el ensayo y por lo tanto se

obtuvieron valores menores de los módulos G' y G'' . Se analizó la dependencia del módulo G' con el diámetro de la muestra y se observó una tendencia exponencial (Figura 4-6). Por esta razón, las muestras se cortaron con el sacabocados de $3,0 \pm 0,1$ cm de diámetro luego de cada tratamiento y no antes, a fin de evitar que cualquier modificación del diámetro por el tratamiento afectara la medida.

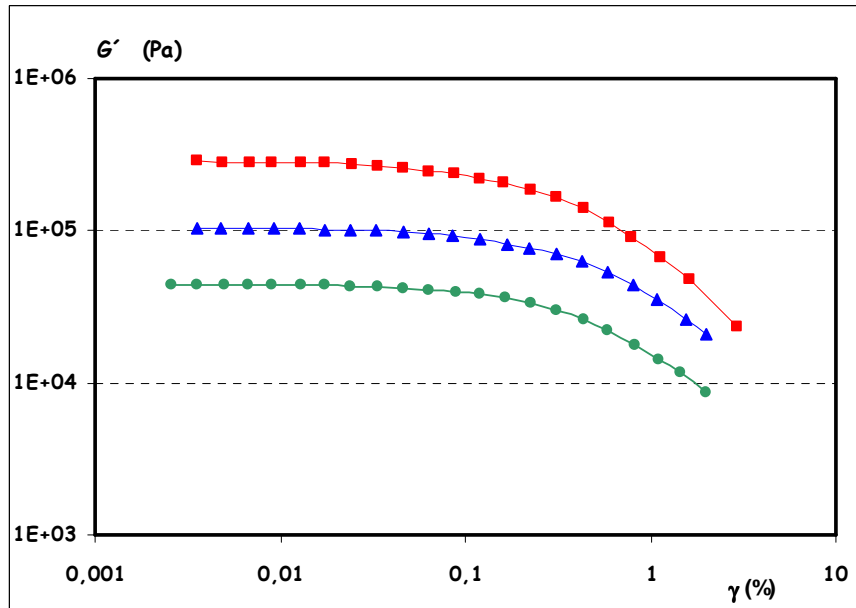


Figura 4-5: Variación del módulo elástico con el diámetro de muestras de manzana (●) Diámetro = 1,5 cm; (▲) Diámetro = 2,0 cm; (■) Diámetro = 3,0 cm.

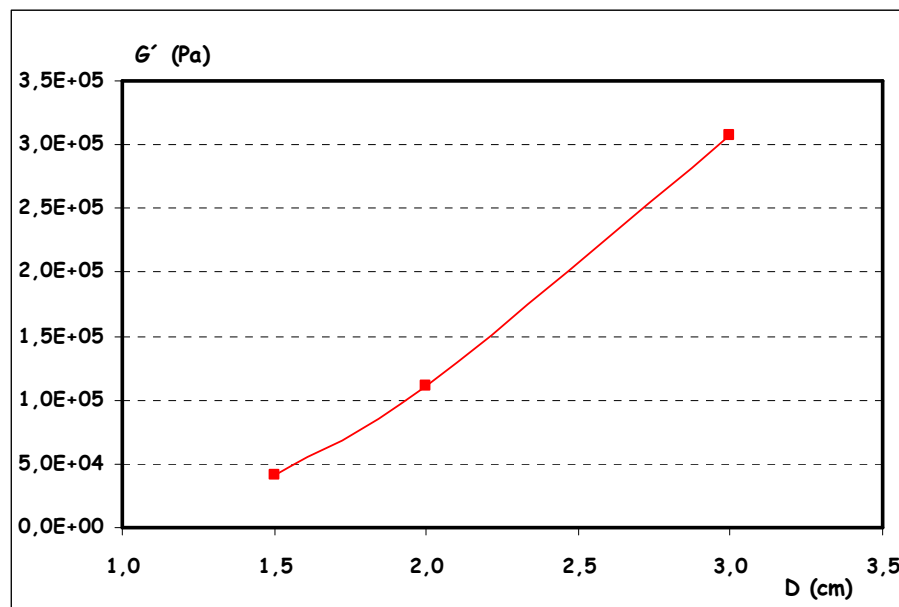


Figura 4-6: Variación del módulo elástico con el diámetro (D) de muestras de manzana.

4.1.1.4 Elección del espesor de la muestra

Se realizó el ensayo de barrido de amplitud con muestras de una misma manzana que fueron cortadas con un torno industrial a distintos espesores ($0,20 \pm 0,01$ cm, $0,40 \pm 0,01$ cm, $0,60 \pm 0,01$ cm y $0,80 \pm 0,01$ cm). Las muestras de 0,20 cm, 0,40 cm y 0,60 cm se tomaron de un lado de la manzana y la muestra de 0,80 cm se obtuvo del otro lado de la misma fruta, para que todas las muestras pertenecieran aproximadamente al mismo sector y evitar la zona central con tejido vascular. Este mismo procedimiento se hizo con 3 manzanas distintas. La **Figura 4-7** muestra la relación entre el módulo de almacenamiento G' y el espesor de la muestra.

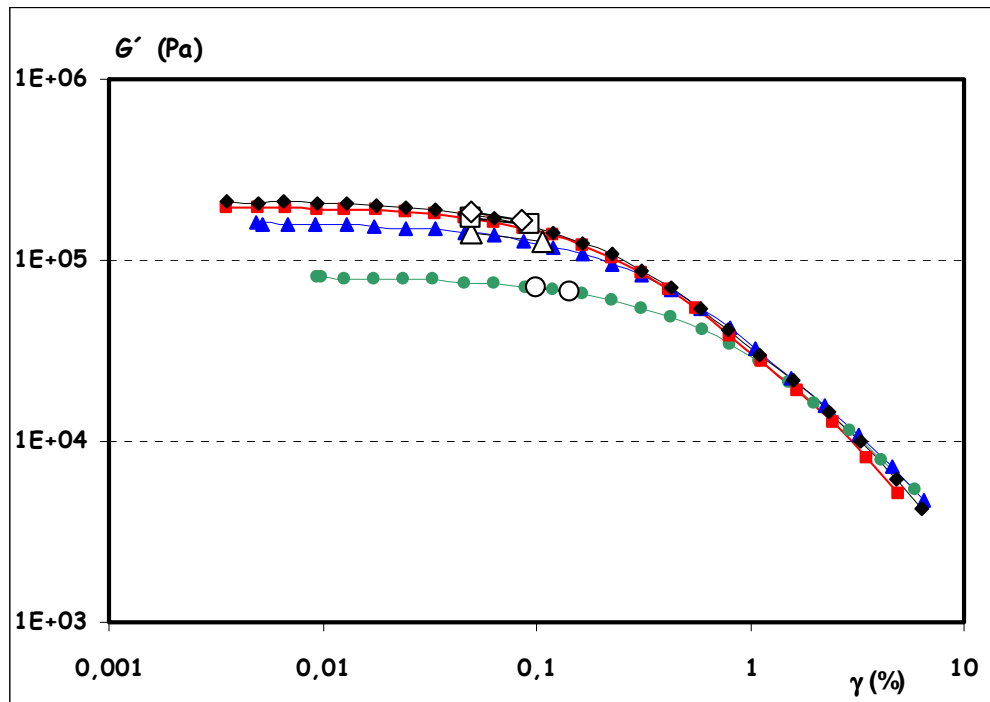


Figura 4-7: Influencia del espesor de muestras de manzana en el valor del módulo elástico. (●) espesor = 0,20 cm; (▲) espesor = 0,40 cm; (■) espesor = 0,60 cm; (◆) espesor = 0,80 cm. (○) Espesor 0,20 cm: RVL límite = 0,144 %; (△) Espesor 0,40 cm: RVL límite = 0,108 %; (□) Espesor 0,60 cm: RVL límite = 0,093 %; (◇) Espesor 0,80 cm: RVL límite = 0,085 %.

Las muestras de diferentes espesores exhibieron diferentes propiedades mecánicas. Al ir aumentando el espesor se observó (**Figura 4-7**) un aumento en el módulo G' ; estas diferencias en el módulo elástico se fueron haciendo cada vez menores en las muestras de

espesores mayores. Considerando la variabilidad intrínseca de cada fruta (ítem 3.2 y 4.1.1.6), se puede afirmar que no existieron diferencias entre el valor de G' para las muestras de 0,60 y 0,80 cm de espesor.

Se eligió trabajar con muestras de 0,60 cm de espesor, ya que con espesores mayores se obtenían menor cantidad de rodajas de una misma manzana, y como se mencionó en el ítem 3.2, es importante tener varias muestras de una misma fruta. Además, como se puede observar en la **Figura 4-7**, al aumentar el espesor fue disminuyendo el valor del RVL límite.

En ningún caso, el RVL límite para muestras de manzana control de $0,60 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm}$ de espesor fue menor al 0,05 %. Por ello este valor se utilizó para los ensayos posteriores.

4.1.1.5 Efecto de la uniformidad del espesor

Se realizaron cortes de rodajas de manzana y en algunos casos se efectuó intencionalmente un chanfle a la muestra (Δ espesor $\cong 0,1 \text{ cm}$). En consecuencia, dichas rodajas no mostraban uniformidad en el espesor.

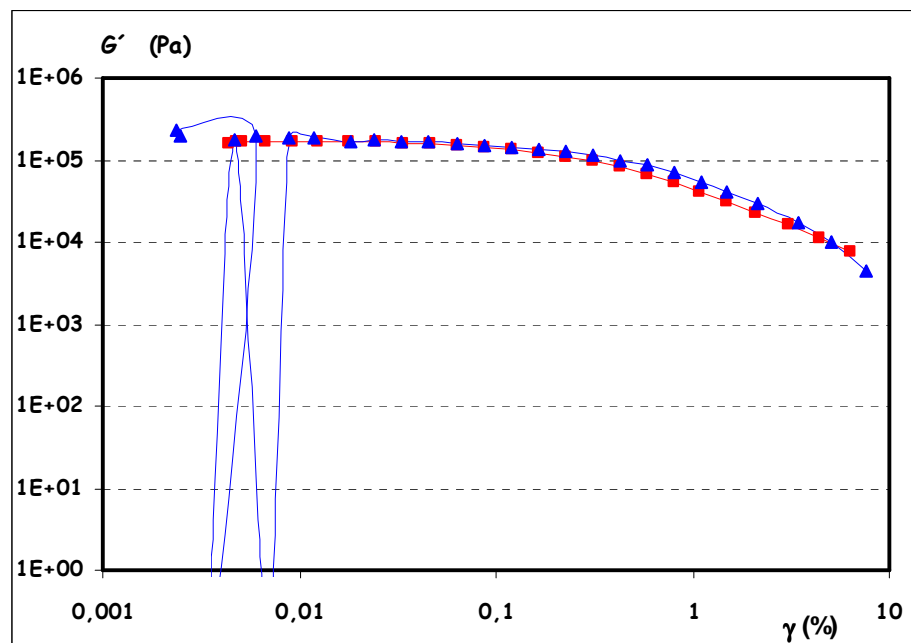


Figura 4-8: Efecto de la uniformidad en el espesor de muestras de manzana sobre el módulo elástico durante el barrido de amplitud. (■) Muestra de espesor uniforme; (▲) Muestra con variación del espesor.

Cuando se llevó a cabo el ensayo con estas muestras, se observó un haz de luz entre el sensor y la muestra, por lo que no había un buen contacto entre los mismos. Durante el ensayo oscilatorio en algunos puntos se observaron deslizamientos de dichas muestras con respecto a la platina del equipo, y como se puede ver en la **Figura 4-8**, hubo errores durante la medición del módulo elástico en el barrido de amplitud. Por ello puede concluirse que es muy importante que la muestra tenga un espesor parejo en toda su área. Para asegurar la uniformidad en el espesor de las muestras, se midió el mismo en diferentes puntos luego de realizar el corte. En consecuencia las muestras que se desviaban más de un 5 % del espesor deseado se desechaban.

4.1.1.6 Variabilidad dentro de una misma fruta y entre frutas

Como ya se mencionó (ítem 3.2), existe una gran variabilidad entre frutas de una misma especie y dentro de la misma fruta.

Al principio se utilizó la siguiente nomenclatura para clasificar a las muestras de manzana:

m1p1r1l1

En donde: m1, se refiere a la manzana N° 1; p1, del lote (pool) N° 1; r1, rodaja N° 1; l1, del lado N° 1.

El número de rodajas de $0,60 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm}$ de espesor dependió del tamaño de la fruta. La ubicación de cada rodaja se contabilizó tomando como rodaja 1, la primer rodaja que se cortaba (sin cáscara) ubicada en la parte exterior de la fruta, siendo la rodaja n la que se encontraba mas cerca al corazón de la misma. El mismo procedimiento se realizó para ambos lados de cada fruta (**Figura 3-1**). Por cada rodaja según el tamaño de la fruta se podían obtener entre 2 a 3 cilindros de $3,0 \pm 0,1 \text{ cm}$ de diámetro para la medición. En la **Tabla 4.1** se observa el promedio y la desviación estándar para muestras dentro de una misma fruta y muestras de distintas frutas. En la práctica no se pudo observar una tendencia clara con respecto a los valores de los módulos G' y G'' en función de la posición de la muestra. Como se puede ver en la **Tabla 4.1**, las desviaciones fueron

menores para las muestras analizadas dentro de una misma manzana que para muestras de distintas manzanas.

Tabla 4.1: Variabilidad del módulo elástico para muestras de una misma fruta y de distintas frutas.

Muestra	Módulo elástico G' (Pa) ($\omega = 10 \text{ s}^{-1}$)	
	Promedio	Desviación Estándar
3 muestras de una misma rodaja de una misma manzana	4,0E5	2,9E4
4 muestras de distintas rodajas de una misma manzana	3,1E5	2,8E4
4 muestras de aprox. igual posición de distintas manzanas	3,3E5	4,3E4

Además, generalmente las diferencias entre frutas de distintos lotes (distinto grado de maduración, distintos tiempos desde la cosecha, etc.) fueron mucho mayores que las diferencias dentro de una misma fruta, por lo tanto es razonable ignorar estas diferencias (ítem 3.2).

En base a estos resultados no se tuvo en cuenta la posición de la muestra dentro de una misma fruta, pero sí de qué manzana provenía la muestra, cuándo fue comprada la misma, cuánto tiempo se conservó en la heladera antes del ensayo, etc.

Por lo tanto, se simplificó la nomenclatura, utilizando la siguiente notación:

m1p1.1

En donde: m1, se refiere a la manzana N° 1; p1, del lote (pool) N° 1; y el último número corresponde al disco de 3 cm de diámetro seleccionado para la medición.

Cabe destacar que se han obtenido valores de G' para manzana fresca en el rango 2E5 - 4,5E5 Pa. Por este motivo es importante tener una población homogénea para cada ensayo y tratar que para la totalidad de los tratamientos a realizar se utilice el mismo lote de frutas, y de ser posible, dentro de una misma fruta realizar repeticiones (dependiendo del tamaño de la fruta) de todos los ensayos para cada tratamiento a evaluar.

Para diferenciar entre las muestras frescas (control) y las muestras sometidas a los distintos tratamientos, se colocó detrás del último número correspondiente al disco de 3

cm seleccionado para la medición, las letras que identifican a cada tratamiento, por ejemplo: C para el control, DO para el proceso de deshidratación osmótica, TT para el tratamiento térmico, etc. Para más detalles ver la tabla de nomenclatura.

4.1.1.7 Metodología para sujetar la muestra durante los ensayos

Para evitar el deslizamiento de la muestra durante la medición y establecer la mayor área de contacto entre la misma y el sensor de medición, fue necesario aplicar una fuerza de compresión, fuerza normal (FN), de tal forma que ésta fuese mínima para que no afectara las propiedades viscoelásticas de la muestra y que a su vez resultara suficiente para sujetarla. Los tejidos frutihortícolas son más resistentes a una fuerza de compresión que a una fuerza tangencial; por lo tanto se debe elegir una FN lo suficientemente pequeña de manera tal que la muestra no supere el RVL. Esta práctica fue realizada por varios autores (Mittal y Mohsenin, 1986; Jackman y Stanley, 1995) en materiales semejantes.

Si sobre una misma muestra se realiza un ensayo oscilatorio dentro del RVL y luego se repite el mismo ensayo, las curvas de los módulos se superponen, ya que al trabajar dentro del RVL cuando se aplica un esfuerzo, la muestra se deforma, pero cuando se retira el esfuerzo la muestra retoma su forma inicial sin mostrar ninguna deformación residual. Se realizó un barrido de amplitud dentro del RVL (ítem 4.1.1.4), variando la amplitud de deformación entre 0,001 % a 0,003 %. Se utilizó una misma muestra, a la cual se le fue aumentando el valor de la FN aplicada al comienzo de cada repetición del ensayo ($FN_P = FN$ máxima al posicionar la muestra, $FN_0 = FN$ al comenzar el ensayo). Al aplicarle una mayor FN a la muestra, el “gap” ó distancia entre la platina y el sensor del equipo iba disminuyendo para cada ensayo. La **Figura 4-9** muestra el aumento del módulo de almacenamiento al incrementarse el valor de la fuerza normal, el cual fue de aproximadamente 35 % entre los valores de G' de las muestras que fueron sujetadas con FN_P 0,29 N y 1,5 N ($\cong 1,05E+05$ Pa y $1,62E+05$ Pa, respectivamente). Debido a que es difícil aplicar al comienzo del ensayo una FN_P igual en todas las experiencias a las distintas muestras, ya que lo que se controla en el equipo durante el posicionamiento de la muestra es el “gap” y no la FN, se decidió aplicarle una FN constante durante un periodo de tiempo antes del ensayo y mantener la misma durante el ensayo. Además este

procedimiento sirve para remover cualquier irregularidad presente en la muestra (Mittal y col., 1987; Ward, 1990).

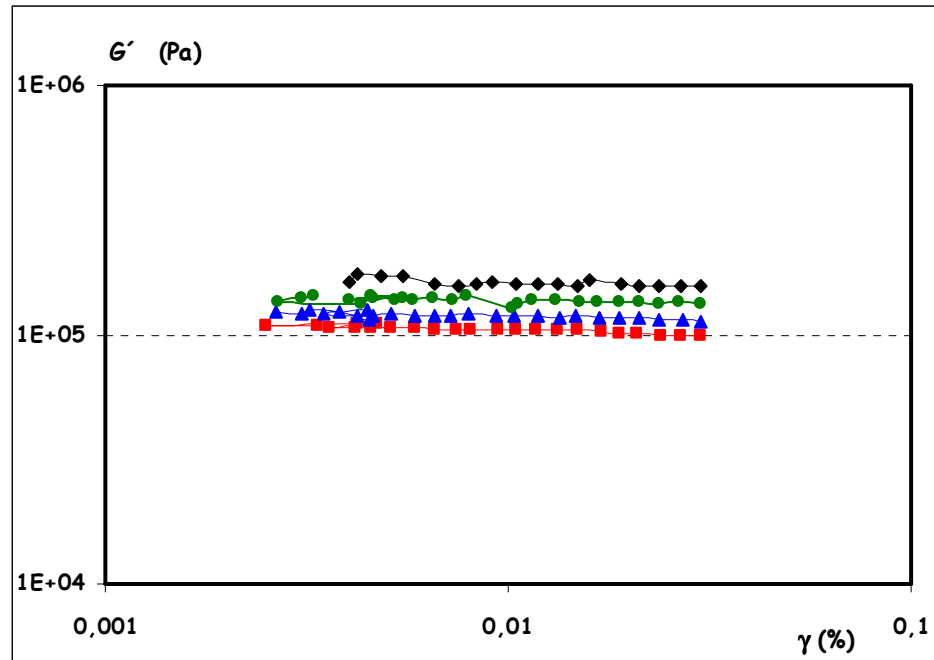


Figura 4-9: Variación del módulo elástico del tejido de manzana con la FN (barrido de amplitud dentro del RVL). (■) $FN_p = 0,29$ N; (▲) $FN_p = 0,40$ N; (●) $FN_p = 0,90$ N; (◆) $FN_p = 1,5$ N.

Para poder controlar la FN y mantenerla constante utilizando el software del equipo se deben seguir los pasos siguientes: destildar la opción de controlar el “gap” automáticamente, accionar la ventana para colocar el valor de FN constante y el tiempo que se desea aplicar dicha fuerza y por último establecer que la histéresis de la FN durante el ensayo se mantenga en $0,1N$, y no sea menor de este valor, ya que el mismo es similar al error del equipo para medir la fuerza normal ($2,50 \pm 0,03$ % FN).

En la **Figura 4-10** se observa la evolución de la FN y el “gap” durante el ensayo de barrido de amplitud cuando se mantenía el valor de la FN en $1,0 \pm 0,1N$. La FN se mantuvo durante 150 segundos, observándose en todos los casos que este tiempo era suficiente para que la FN llegara al valor preestablecido. Para determinar el valor de la FN, se tomaron varias muestras y se les aplicó distintos valores de FN (0,5 N; 1,0 N y 1,5 N), los que se mantendrán durante 150 segundos, y luego se realizaba un barrido de amplitud completo, para ver el efecto de la FN sobre el módulo G' (**Figura 4-11**).

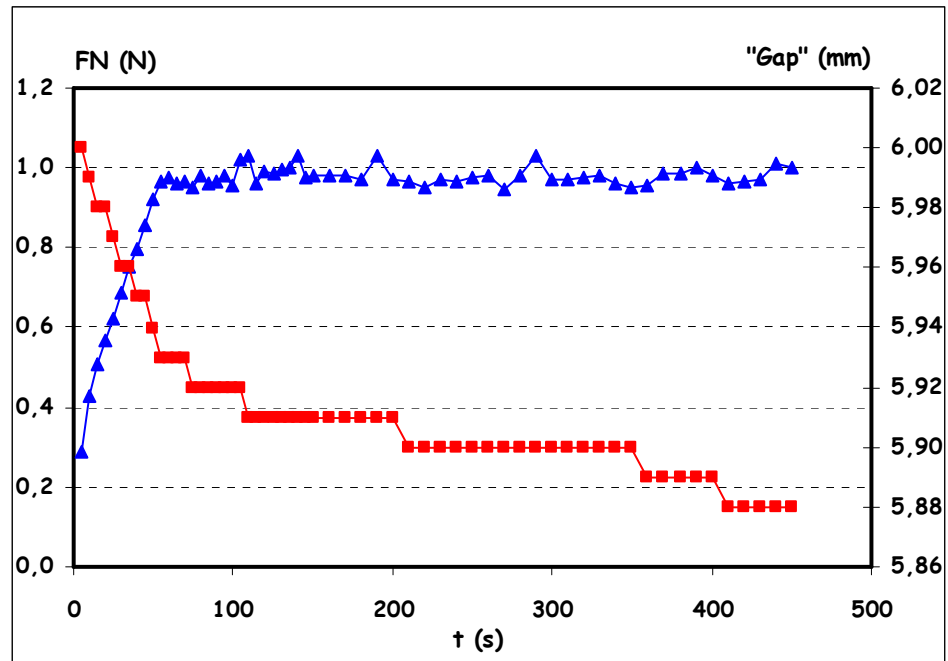


Figura 4-10: Variación del "gap" (■) y de la FN (▲) en función del tiempo para tejido de manzana sometido a $FN = 1,0 \pm 0,1$ N.

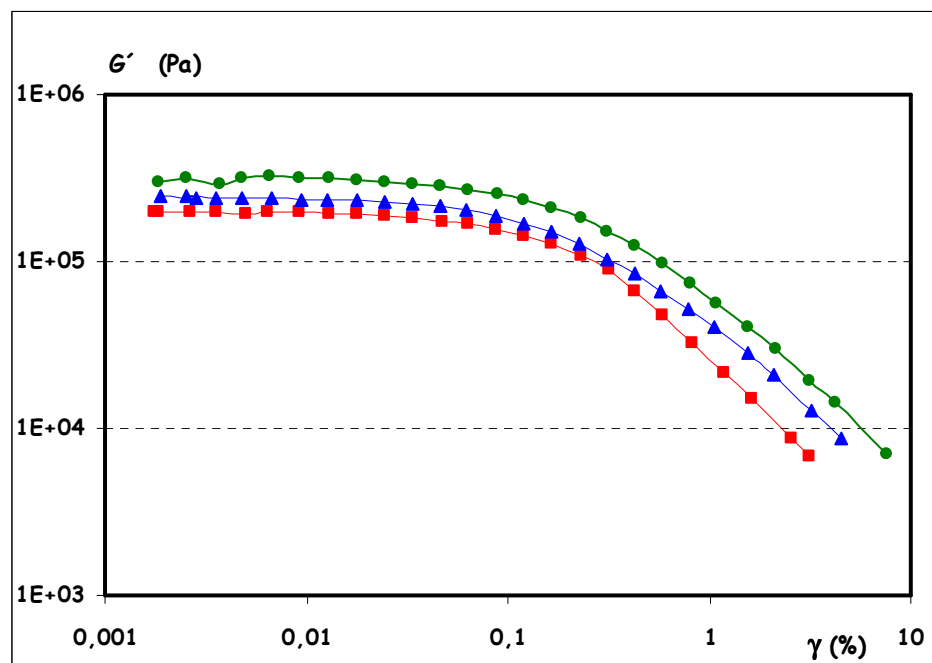


Figura 4-11: Barrido de amplitud del tejido de manzana con diferentes valores de FN aplicados antes y durante el ensayo. (■) $FN = 0,5$ N; (▲) $FN = 1,0$ N; (●) $FN = 1,5$ N.

Aunque existieron diferencias entre las tres curvas, las diferencias entre las curvas con FN 0,5 N y 1,0 N fueron pequeñas y muchas veces menores que las diferencias que existían en el valor de G' para muestras de una misma manzana. Al ir aumentando la FN, las diferencias observadas en los valores de G' fueron mayores. Por lo tanto se decidió trabajar con una FN de 1,0 N, ya que no afectaba significativamente los parámetros reológicos, y a la vez, era la FN mínima indispensable para sujetar la muestra para que la misma no deslizará durante el ensayo.

Para analizar cómo se afecta una muestra cuando se le aplica una FN constante de 1 N durante 150 segundos antes y durante los ensayos oscilatorios, se realizó sobre una misma muestra 5 ciclos repetidos de barrido de amplitud en el RVL (γ de 0,001 a 0,05 %), aplicando también durante el ensayo la misma FN y por último se hizo una sexta experiencia pero sin aplicar la FN durante el ensayo. Como se observa en la **Figura 4-12**, todas las curvas de G' se superpusieron, por lo cual puede afirmarse que una FN de 1,0 N antes y durante el ensayo no afectaría las propiedades viscoelásticas del material. Esto mismo se hizo aplicando una FN mayor, resultando afectado el valor del módulo elástico durante el ensayo, debido a que la muestra sufrió una deformación no recuperable y por lo tanto las curvas no se superpusieron. En todas las muestras de manzana tanto frescas como tratadas, como así también en el análisis de melón, se observó una gran oscilación en los valores de G'' , principalmente para valores de deformación pequeños. Ello no afectó la forma importante en este ensayo (BA), ya que como ya se mencionó (ítem 2.6.3.3) para la determinación del RVL en muestras sólidas se analiza el comportamiento del módulo elástico y no del módulo de pérdida.

También se analizó cómo afecta a las propiedades viscoelásticas la aplicación de una FN de 1,0 N durante el ensayo completo de barrido de amplitud. Se analizaron cinco muestras distintas de una misma manzana; a dos de las mismas se le aplicó una FN constante de 1,0 N durante el ensayo y a las otras tres no se les aplicó la FN durante el ensayo, sino solamente antes de comenzar el mismo. Se observó una ligera diferencia en algunos casos en los últimos puntos del ensayo, los cuales no fueron importantes para el análisis debido a que no pertenecían al RVL (**Figura 4-13**).

En general las muestras a las que se les aplicó la FN durante el ensayo presentaron menor desviación en los valores de G' y G'' y menor deslizamiento entre la muestra y la platina, pero también un RVL un poco menor. En la **Tabla 4.2** se observan los valores de G' en el valor límite del RVL para las cinco muestras analizadas.

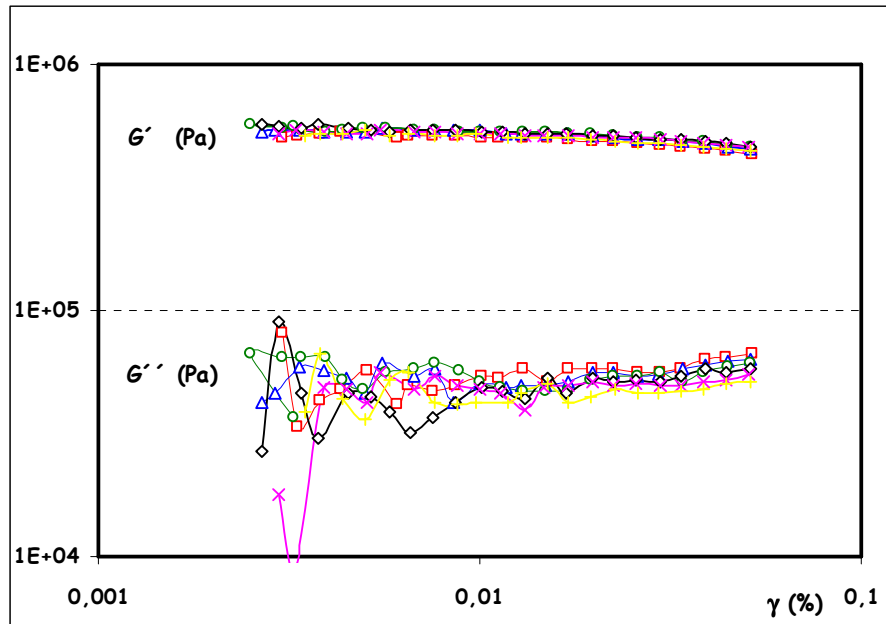


Figura 4-12: Barrido de amplitud dentro del RVL del tejido de manzana. (\square) 1ª experiencia; (\triangle) 2ª experiencia; (\circ) 3ª experiencia; (\diamond) 4ª experiencia; (\times) 5ª experiencia; ($+$) 6ª experiencia (sin FN aplicada).

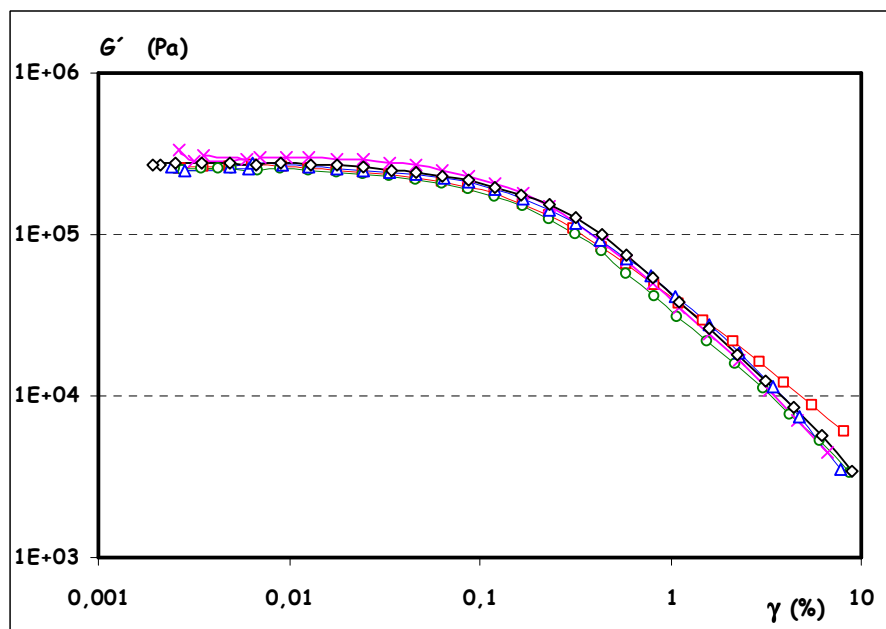


Figura 4-13: Barrido de amplitud del tejido de manzana. (\square) muestra 1 con FN durante el ensayo; (\triangle) muestra 2 con FN durante el ensayo; (\circ) muestra 3 sin FN durante el ensayo; (\diamond) muestra 4 sin FN durante el ensayo; (\times) muestra 5 sin FN durante el ensayo. (FN = 1,0 N).

Tabla 4.2: Valor del módulo elástico en la zona viscoelástica lineal y valor del RVL límite para cinco muestras de manzana con o sin aplicación de FN = 1N durante el ensayo.

Muestras	G' (Pa)	RVL límite (%)
muestra 1 con FN	2,47E+05	0,0768
muestra 2 con FN	2,49E+05	0,0843
muestra 3 sin FN	2,30E+05	0,0938
muestra 4 sin FN	2,51E+05	0,0961
muestra 5 sin FN	2,60E+05	0,106

Si se realizaba el ensayo de barrido de amplitud de la deformación completo (0,001 % – 10 %) con FN = 1,0 N y se repetía el mismo para la misma muestra, se observa cómo con cada repetición el valor de G' disminuía y la diferencia era aún mayor en el rango no lineal (**Figura 4-14**).

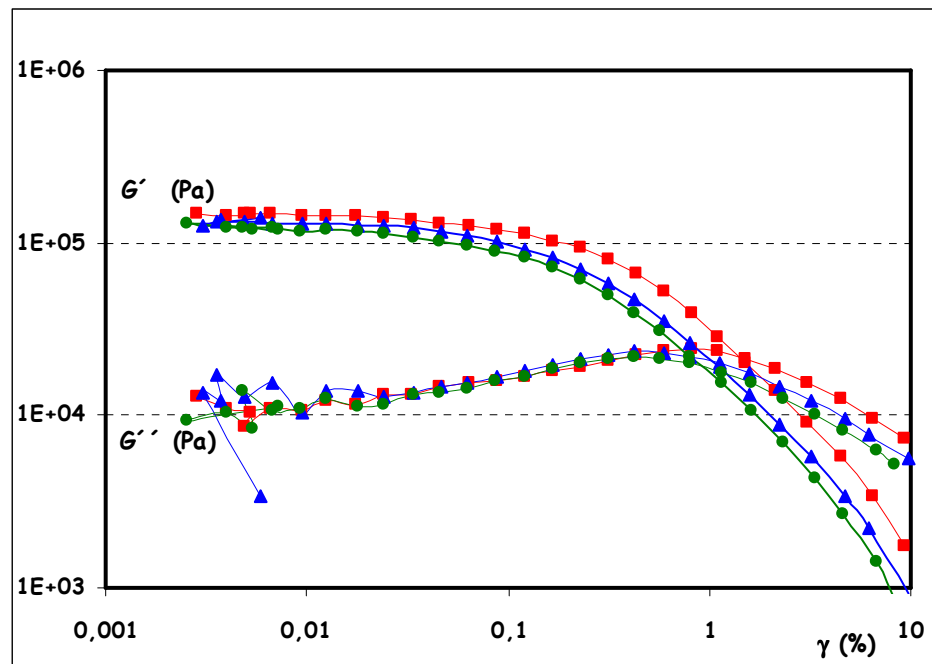


Figura 4-14: Barrido de amplitud del tejido de manzana. (■) 1ª experiencia; (▲) 2ª experiencia; (●) 3ª experiencia.

4.1.1.8 Influencia del tratamiento en el RVL

Se realizó un ensayo preliminar con muestras tratadas térmicamente para observar la influencia del tratamiento sobre el RVL del material. En la **Figura 4-15** se observa la diferencia en el RVL entre una muestra tratada térmicamente a 90°C durante distintos tiempos (100, 200 y 300 segundos) y una muestra fresca.

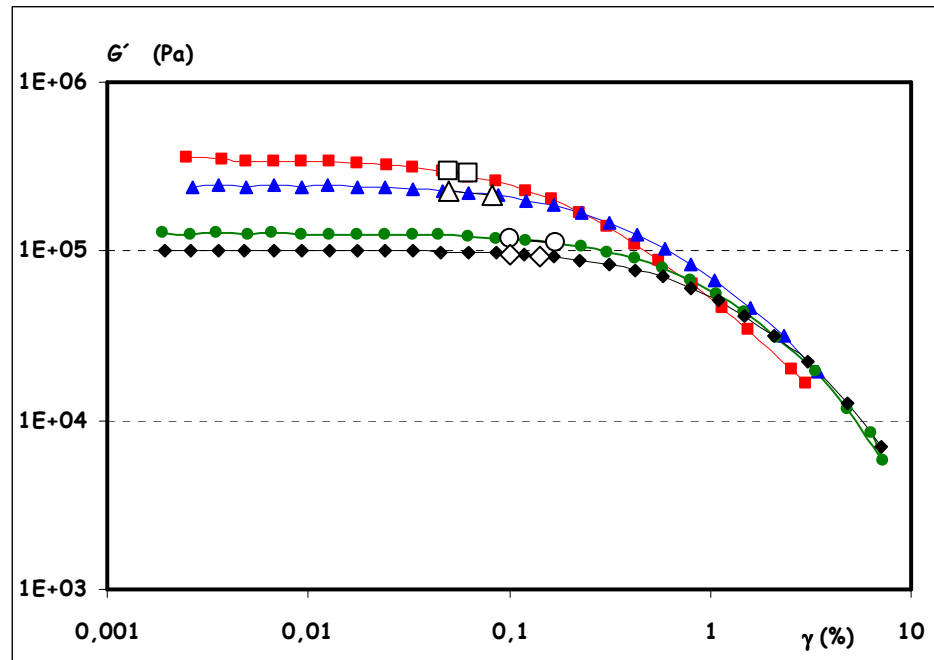


Figura 4-15: Barrido de amplitud, influencia del tratamiento en el tejido de manzana sobre el RVL. (■) Control; (□) RVL límite control; (▲) TT 90°C - t 100s; (△) RVL límite TT 90°C - t 100s; (●) TT 90°C - t 200s; (○) RVL límite TT 90°C - t 200s; (◆) TT 90°C - t 300s; (◇) RVL límite TT 90°C - t 300s.

Cuando se hizo el barrido de amplitud con control de la amplitud de deformación, las muestras tratadas (con cualquier tratamiento ya fuera térmico, osmótico, etc.) exhibieron un RVL mayor que las muestras frescas, y al ir aumentando la severidad del tratamiento, éste (RVL) se fue haciendo cada vez mayor. Por lo tanto, el valor de la amplitud de deformación que se estableció para los ensayos subsiguientes (el cual aseguraría que todas las muestras a analizar se encontraban dentro del RVL) fue el valor recomendado por el software del equipo para las muestras de manzana fresca.

4.1.1.9 Ensayos oscilatorios: barrido de frecuencia

El ensayo de barrido de frecuencia se llevó a cabo a una deformación constante ($\gamma = 0,05 \%$), elegida previamente en el barrido de amplitud, la cual aseguraba que se trabajaba dentro del RVL. Se realizaron barridos de frecuencia entre $\omega = 628 \text{ s}^{-1}$ a $\omega = 0,00628 \text{ s}^{-1}$. El ensayo duró aproximadamente 5 horas, debido a que la frecuencia es inversamente proporcional al tiempo y la menor frecuencia elegida para dicho ensayo fue muy pequeña. Para evitar que la muestra se deshidratara durante el ensayo debido al contacto con el aire exterior, se colocó una campana de acrílico sobre el sistema platina – muestra - sensor y dentro de la misma un algodón humedecido.

En la **Figura 4-16** se muestra la influencia de la colocación de dicha campana sobre los dos módulos. Aunque a bajas frecuencias se registraron errores en la medición para todas las muestras, se observó una marcada disminución en ambos módulos para las muestras que se deshidrataron durante la medición y en algunos casos el equipo no pudo concluir con el ensayo, ya que la deshidratación provocó un notorio encogimiento de la muestra y por lo tanto no había un contacto adecuado entre la misma y el sensor. A frecuencias entre 350 s^{-1} y 628 s^{-1} se observaron picos en el módulo viscoso en todas las curvas.

Debido al tiempo que dura dicho ensayo y a la cantidad de muestras a evaluar del mismo lote y/o de la misma manzana, se decidió acortar el tiempo del barrido de frecuencia, por lo tanto el ensayo se hizo para frecuencias angulares ω entre 0,1 a 100 s^{-1} .

Luego de haber elegido el rango de frecuencias al cual se realizaron los ensayos, se realizó un barrido de frecuencia de $100 \text{ s}^{-1} - 0,1 \text{ s}^{-1}$ y con la misma muestra se efectuó el mismo ensayo pero barriendo la frecuencia de 0,1 a 100 s^{-1} . En la **Figura 4-17** se observa que las curvas no presentaron diferencias significativas, por lo que se concluyó que se obtenían los mismos resultados si se empezaba el barrido a frecuencias altas y se disminuía el valor de la misma, o si se comenzaba en el sentido contrario. El ensayo se realizó barriendo de las frecuencias más altas a las más bajas, ya que de esta manera se observaba un registro más veloz de los primeros puntos y si había algún error durante la medición, se podía detectar rápidamente.

Se analizó el efecto de una FN constante durante el ensayo de barrido de frecuencia. La **Figura 4-18** muestra la evolución de G' y G'' de 4 muestras distintas de una misma manzana, a 2 de las cuales se les aplicó una FN de 1,0 N antes y durante el ensayo y a las otras 2 solamente se les aplicó una FN de 1,0 N antes del ensayo. Se observó una ligera

diferencia en algunos casos a bajas frecuencias en ambos módulos. Estos fueron un poco mayores para las muestras a las que se les habría aplicado la FN durante el ensayo, pero estas diferencias resultaron ser mucho menores que las encontradas debido a la propia variabilidad de la fruta. Además se observó que hubo muestras que se deslizaban ligeramente durante el ensayo cuando no se aplicaba una FN durante el mismo, debido probablemente al reacomodamiento de la muestra luego de la ligera compresión para sujetarla al comienzo del ensayo.

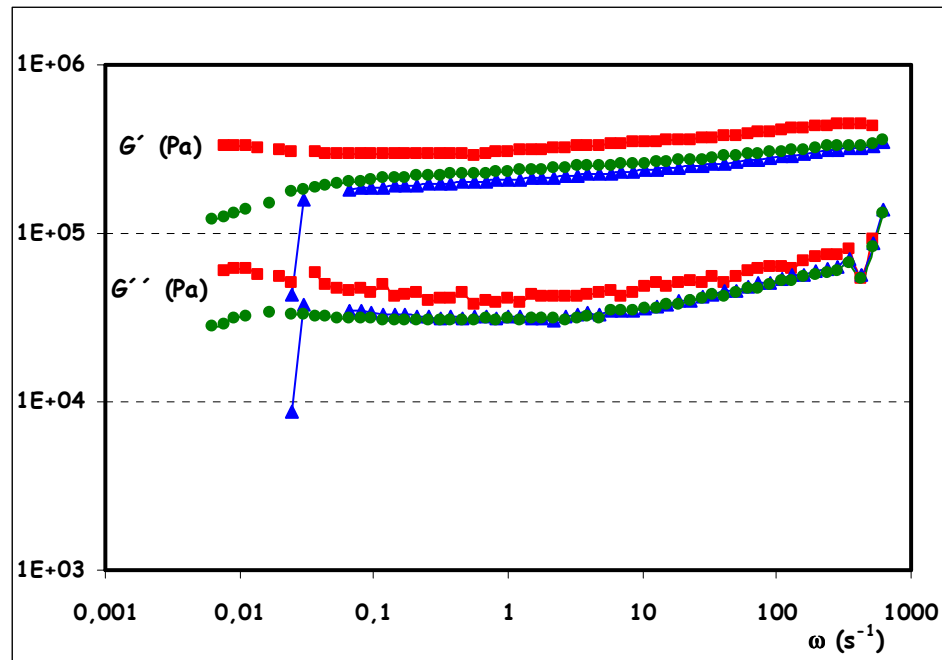


Figura 4-16: Barrido de frecuencia de 628 s^{-1} a $0,00628 \text{ s}^{-1}$ del tejido de manzana. (■) muestra 1 con campana; (▲) muestra 2 sin campana; (●) muestra 3 sin campana.

4.1.1.10 Ensayos rotatorios: ensayo de fluencia - recuperación

Para asegurarse que en los ensayos de fluencia se está trabajando dentro del RVL, se debe cumplir que las curvas de capacitancia-tiempo sean independientes del esfuerzo aplicado. Trabajando a diferentes valores de esfuerzos y analizando las curvas de capacitancia para cada esfuerzo, cuando una de dichas curvas se aleja de las demás, es indicativo que con ese esfuerzo se supera el RVL y por lo tanto se debe elegir un esfuerzo menor (ítem 2.5.3.2.2).

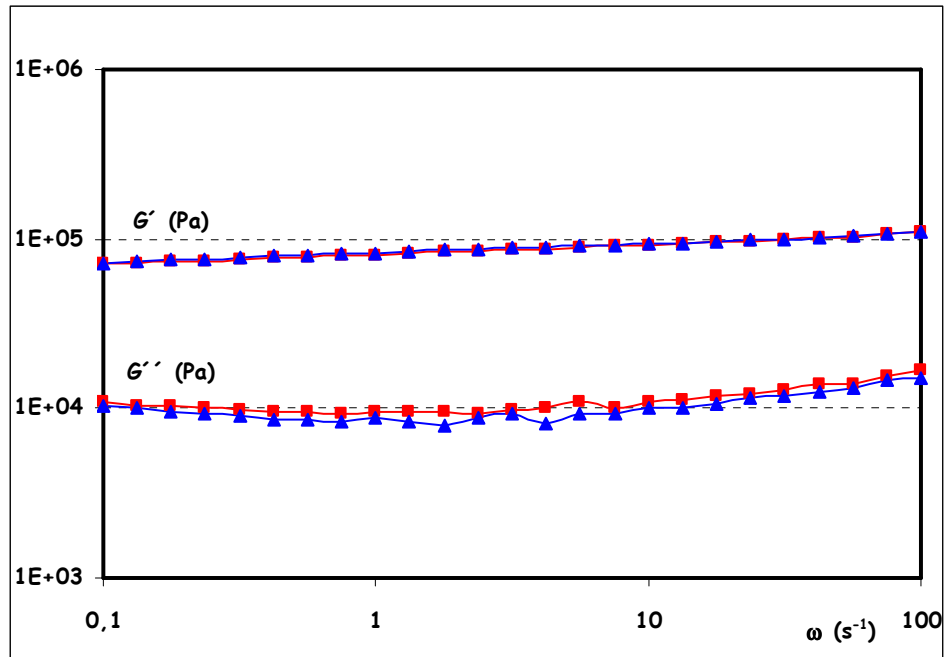


Figura 4-17: Barrido de frecuencia para una muestra de manzana (■) de 100 s^{-1} a $0,1 \text{ s}^{-1}$ y para la misma muestra (▲) de $0,1 \text{ s}^{-1}$ a 100 s^{-1} .

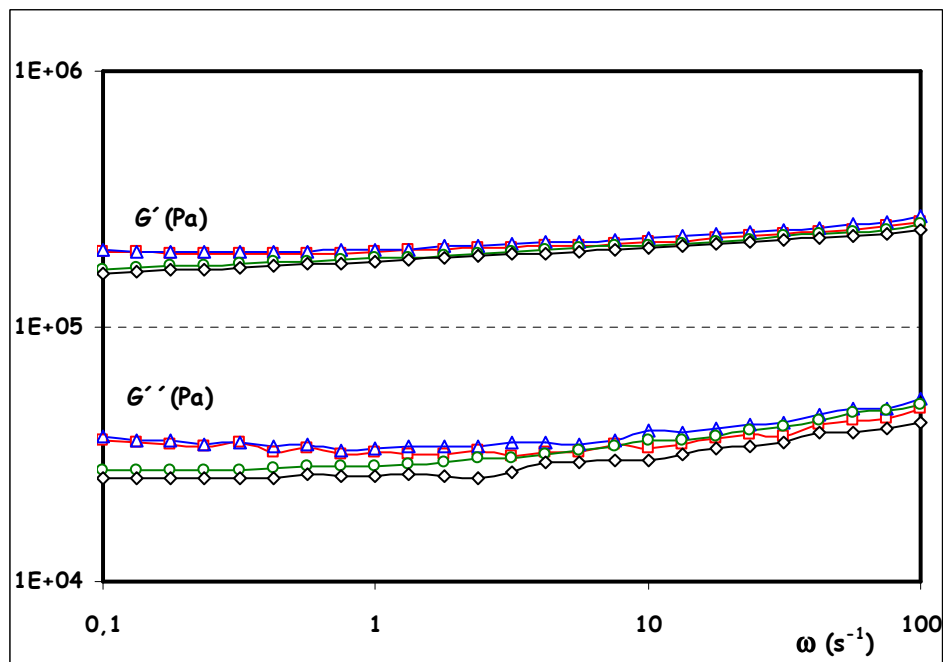


Figura 4-18: Barrido de frecuencia, para distintas muestras de una misma manzana, con y sin FN aplicada. (□) Muestra 1 con FN durante el ensayo; (▲) Muestra 2 con FN durante el ensayo; (○) Muestra 3 sin FN durante el ensayo; (◇) Muestra 4 sin FN durante el ensayo.

Como se vio anteriormente (ítem 4.1.1.8), las manzanas tratadas tenían un rango viscoelástico lineal más amplio cuando se efectuaba un BA CDC. Pero, como se observa en la **Figura 4-19**, las muestras tratadas poseyeron un rango viscoelástico menor cuando el ensayo se hizo con control del esfuerzo de cizalla (CEC). Por lo tanto, las pruebas para determinar el RVL se hicieron con las muestras de manzana tratadas térmicamente a 90 °C durante 500 segundos (luego se verá que es uno de los tratamientos que más afecta las propiedades viscoelásticas de la muestra). Se seleccionó el valor límite del ensayo de barrido de amplitud del esfuerzo de cizalla de las muestras tratadas como una primera aproximación del valor del esfuerzo que se aplicará en los ensayos de fluencia.

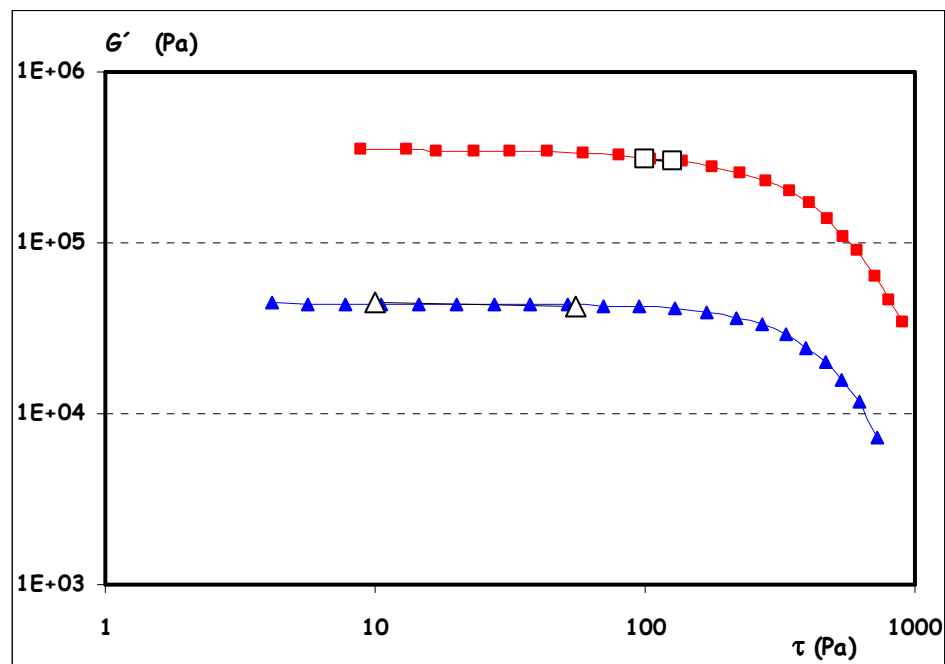


Figura 4-19: Barrido de amplitud con control del esfuerzo de cizalla del tejido de manzana. (■) Tejido fresco; (□) límite del RVL para el tejido fresco; (▲) tejido tratado térmicamente a 90 °C durante 500 s; (△) límite del RVL para el tejido tratado térmicamente a 90 °C durante 500 s.

El valor del esfuerzo límite varió según la muestra pero tomó un valor de aproximadamente 50 Pa la mayoría de las veces. En consecuencia, se realizó el ensayo de fluencia (**Figura 4-20**) a distintos esfuerzos entre 10 y 40 Pa, realizando saltos de a 5 Pa, para manzanas tratadas. Las curvas de deformación en función del tiempo fueron aproximadamente equidistantes.

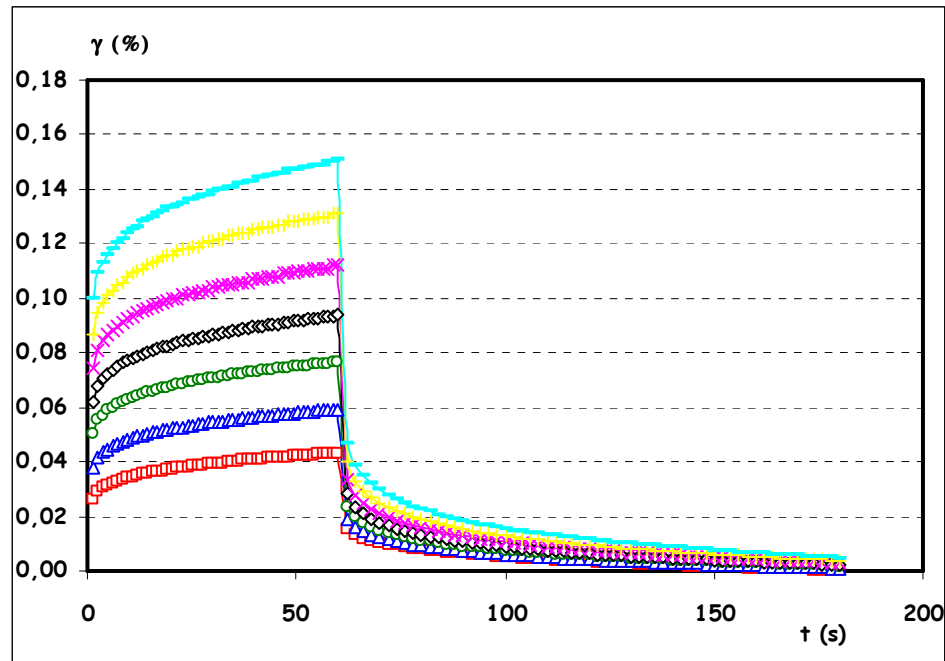


Figura 4-20: Ensayo de fluencia a distintos esfuerzos del tejido de manzana (deformación vs. tiempo) tratado térmicamente a 90 °C durante 500 s. (□) 10 Pa; (△) 15 Pa; (○) 20 Pa; (◇) 25 Pa; (×) 30 Pa, (+) 35 Pa; (-) 40 Pa.

En la **Figura 4-21** se observan las curvas de capacitancia vs. tiempo, y según lo que se dijo anteriormente, cuando las curvas de capacitancia coinciden a distintos esfuerzos, se está trabajando dentro del RVL. Se observa que las curvas correspondientes a esfuerzos menores se alejaron de las demás, que coincidieron entre sí. Esto posiblemente sea debido a la sensibilidad del equipo, de acuerdo a lo explicado en el Manual del software del equipo US 200, por lo que se puede considerar que hasta un esfuerzo de 40 Pa se está dentro del RVL.

Los ensayos de fluencia se realizaron a un esfuerzo constante de 35 Pa, pues a mayores esfuerzos había algunas muestras cuyo comportamiento se apartaba del RVL. Para cada nuevo tratamiento se verificó que, aplicando dicho esfuerzo en el ensayo de fluencia, todas las curvas se encontraban dentro del RVL.

Para destruir la memoria de la historia lejana del material en estudio, remover cualquier irregularidad presente en la muestra y proveer resultados consistentes, las muestras se sometieron a ciclos repetidos de esfuerzo y relajación hasta que dos de estas curvas coincidieran (Mittal y col., 1987; Ward, 1990). Sin este procedimiento no se hubiese podido obtener reproducibilidad en los resultados. Sometiendo a los materiales

biológicos a varios ciclos de esfuerzo – relajación se ha demostrado una significativa reducción de la deformación residual ó plástica (Mittal y col., 1987).

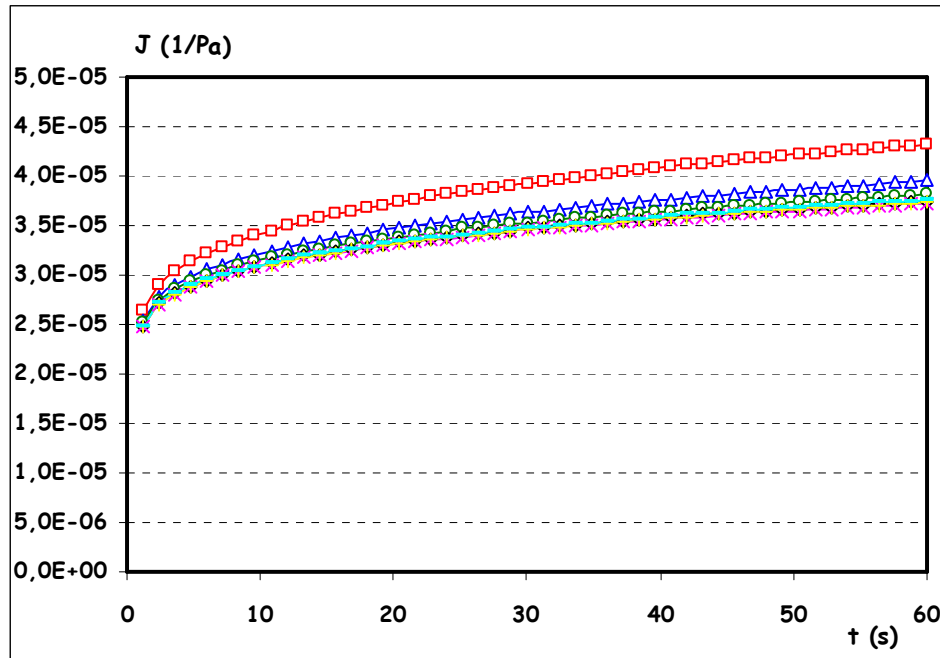


Figura 4-21: Ensayo de fluencia a distintos esfuerzos (capacitancia vs. tiempo) del tejido de manzana tratado térmicamente a 90 °C durante 500 s. (□) 10 Pa; (△) 15 Pa; (○) 20 Pa; (◇) 25 Pa; (×) 30 Pa; (+) 35 Pa; (-) 40 Pa.

En la **Figura 4-22** se observa que haciendo tres repeticiones (3 ciclos completos del ensayo de fluencia) la muestra pierde la historia previa y solo recuerda la historia en un pasado inmediato. En esta figura se analiza una muestra escaldada pero se comprobó que para todas las muestras las últimas 2 repeticiones haciendo 3 ciclos completos se superponían. Cuando se hizo la regresión no lineal (**Figura 4-23**) de las dos últimas experiencias agrupadas en una única curva, se obtuvo una muy buena correlación, siendo el R^2 (coeficiente de correlación utilizado para la comparación de modelos con diferentes números de variables independientes, ajustado por grados de libertad) = 0,9979.

En el ensayo de fluencia – recuperación al igual que en los ensayos oscilatorios fue necesario aplicar una fuerza normal $F_N = 1,0$ N durante 150 segundos antes del ensayo, para sujetar la muestra y para que no resbalara durante el ensayo; si el ensayo no se hacía de esta forma, se observaban muchas diferencias en las propiedades viscoelásticas de distintas muestras. Por ejemplo, en la **Figura 4-24** se observan las curvas de fluencia para 4 muestras del mismo sector de una manzana, cuando no se aplicaba una $F_N = 1,0$ N

antes del ensayo. Para sujetar la muestra antes de comenzar el ensayo a la misma se le aplicó una FN, pero como ya se mencionó anteriormente, lo que se controla en el equipo con facilidad para posicionar la muestra es la distancia entre platos y no la FN. Por lo tanto, al intentar posicionar las muestras, FN_p y FN_0 fueron distintas para cada muestra y en consecuencia las curvas de deformación vs. tiempo también fueron diferentes.

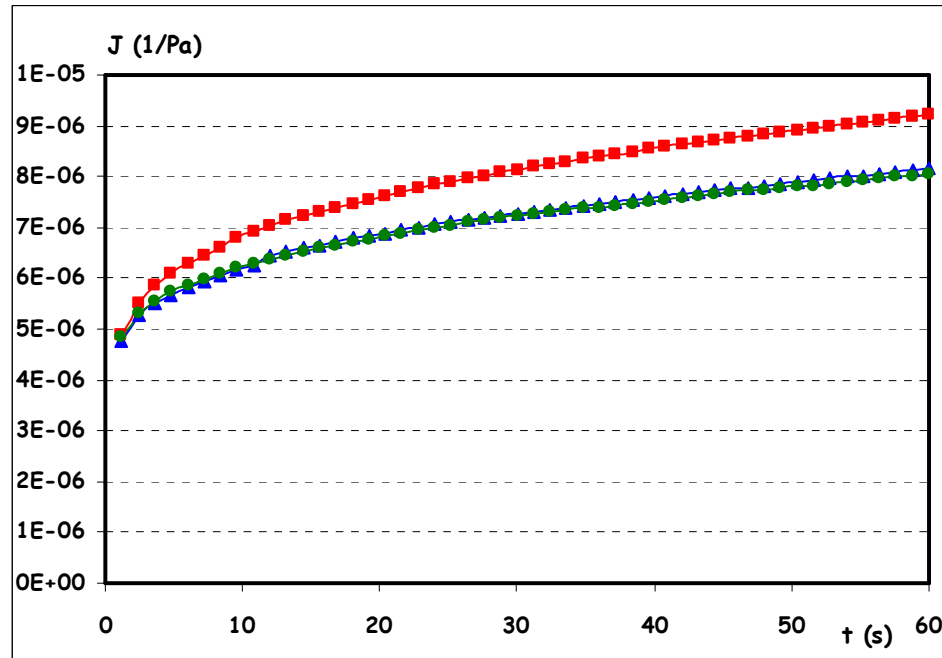


Figura 4-22: Ensayo de fluencia, 3 ciclos de ensayo-recuperación para la misma muestra de manzana. (■) 1^{er} ciclo; (▲) 2^º ciclo; (●) 3^{er} ciclo.

Para la elección del tiempo del ensayo se tuvo en cuenta que: 1) debe ser lo más chico posible para trabajar dentro del RVL y así poder utilizar los modelos matemáticos mencionados en el ítem 2.5.3.2.1 y 2) tiene que ser lo suficientemente largo para alcanzar el estado estacionario. Esto se comprueba cuando se realiza la regresión no lineal con el software del equipo y uno de los resultados que éste informa en la fase de fluencia es si se alcanzó o no el estado estacionario (Anexo II ítem 6.2). Se comprobó que un tiempo de fluencia de 60 segundos era adecuado para cumplir con los dos requisitos. El tiempo de recuperación, como ya se mencionó, debe ser por lo menos el doble del tiempo de fluencia y a la vez se tiene que verificar que las curvas lleguen asintóticamente a un valor; por esto el tiempo elegido para la parte de recuperación del ensayo fue de 120 segundos. De acuerdo a ello, el tiempo del ensayo de fluencia – recuperación total fue de 180 segundos.

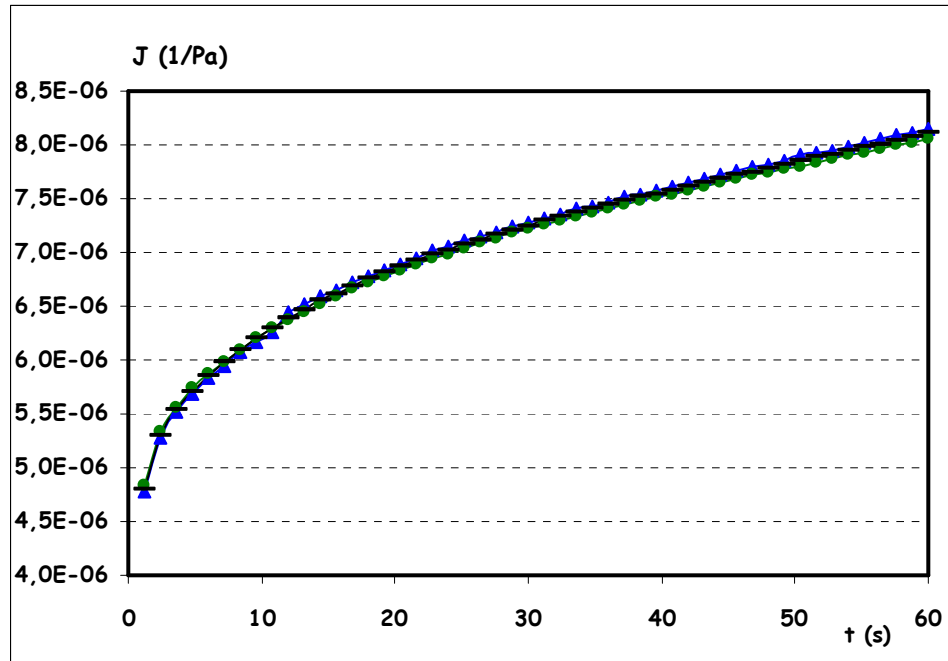


Figura 4-23: Ensayo de fluencia del tejido de manzana. (\blacktriangle) 2º ciclo; (\bullet) 3º ciclo; (-) regresión no lineal de los datos de los últimos dos ciclos (2 y 3).

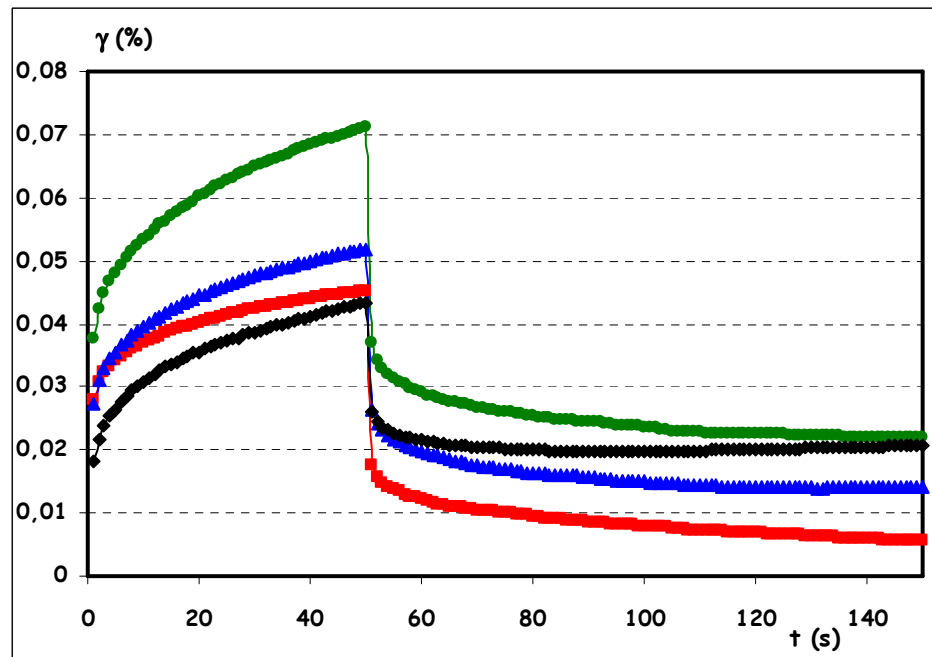


Figura 4-24: Ensayo de fluencia para muestras de manzana sujetas a distintos valores de FN. (\blacksquare) $FN_p = 0,7 \text{ N}$ y $FN_0 = 0,28\text{N}$; (\blacktriangle) $FN_p = 0,6 \text{ N}$ y $FN_0 = 0,18\text{N}$; (\bullet) $FN_p = 0,58 \text{ N}$ y $FN_0 = 0,13\text{N}$; (\blacklozenge) $FN_p = 1,4 \text{ N}$ y $FN_0 = 0,57\text{N}$.

4.1.2 Melón

Para determinar las condiciones de operación (RVL, reproducibilidad, etc.) con muestras de melón se procedió de la misma forma que con muestras de manzana. Se comenzó utilizando las mismas condiciones que las definidas para realizar los ensayos con muestras de manzana, y a partir de éstas se obtuvieron las condiciones definitivas de trabajo, ya que como se verá, las propiedades mecánicas del melón fueron distintas a las de la manzana. En todos los ensayos oscilatorios y rotatorios, para minimizar el fenómeno de deslizamiento entre las muestras de melón y la platina del reómetro, además de utilizar una fuerza de compresión para asegurar el máximo contacto, fue necesario colocar papel de lija (200 grados) sobre la platina. El sensor PP/30, como ya se mencionó, tiene una superficie rugosa (ítem 3.9).

4.1.2.1 Barrido de amplitud

Al igual que con la manzana para la determinación del RVL, el barrido de amplitud se realizó entre 1E-3 hasta 10 % de deformación. La frecuencia utilizada para realizar el barrido de amplitud, al igual que con las muestras de manzana, fue de $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$.

4.1.2.2 Elección del espesor de la muestra

Se realizó el ensayo de barrido de amplitud con muestras de un mismo melón que fueron cortadas de distintos espesores. En la **Figura 4-25** se observa la relación entre el módulo de almacenamiento G' y el espesor de la muestra.

Al ir aumentando el espesor se observó un aumento en el módulo G' , al igual que ocurrió con las muestras de manzana; estas diferencias en el módulo elástico se fueron haciendo cada vez menores en las muestras de espesores mayores. Por este motivo, se eligió trabajar con muestras de 0,6 cm de espesor.

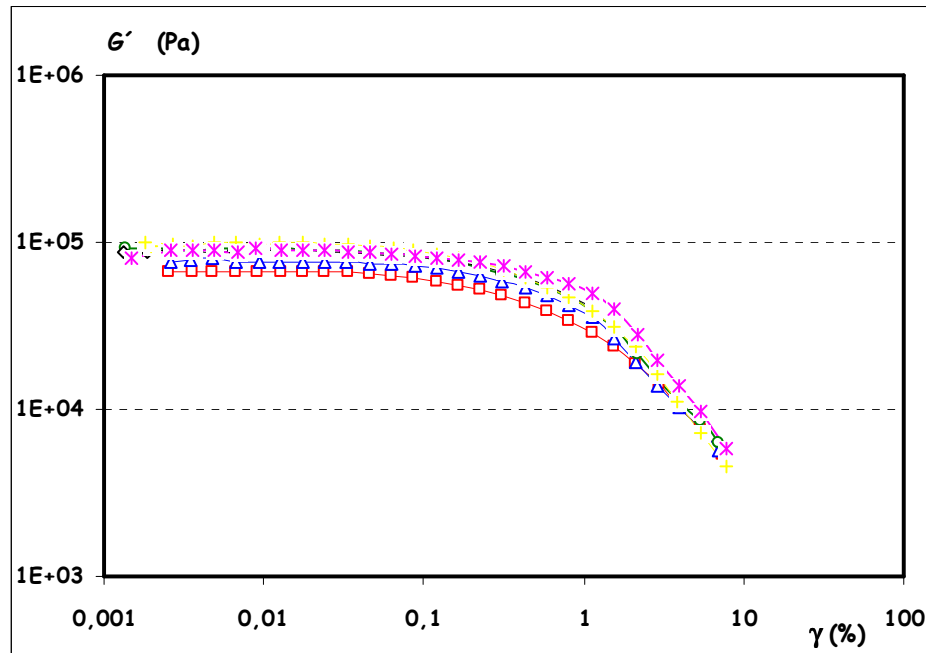


Figura 4-25: Variación del módulo G' con el espesor en tejido de melón. (\square) Espesor = 0,37 cm; (\triangle) Espesor = 0,42 cm; (\circ) Espesor = 0,45 cm; (\diamond) Espesor = 0,56 cm; (\times) Espesor = 0,64 cm; ($+$) Espesor = 0,67 cm.

4.1.2.3 Determinación de la FN

La FN se aplicó para proveer el máximo contacto entre la muestra y los platos paralelos (sensor y platina), para así prevenir el desplazamiento de la muestra durante la medición. Para ello se aplicó la compresión durante un tiempo antes de realizar el ensayo. En este caso se mantuvo la FN constante durante 150 segundos y luego se realizó un barrido de amplitud completo. Se tomaron varias muestras y se le aplicaron distintos valores de FN (0,5 N; 1,0 N) para ver el efecto de la FN sobre el módulo G' ; estas muestras se compararon con otras a las que no se le aplicó la FN durante 150 s, sino que solamente se les aplicó una fuerza instantánea de manera de sujetar la muestra para realizar el ensayo.

En la **Figura 4-26** se observa que las muestras a las que se les aplicó solamente una FN instantánea antes del ensayo mostraron curvas de G' que, a bajas deformaciones, no tuvieron una pendiente aproximadamente nula como debería ocurrir, por lo que el RVL resultó ser menor que en los otros casos. Esto se debería a que durante el ensayo las muestras no estaban correctamente sujetas entre el sensor y la platina. Por otro lado,

comparando la muestra 1 ($FN_p = 0,72 \text{ N}$) con las muestras 4 y 5 a las que se les aplicó una FN constante durante 150 segundos de 1,0 N y 0,5 N respectivamente, se observa que la muestra 4 tuvo valores de G' mayores que las otras dos muestras, y que las muestras 1 y 5 poseyeron valores de G' muy similares, por lo que se puede concluir que una FN de 0,5 N aplicada 150 segundos antes del ensayo era suficiente para sujetar la muestra y que además no modificaba las características reológicas de la muestra.

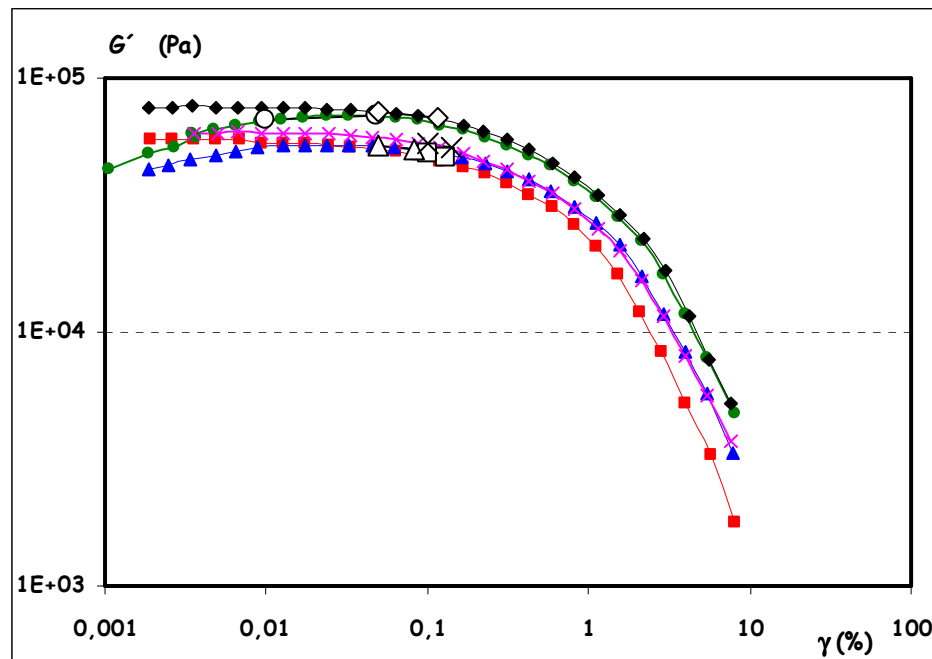


Figura 4-26: Determinación de la FN para realizar los ensayos reológicos del tejido de melón. (■) muestra 1, $FN_p = 0,72 \text{ N}$; (▲) muestra 2, $FN_p = 0,27 \text{ N}$; (●) muestra 3, $FN_p = 0,54 \text{ N}$; (◆) muestra 4, $FN = 1,0 \text{ N}$ constante por 150 s; (×) muestra 5, $FN = 0,5 \text{ N}$ constante por 150 s. (□) muestra 1, RVL límite = 0,15 %; (△) muestra 2, RVL límite = 0,107 %; (○) muestra 3, RVL límite = 0,0704 %; (◇) muestra 4, RVL límite = 0,134 %; (X) muestra 5, RVL límite = 0,132 %.

4.1.2.4 Variabilidad dentro de una misma fruta y entre frutas

Se intentó caracterizar las propiedades reológicas de acelerado a la posición de cada muestra dentro de una fruta. Para clasificar a las muestras dentro de un mismo melón, se las designó de la siguiente manera:

me1p1r1.1

En donde: me1, se refiere al melón N° 1; p1, del pool (lote) N° 1; r1, rodaja N° 1; 1, el cilindro 1.

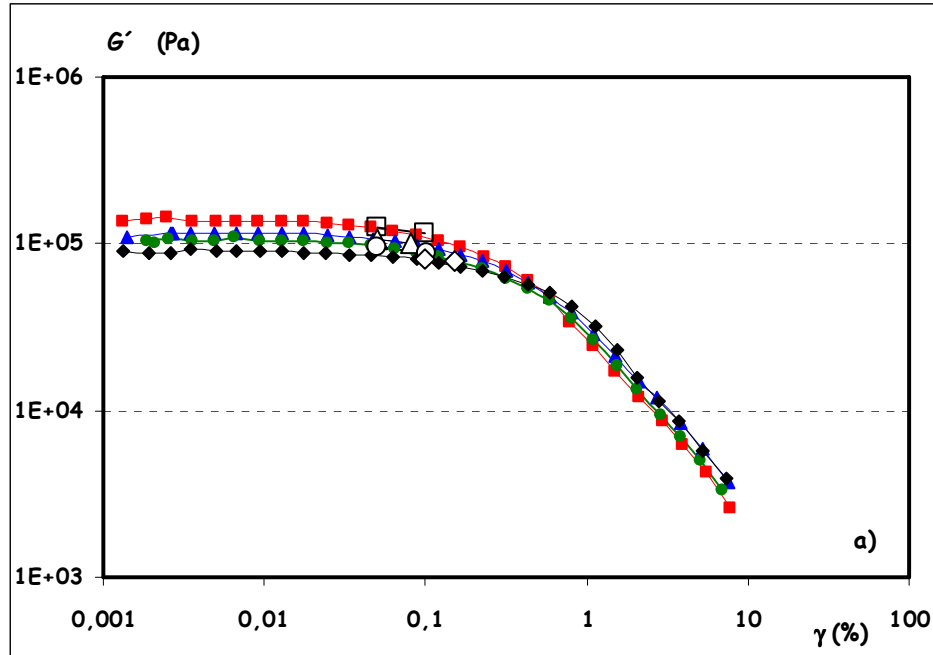
El número de rodajas de aproximadamente 0,6 cm de espesor dependió del tamaño de la fruta. La ubicación de cada rodaja se contabilizó tomando como rodaja 1 la ubicada en la parte central de la fruta (cerca de la zona de las semillas), siendo la rodaja n la que se encontraba más cerca de la cáscara (**Figura 3-1**). Por cada rodaja según el tamaño de la fruta se podían sacar aproximadamente 3 cilindros de 3 cm de diámetro para la medición. En la **Figura 4-27 a), b) y c)** se observan las diferencias para muestras de una misma fruta, para muestras de distintas frutas pero del mismo lote y para muestras de distintas frutas y distintos lotes respectivamente.

Como ya se mencionó, las diferencias entre frutas de distintos lotes fueron mucho mayores que las diferencias dentro de una misma fruta. Por esta razón, no se tuvo en cuenta la posición de la muestra dentro de una misma fruta, pero sí de qué melón provenía la muestra, cuándo fue comprado, cuánto tiempo se conservó en la heladera antes del ensayo, etc.

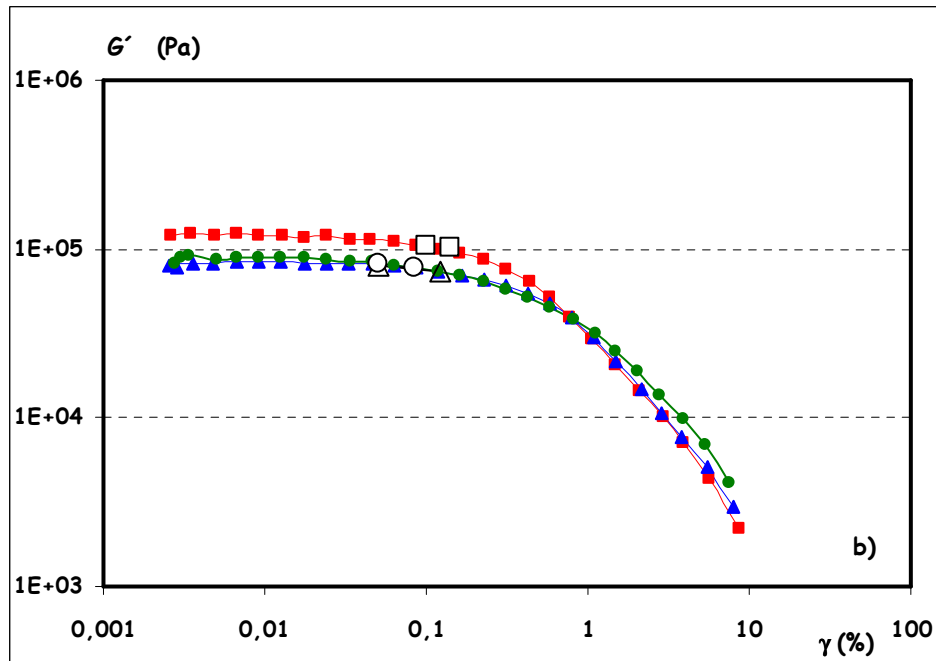
Por lo tanto se utilizó la siguiente nomenclatura simplificada para clasificar a las muestras de melón:

me1p1.1

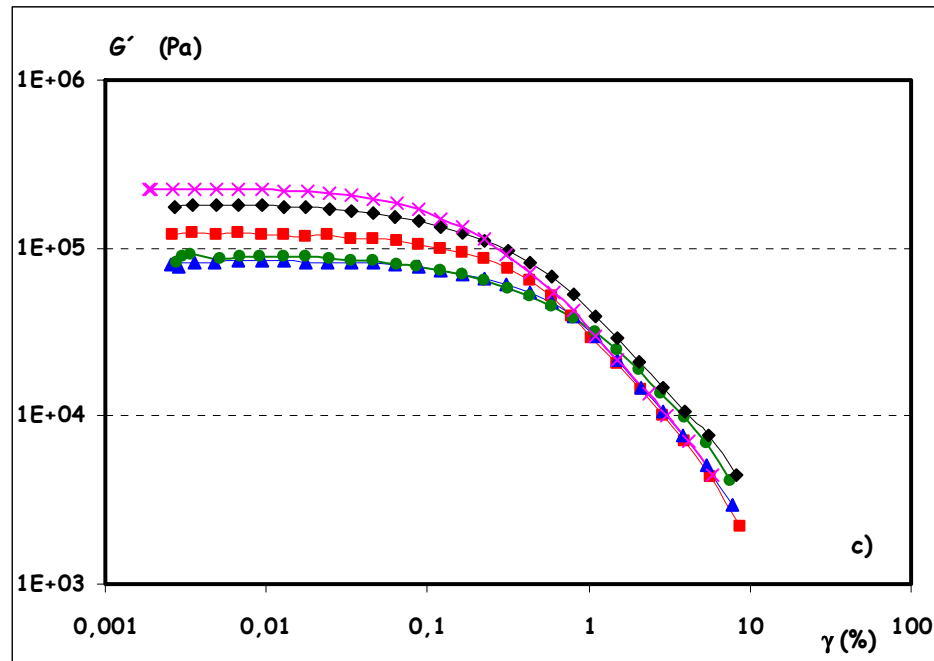
En donde: me1, se refiere al melón N° 1; p1, del lote (pool) N° 1; y el último número corresponde al disco de 3 cm de diámetro seleccionado para la medición.



(■) me1p1r1.1 ; (▲) me1p1r2.1 ; (●) me1p1r3.1 ; (◆) me1p1r4.1. (□) me1p1r1.1 RVL límite = 0,0978 % ; (△) me1p1r2.1 RVL límite = 0,0807 % ; (○) me1p1r3.1 RVL límite = 0,103 % ; (◇) me1p1r4.1 RVL límite = 0,153 %.



(■) me1p1r1.1 ; (▲) me2p1r1.1 ; (●) me3p1r1.1. (□) me1p1r1.1 RVL límite = 0,14 % ; (△) me2p1r1.1 RVL límite = 0,122 % ; (○) me3p1r1.1 RVL límite = 0,0835 %.



(■) me1p1r1.1; (▲) me2p1r1.1; (●) me3p1r1.1; (◆) me1p2r1.1; (×) me2p2r1.1.

Figura 4-27: a) Variabilidad del módulo elástico para muestras de un mismo melón. b) Variabilidad del módulo G' para muestras de distintos melones de un mismo lote. c) Variabilidad del módulo G' para muestras de distintos melones de distintos lotes.

4.1.2.5 Influencia del tratamiento en el RVL de muestras de melón

Al igual que ocurrió con las muestras de manzana, las muestras tratadas de melón exhibieron, en el ensayo de barrido de amplitud con control de la amplitud de deformación, un RVL mayor que las muestras control (**Figura 4-28**). Por ello, para determinar la deformación límite para realizar los demás ensayos y asegurarse que todas las muestras se encontraran dentro del RVL, se usó la deformación límite determinada para las muestras frescas.

Como se verá más adelante, la impregnación de melón en solución acuosa de 16 % p/p de glucosa es uno de los tratamientos más severos a nivel reológico que se aplicó a este tejido. De todas maneras, para determinar la deformación que se utilizará en los ensayos sucesivos fue necesario evaluar el RVL de las muestras control. Por lo tanto se

utilizó la deformación recomendada por el software del equipo para las muestras control, que fue de 0,05 % o mayor para todas las muestras.

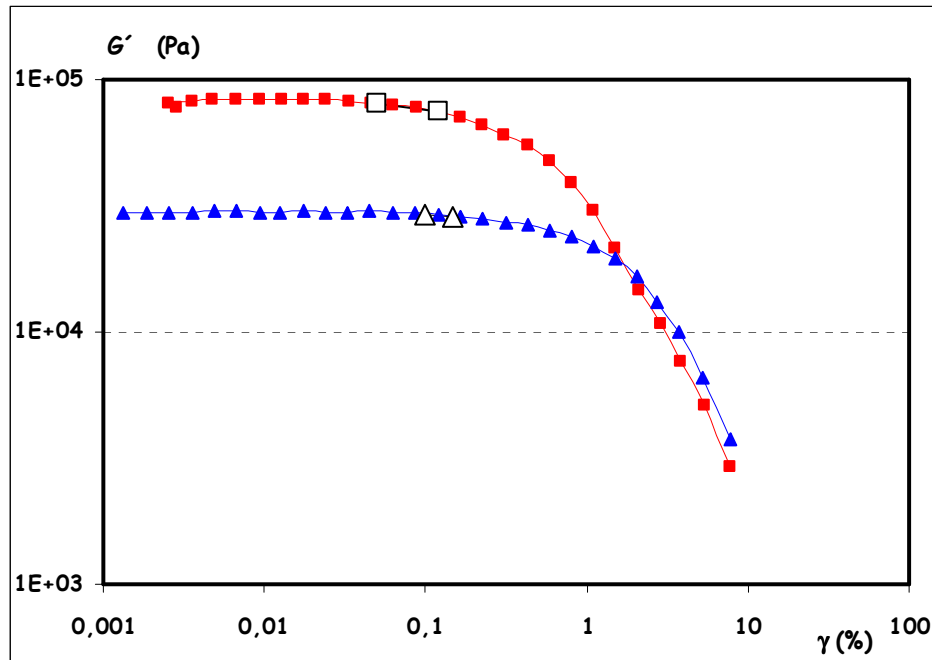


Figura 4-28: Barrido de amplitud, influencia del tratamiento sobre el RVL del tejido de melón. (■) Control; (□) RVL control (RVL límite = 0,1 % y RVL recomendado = 0,05 %); (▲) Muestra impregnada en solución acuosa de 16 % p/p de glucosa; (△) RVL Muestra impregnada en solución acuosa de 16 % p/p de glucosa (RVL límite = 0,11 % y RVL recomendado = 0,10 %).

4.1.2.6 Ensayos oscilatorios: barrido de frecuencia

El ensayo de barrido de frecuencia se llevó a cabo para valores de frecuencia entre 100 s^{-1} hasta $0,1 \text{ s}^{-1}$; la deformación se fijó en un valor de 0,05 % a fin de asegurarse que se operaba dentro del RVL.

4.1.2.7 Ensayos rotatorios: ensayo de fluencia - recuperación

Para evitar el deslizamiento de la muestra durante el ensayo, fue necesario colocar una lija en la platina del equipo. En la **Figura 4-29** se observa cómo se desviaron del RVL dos muestras a las que no se les colocó la lija, debido a que se produjo un notorio deslizamiento de las mismas durante la experiencia.

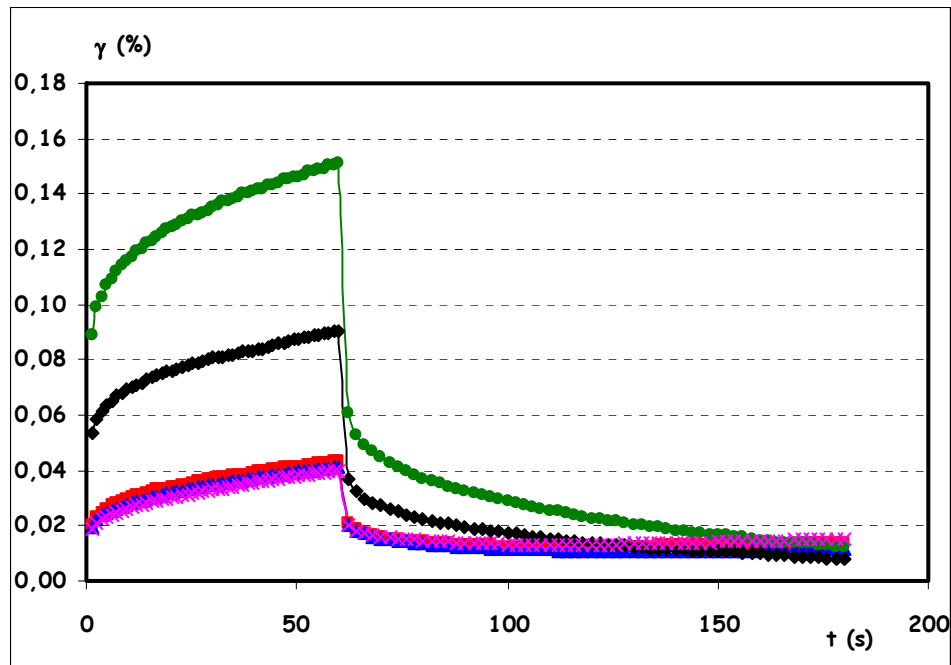


Figura 4-29: Ensayo de fluencia - recuperación del tejido de melón, con y sin papel de lija para evitar el deslizamiento. (■) me5p1.6 con lija; (▲) me5p1.3 con lija; (×) me5p1.2 con lija; (●) me5p1.4 sin lija; (◆) me5p1.5 sin lija.

El valor del esfuerzo para realizar el ensayo de fluencia debió elegirse de manera tal que todas las curvas de fluencia analizadas se encontraran dentro de los límites de viscoelasticidad lineal, para lo cual dichas curvas debían ser independientes del esfuerzo aplicado.

La **Figuras 4-30 a) y b)** muestra los ensayos de fluencia deformación vs. tiempo y capacitancia vs. tiempo respectivamente para distintos esfuerzos (7 Pa, 10 Pa, 15 Pa, 20 Pa, 25 Pa, 40 Pa) aplicados de manera creciente sobre la misma muestra de melón fresco.

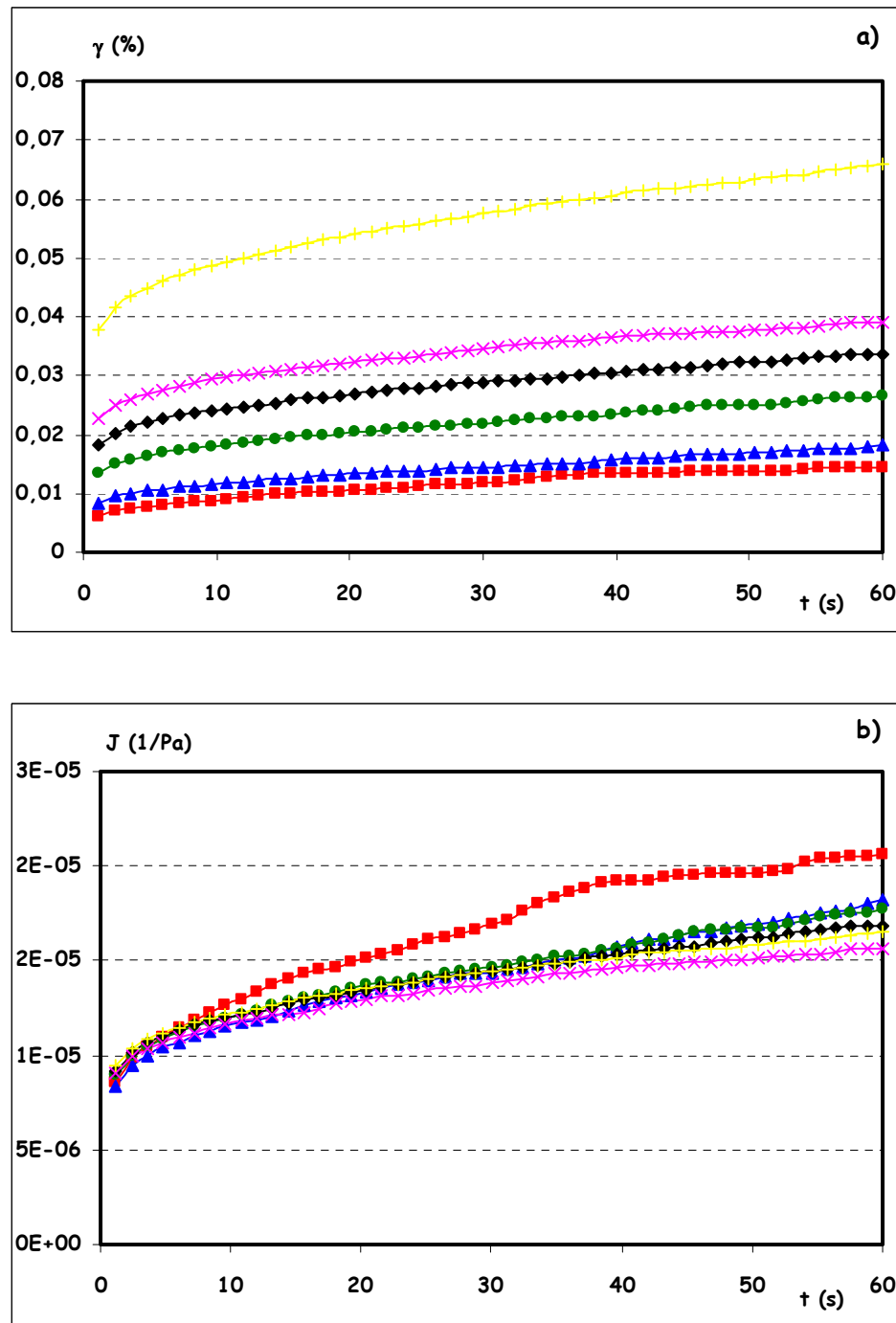


Figura 4-30: Ensayo de fluencia - recuperación a distintos esfuerzos del tejido de melón. **a)** deformación vs tiempo y **b)** capacitancia vs tiempo. (■) $\tau = 7$ Pa; (▲) $\tau = 10$ Pa; (●) $\tau = 15$ Pa; (◆) $\tau = 20$ Pa; (×) $\tau = 25$ Pa; (+) $\tau = 40$ Pa.

Se observó que trabajando con un esfuerzo de 40 Pa se obtuvieron valores de deformaciones muy altos (**Figura 4-30 a**); por otro lado, con los menores esfuerzos (7 Pa

y 10 Pa) las curvas eran muy erráticas debido a la sensibilidad del equipo (Manual del software US 200, 2000). Por lo tanto, se podían realizar los ensayos con los valores de esfuerzo restantes (15 Pa, 20 Pa y 25 Pa). Como las muestras tratadas mostraron un RVL menor cuando se controlaba el esfuerzo que cuando se controlaba la deformación, se eligió trabajar con un esfuerzo constante de 15 Pa, debido a que con valores de esfuerzo mayores había algunas muestras que exhibían deformaciones muy grandes.

Por último, para comprobar que se estaba trabajando dentro del RVL, se realizó para la misma muestra un ensayo de BA CDC, seguido de 3 ciclos del ensayo de fluencia-recuperación, seguido nuevamente de un ensayo de BA CDC (**Figura 4-31 a) y b)**).

Como las curvas del BA antes y después del ensayo de fluencia fueron coincidentes se puede afirmar que se estaba trabajando dentro del RVL. El mismo procedimiento se repitió en muestras que se sometieron a distintos tratamientos de conservación y se obtuvieron similares resultados. Por lo tanto se utilizó un esfuerzo de 15 Pa para todos los ensayos de fluencia para todas las muestras de melón. Además se comprobó que un tiempo de 60 segundos en la etapa de fluencia, al igual que para muestras de manzana, era adecuado para llevar a cabo el ensayo (ítem 4.1.1.10).

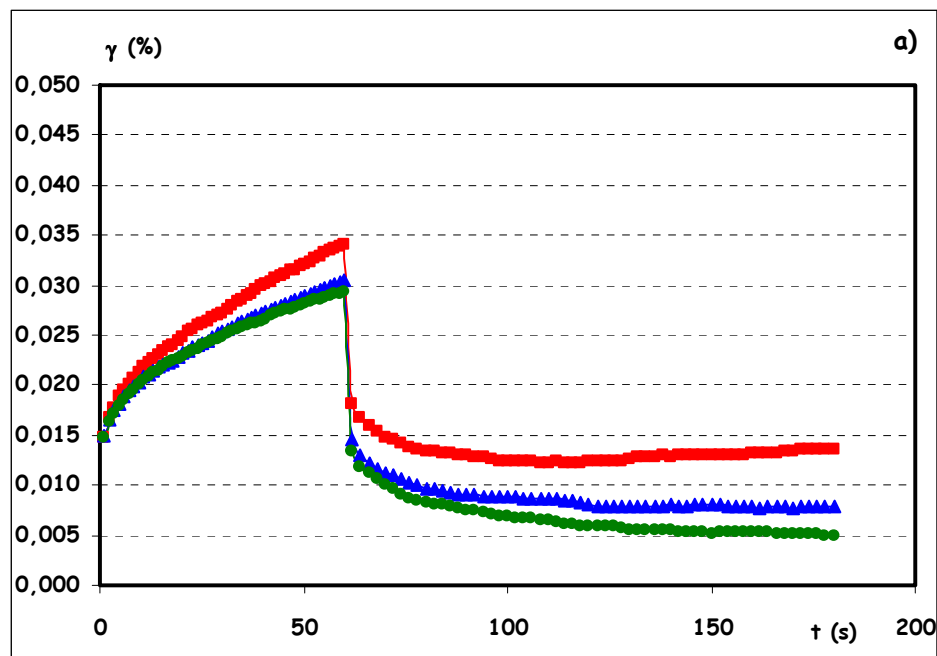


Figura 4-31: a) Ensayo de fluencia - recuperación del tejido de melón: (■) 1^{er} ciclo; (▲) 2^{do} ciclo; (●) 3^{er} ciclo.

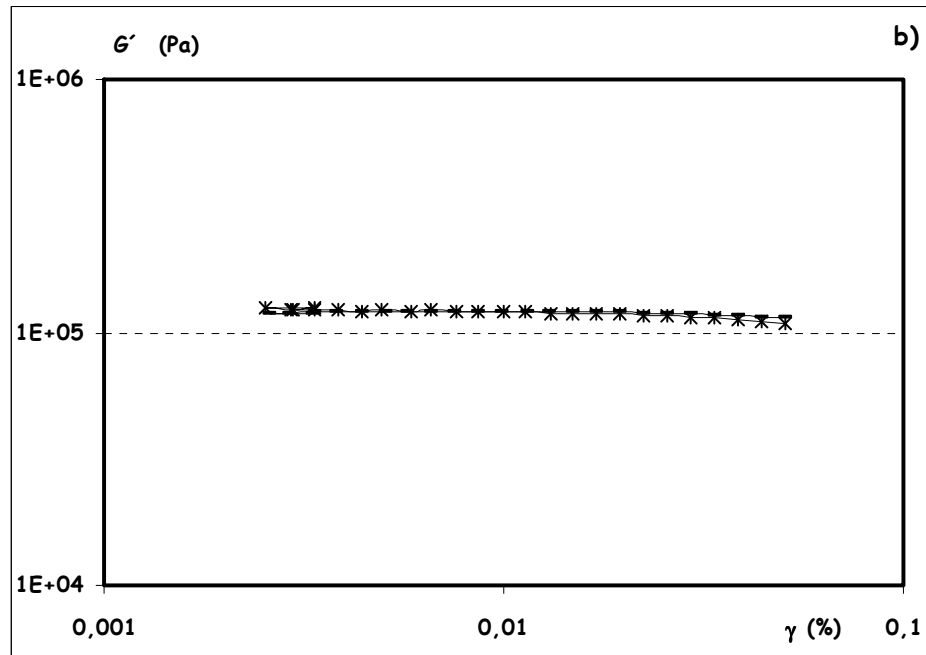


Figura 4-31: b) BA CDC en el RVL: (-) Antes del ensayo de fluencia; (*) Después del ensayo de fluencia del tejido de melón.

4.1.3 Modelado matemático

4.1.3.1 Ensayo de fluencia

Cuando un material exhibe una conducta viscoelástica lineal pueden utilizarse modelos mecánicos para representar las curvas de fluencia. Se hicieron las regresiones no lineales de las curvas y se encontró que el modelo mecánico que mejor representaba a las curvas de materiales viscoelásticos es el modelo de Kelvin Voigt generalizado con 2 elementos de Kelvin, como ya se mencionó en el ítem 2.5.3.2.1 y como se verá mas adelante.

Con el modelo de Kelvin generalizado con un elemento de Kelvin – Voigt, analizado para ambas frutas, se obtuvieron valores de R^2 de aproximadamente 0,9900 (dependiendo de la muestra analizada), mientras que con dos elementos de Kelvin se alcanzaron valores de R^2 de aprox. 0,9999. Si se agregaba un elemento más de Kelvin y se aproximaba la curva mediante un modelo de Kelvin generalizado con 8 elementos (3 elementos de Kelvin), se vio que en la mayoría de las muestras se obtuvo cuatro 9 en el R^2 de la

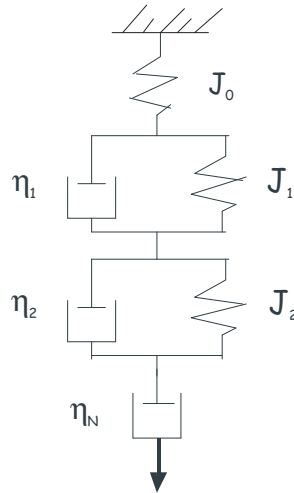
regresión no lineal, por lo que no se justificó utilizar un modelo con más parámetros de ajuste ya que no se mejoró de manera significativa el valor del R^2 de la regresión. Además con el modelo de Kelvin generalizado con 2 elementos de Kelvin se logró una regresión muy buena.

El software del reómetro realiza la regresión no lineal para el modelo de Kelvin generalizado para 1 y para 3 elementos de Kelvin - Voigt. Para realizar la regresión no lineal con dos elementos de Kelvin, se utilizó el programa Statgraphics Plus. El mismo pide las condiciones iniciales para comenzar la iteración. Por lo tanto se hizo la regresión con un elemento de Kelvin con el software del equipo y se utilizaron estos valores para comenzar la iteración en el programa Statgraphics. Con el software del reómetro se obtuvieron los valores de J_0 , J_1 , η_N y λ_1 , para el modelo de Kelvin-Voigt con un elemento de Kelvin. Después de varias pruebas, en ambas frutas frescas y tratadas, se observó que los valores de J_1 y J_2 para el modelo con dos elementos de Kelvin eran similares, por lo que para comenzar la iteración se colocaba el valor de J_1 obtenido en el equipo. Para los valores de J_0 y η_N se utilizaban los mismos valores y por último se observó que los dos tiempos de retardo diferían en un orden de magnitud. Se comenzaba la iteración con $\lambda_1=10$ s y $\lambda_2=1$ s, mientras que el λ_1 para un elemento de Kelvin era de aprox. 7 s. Se vio también que el parámetro más sensible para la iteración era el η_N (Anexo I ítem 6.2).

Según Flügge (1967), para un material viscoelástico pero con comportamiento más cercano a un sólido, los modelos matemáticos a utilizar deberían ser: 1) un elemento de Kelvin ó, 2) un resorte conectado en serie con un elemento de Kelvin ó, 3) n elementos de Kelvin en serie solos ó asociados con un resorte en serie. Por el contrario para un material viscoelástico con comportamiento cercano a la de un fluido, los modelos que mejor representarían dicha conducta serían: 1) un elemento de Maxwell ó, 2) un pistón en serie con un elemento de Kelvin ó, 3) un resorte conectado en serie con un elemento de Kelvin y con un pistón (Modelo de Burger) ó 4) un resorte conectado en serie con n elementos de Kelvin y con un pistón (Modelo de Kelvin generalizado).

En principio se podría pensar que las frutas son materiales viscoelásticos con comportamiento más cercano al de un sólido. Sin embargo, los modelos para sólidos viscoelásticos arriba mencionados no ajustaron tan bien la respuesta de las frutas analizadas. En este trabajo se utilizó el modelo de Kelvin generalizado con $n = 2$. Previamente, se comparó la regresión no lineal de tres modelos diferentes para corroborar que la elección fue la correcta:

a) Modelo de Kelvin generalizado con $n = 2$ (utilizado en este trabajo)

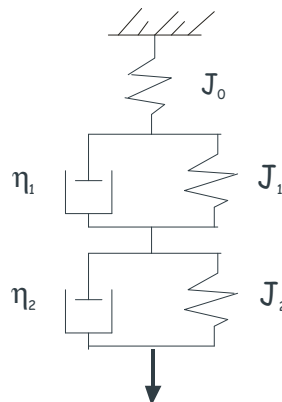


La ecuación correspondiente es:

$$J(t, \tau) = (J_0) + \sum_{i=1}^2 (J_i)(1 - e^{-t/\lambda_i}) + t/\eta_N \quad (4.1)$$

Donde: $\mathbf{J}(t, \tau)$ es la capacitancia ($= \gamma(t) / \tau$ con $\gamma(t)$ la deformación al tiempo t y τ el esfuerzo constante aplicado); \mathbf{J}_0 es la capacitancia instantánea a $t=0$; \mathbf{J}_i son las capacitancias de retardo; $\lambda_i (= \eta_i \times J_i)$ son los tiempos de retardo y η_i son los coeficientes de viscosidad asociados con los elementos de Kelvin-Voigt; y η_N es el coeficiente de viscosidad asociado con el fluido Newtoniano inversamente proporcional a la fluidez del material en estado estacionario.

b) Un resorte conectado en serie a dos elementos de Kelvin

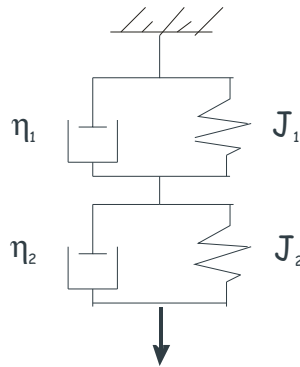


La ecuación correspondiente es:

$$J(t, \tau) = (J_0) + \sum_{i=1}^2 (J_i) (1 - e^{-t/\lambda_i}) \quad (4.2)$$

Donde: $\mathbf{J}(t, \tau)$ es la capacitancia ($= \gamma(t) / \tau$ con $\gamma(t)$ la deformación al tiempo t y τ el esfuerzo constante aplicado); \mathbf{J}_0 es la capacitancia instantánea a $t=0$; \mathbf{J}_i son las capacitancias de retardo y $\lambda_i (= \eta_i \times J_i)$ son los tiempos de retardo.

c) Dos elementos de Kelvin conectados en serie



La ecuación correspondiente es:

$$J(t, \tau) = \sum_{i=1}^2 (J_i) (1 - e^{-t/\lambda_i}) \quad (4.3)$$

Donde: $\mathbf{J}(t, \tau)$ es la capacitancia ($= \gamma(t) / \tau$ con $\gamma(t)$ la deformación al tiempo t y τ el esfuerzo constante aplicado); \mathbf{J}_i son las capacitancias de retardo y $\lambda_i (= \eta_i \times J_i)$ son los tiempos de retardo.

Los valores de los parámetros de los tres modelos se pueden observar en la **Tabla 4.3**. Se hace en este caso por simplicidad la comparación para una muestra de melón deshidratada osmóticamente a presión atmosférica, pero la misma comparación se realizó para más de 50 muestras de ambas frutas frescas y tratadas.

Aunque con los tres modelos se obtuvieron muy buenas correlaciones, se observó que el modelo que mejor ajusta a las curvas de capacitancia fue el modelo de Kelvin generalizado con $n = 2$. Esto puede deberse a que la matriz de los tejidos vegetales contiene aproximadamente entre un 75 a un 95 % de agua, por lo que la misma puede

asemejarse al comportamiento de un gel acuoso muy denso, y el agua según se ha visto afecta significativamente el comportamiento mecánico de la pared celular y por lo tanto del tejido de fruta en sí (ítem 4.3). Varios autores (Morrow y Mohsenin, 1966; Mittal y col., 1987; Jackman y Stanley, 1992) han demostrado que los materiales biológicos poseen un pequeño grado de plasticidad. Por este motivo se observa una deformación remanente al liberar al material de la fuerza aplicada, por lo cual es necesario que el modelo tenga un elemento pistón en serie, el cual sería el responsable de este porcentaje de plasticidad. Como se verá más adelante, cuando el tejido de ambas frutas a analizar (manzana y melón) se sometía a tratamientos de conservación, la deformación remanente era aún mayor. Esta deformación, como ya se mencionó (ítem 2.5.3.2.2), puede obtenerse de las curvas de deformación versus tiempo al final del ensayo.

Tabla 4.3: Valores de los parámetros mecánicos para los tres modelos matemáticos analizados, para correlacionar los datos de capacitancia del tejido de melón.

Modelo	J_0 (1/Pa)	J_1 (1/Pa)	λ_1 (s)	J_2 (1/Pa)	λ_2 (s)	η_N (Pa.s)	R^2
Kelvin generalizado con 2 elementos de Kelvin	3,96E-05	1,74E-05	14,02	1,54E-05	1,45	5,57E+06	99,99
1 resorte en serie con 2 elementos de Kelvin	4,31E-05	2,87E-05	33,15	1,55E-05	2,42	-	99,95
2 elementos de Kelvin en serie	-	2,95E-05	24,92	5,54E-05	0,59	-	99,65

Otro argumento importante para considerar este pistón en serie en el modelo surge observando la curva de deformación del ensayo de fluencia (**Figura 2.18**). La curva de deformación se divide en tres etapas siendo la última la etapa correspondiente a la capacitancia viscosa del estado estacionario ($1 / \eta_N$), donde η_N es la viscosidad asociada al elemento pistón. Si el material tuviera un comportamiento semejante al de un sólido, la curva de deformación en función del tiempo no exhibiría la parte correspondiente al pistón y se vería que la curva alcanzaría un plateau al final de la fase de fluencia, indicando que el material no fluye al aplicarle un esfuerzo constante, por lo que cuando se

libera el esfuerzo el material recobra totalmente su forma sin exhibir una deformación remanente (**Figura 4.32**).

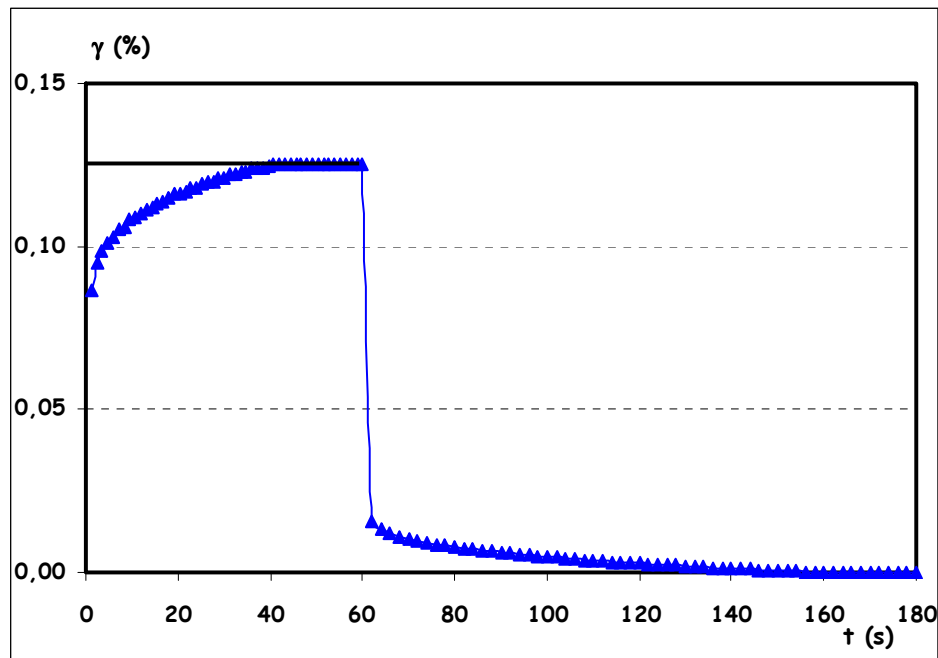


Figura 4-32: Ensayo de fluencia para una muestra viscoelástica con comportamiento similar al de un sólido.

Cuando se trabaja con materiales que fluyen en poca o en gran medida se observa que si se alarga el tiempo al cual se aplica el esfuerzo, el material sigue fluyendo, y por lo tanto el mismo alcanza deformaciones mayores. Como ya se mencionó, se trabajó con un tiempo de 60 segundos, pero se realizaron experiencias para demostrar este hecho aplicando tiempos de ensayos mayores. En la **Figura 4-33** se observa la curva de deformación para una muestra de manzana fresca en donde el tiempo de la fase de fluencia fue de 120 segundos. En este caso se observa como aumentó la deformación de manera lineal en la última parte de la curva de fluencia.

Como se verá mas adelante (ítem 4.2.3), los valores de η_N que se obtuvieron al realizar la regresión con el modelo de Kelvin generalizado, para ambas frutas frescas y tratadas, fueron altos y se encontraron en un rango aproximadamente de $5E+06$ Pa.s hasta $1E+08$ Pa.s, dependiendo de la fruta y del tratamiento que recibió cada una de ellas, lo que indicaría que un porcentaje pequeño del material fluiría pero como un fluido muy viscoso.

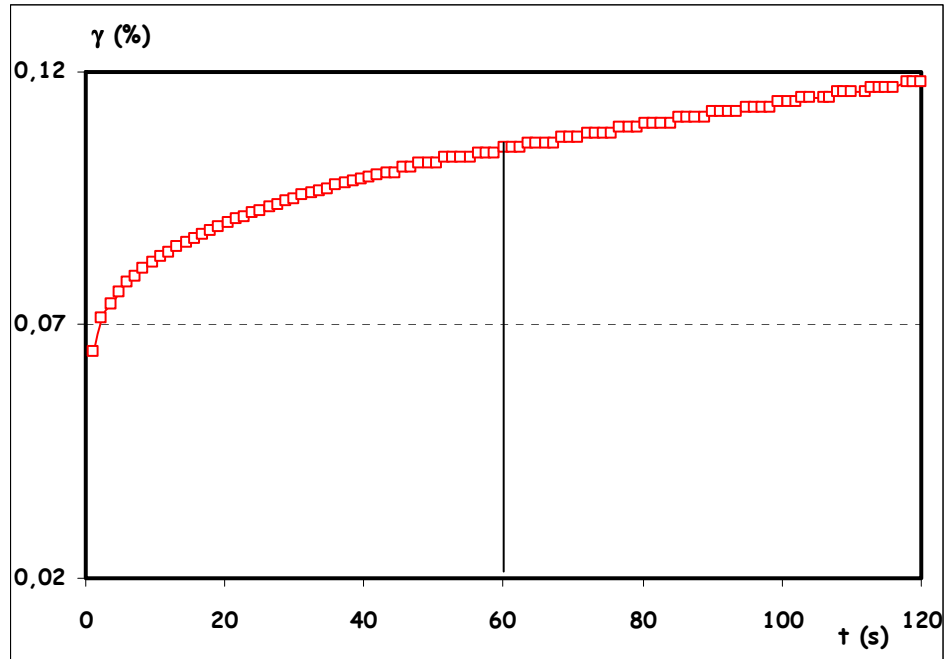


Figura 4-33: Ensayo de fluencia para una muestra manzana fresca aplicando un esfuerzo de 35 Pa constante durante 120 s.

4.1.3.2 Curvas del ensayo de barrido de frecuencia

Los valores del módulo elástico del barrido de frecuencia se modelaron a través de una regresión lineal del $\log(G')$ vs. $\log(\omega)$ con un $R^2 > 0,98$ en todos los casos.

$$\log(G') = n \log(\omega) + k \quad (3.2)$$

Donde: **n** es la pendiente de la regresión, y **k** es la ordenada al origen.

Esta ecuación es utilizada ampliamente en la caracterización reológica de muchos tipos de geles, en donde se observa que geles con entrecruzamientos covalentes fuertes tienen menores valores de **n** que geles más débiles (Stading y col., 1992). Como ya se mencionó en el punto anterior, el comportamiento reológico de las frutas es muy similar al de geles de estructuras fuertes, y es por este motivo que esta regresión se ajusta muy bien en frutas y verduras.

4.2 Resultados obtenidos

4.2.1 Condiciones generales en la medición de las propiedades viscoelásticas

4.2.1.1 Manzana

Las condiciones definitivas para realizar los ensayos reológicos se determinaron en la etapa de puesta a punto (ítem 4.1). Para caracterizar las propiedades viscoelásticas de muestras de manzana frescas y tratadas se realizaron ensayos oscilatorios (barrido de amplitud y barrido de frecuencia) y ensayos rotatorios (ensayo de fluencia-recuperación). En todos los ensayos se utilizaron muestras cilíndricas de $3,0 \pm 0,1$ cm de diámetro y $0,60 \pm 0,03$ cm de espesor.

Para llevar a cabo los ensayos oscilatorios fue necesario aplicar una fuerza de compresión (Fuerza normal, FN) de 1,0 N durante 150 s antes del ensayo y mantener la misma durante el ensayo oscilatorio; de forma tal de sostener la muestra e impedir el deslizamiento de la misma, sin superar el límite de viscoelasticidad lineal. El ensayo de barrido de amplitud se realizó con control de la amplitud de deformación a una frecuencia angular de 10 s^{-1} . La deformación elegida para los subsiguientes estudios, la cual garantizaba que todas las muestras de manzana frescas y tratadas permanecieran dentro del RVL, fue de 0,05 %. No obstante lo expuesto, en cada caso se hizo este ensayo para verificar que se estaba trabajando dentro del RVL con esa deformación pre-establecida. El barrido de frecuencia se realizó a una amplitud de deformación constante de 0,05 % y la frecuencia varió de 100 s^{-1} hasta $0,1 \text{ s}^{-1}$.

Antes del ensayo de fluencia-recuperación en muestras de manzana también fue necesario aplicar una fuerza normal de 1,0 N durante 150 s y para eliminar la memoria de la historia lejana y las irregularidades presentes en la muestra además fue necesario realizar tres ciclos repetidos de fluencia-recuperación. Durante la fase de fluencia, el esfuerzo aplicado fue de 35 Pa durante 60 s y durante la fase de recuperación se registró la respuesta de la muestra durante 120 s después de retirado el esfuerzo.

4.2.1.2 Melón

Al igual que para las muestras de manzana, para realizar los ensayos reológicos se aplicó antes de los mismos una fuerza normal de 0,5 N durante 150 s, y además para evitar el deslizamiento durante el ensayo se colocó papel de lija en la platina del reómetro. Las muestras de melón a ensayar fueron cilindros de $3,0 \pm 0,1$ cm de diámetro y $0,6 \pm 0,03$ cm de espesor. El barrido de amplitud se llevó a cabo a una frecuencia angular constante de 10 s^{-1} para determinar el RVL de las muestras de melón frescas y tratadas. La deformación elegida en principio para que todas las muestras permanecieran dentro del RVL en los ensayos posteriores fue de 0,05 %. Este valor se utilizó para realizar el ensayo de barrido de frecuencia desde 100 s^{-1} hasta $0,1 \text{ s}^{-1}$. Para el ensayo de fluencia-recuperación también fue necesario realizar 3 ciclos repetidos. Durante la fase de fluencia, el esfuerzo aplicado fue de 15 Pa durante 60 s. La recuperación se registró durante 120 s.

4.2.2 Reproducibilidad de las curvas de los ensayos reológicos.

Algunos ensayos de reproducibilidad de las curvas de fluencia se muestran en la **Figura 4-34 a) y b)**. Se representaron los datos de la capacitancia ($J(t)$) en función del tiempo, obtenidos para muestras de dos manzanas frescas distintas del mismo lote con distintos espesores. Ello se hizo con el propósito de poder comparar muestras con pequeñas diferencias (máx ~ 5 %) entre los espesores y/o la variabilidad dentro de un lote.

Puede observarse una buena concordancia entre ambas curvas experimentales en el ensayo de fluencia, sobre todo teniendo en cuenta la variabilidad biológica dentro y entre frutas en lo que respecta a zona del fruto y madurez. Además, a los fines de comparación del comportamiento mecánico entre la fruta fresca y la fruta sometida a algunos de los tratamientos de conservación (por ej. impregnadas con glucosa hasta $a_w = 0,97$) se observó que las diferencias entre dos muestras de dos manzanas control distintas y de espesores distintos fueron mínimas.

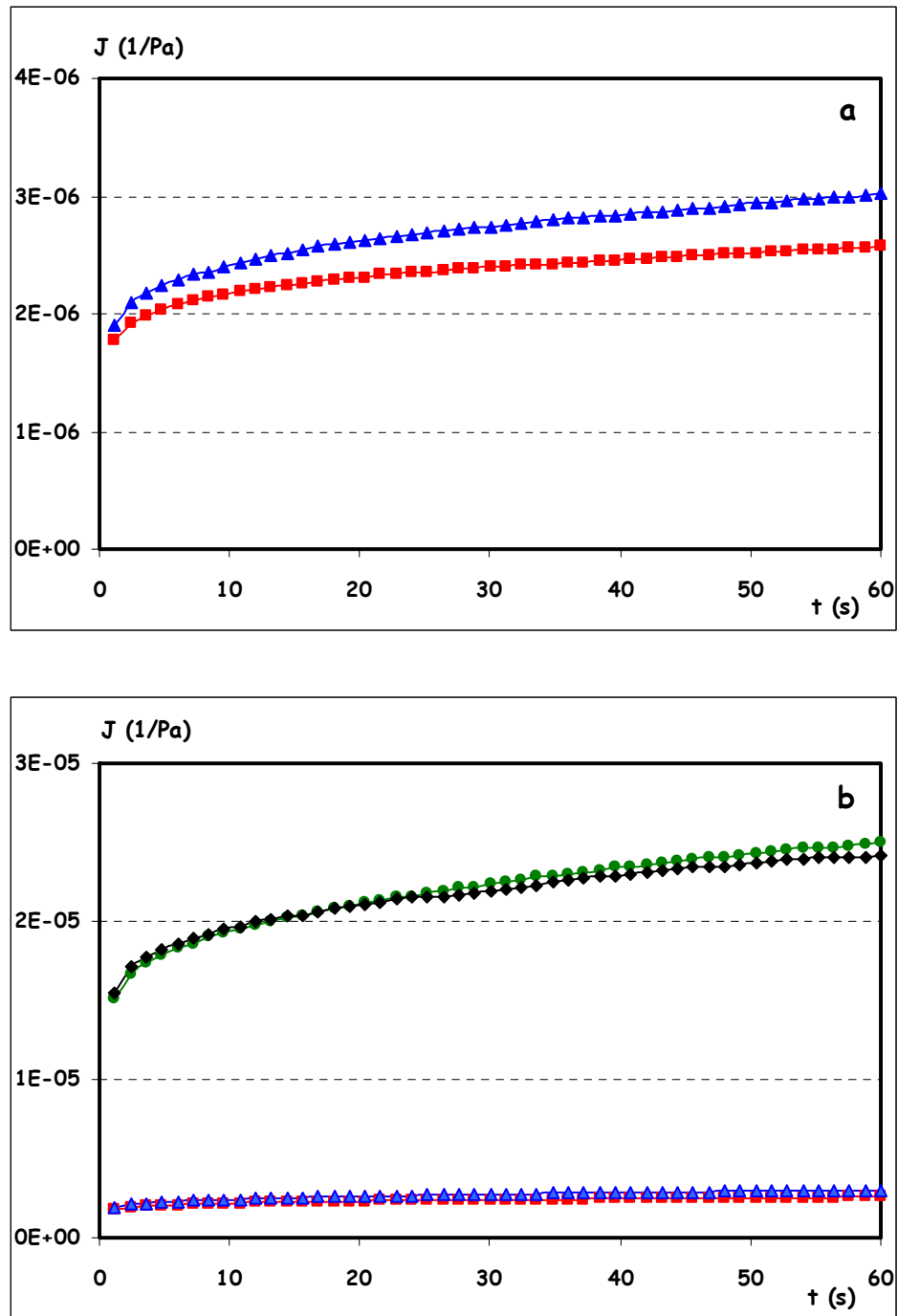


Figura 4-34: Reproducibilidad del ensayo de fluencia del tejido de manzana, curva de capacitancia vs. tiempo.

a) Muestras control (C): (■) m4p1.2C, $e = 0,59$ cm; (▲) m5p1.2C, $e = 0,61$ cm. b) Comparación de muestras control y muestras impregnadas en solución de glucosa 22 % p/p hasta $a_w = 0,97$: (■) m4p1.2 C; (▲) m5p1.2C; (●) m2p1.3DO; (◆) m3p1.1DO.

En la **Figura 4-35** se representa el análisis de reproducibilidad para el ensayo de barrido de frecuencia. Se observa también una buena concordancia entre dos curvas de dos muestras de manzana distintas del mismo lote y diferentes espesores.

Lo mismo que se observó en los ensayos de fluencia, al comparar las muestras control con muestras tratadas las diferencias debido a tratamientos fueron mucho más grandes que las diferencias entre manzanas del mismo lote (el aumento de la capacitancia al final de la fase de fluencia de las muestras tratadas en comparación con las muestras frescas fue de aproximadamente 500%, mientras que las diferencias entre las dos muestras frescas fue de 18 %). En la mayoría de los casos se observó que en los ensayos oscilatorios las diferencias entre las curvas de manzanas frescas diferentes fueron menores que entre las curvas de los ensayos rotatorios.

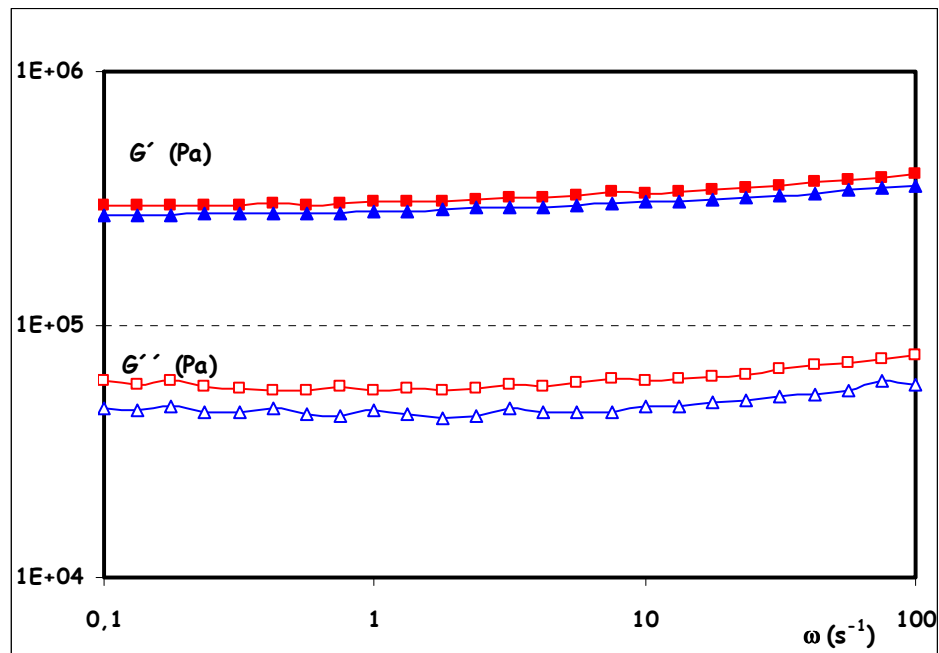


Figura 4-35: Reproducibilidad del barrido de frecuencia del tejido de manzana. Muestras control: (■) (G') m5p1.2C $e = 0,58$ cm; (▲) (G') m7p1.1C $e = 0,60$ cm; (□) (G'') m5p1.2C; (△) (G'') m7p1.1C.

Resultados similares se obtuvieron con muestras de melón frescas y tratadas, tanto para los ensayos oscilatorios como para los rotatorios.

4.2.3 Efectos de los tratamientos de conservación sobre las propiedades reológicas.

4.2.3.1 Manzana

4.2.3.1.1 Efecto del tratamiento térmico por conducción

Las muestras de manzana se trataron térmicamente por conducción a tres temperaturas: 70 °C, 90 °C y 100 °C. Dicho rango de temperaturas es similar al utilizado en el proceso de escaldado, con lo cual se lograría simular las condiciones de dicho proceso (ítem 2.1.1.1). A modo de ejemplo, para el tratamiento térmico a 90 °C se utilizaron dos termocuplas para medir las temperaturas de las placas de manzanas en la región cercana a la cara que estaba en contacto con la platina de calentamiento y en la región cercana a la cara opuesta (**Figura 3-2**), y se registraron los respectivos perfiles.

Se observó una diferencia de casi 10 °C dentro de la muestra entre ambas regiones de las placas de manzana (**Figura 4-36**). Para la elección de los tiempos a los cuales se realizaron los ensayos se tuvo en cuenta el perfil de la zona fría de la placa de manzana (cercana a la cara superior). Se seleccionaron tres tiempos de tratamiento: 150 s, 300 s y 500 s. Hasta 150 s la temperatura siguió aumentando en función del tiempo; a los 300 s se observó que la curva comenzó a estabilizarse en una temperatura aproximadamente constante, y a los 500 s la muestra permaneció un tiempo considerable a la temperatura del plateau. No se tomaron tiempos mayores a 500 s debido a que la muestra sufría considerables daños estructurales.

Para poder comparar las propiedades viscoelásticas entre las distintas temperaturas se seleccionaron los mismos tiempos (150 s, 300 s y 500 s) para los tres tratamientos térmicos: 70 °C, 90 °C y 100 °C.

La **Figura 4-37** muestra la evolución de la temperatura, registrada con termocuplas de Cu-Co, en la región superior de placas de manzanas (punto frío), de las tres temperaturas seleccionadas en el plato calefactor (70 °C, 90 °C y 100°C) para el análisis de las propiedades viscoelásticas de muestras de manzana sometidas a tratamiento térmico.

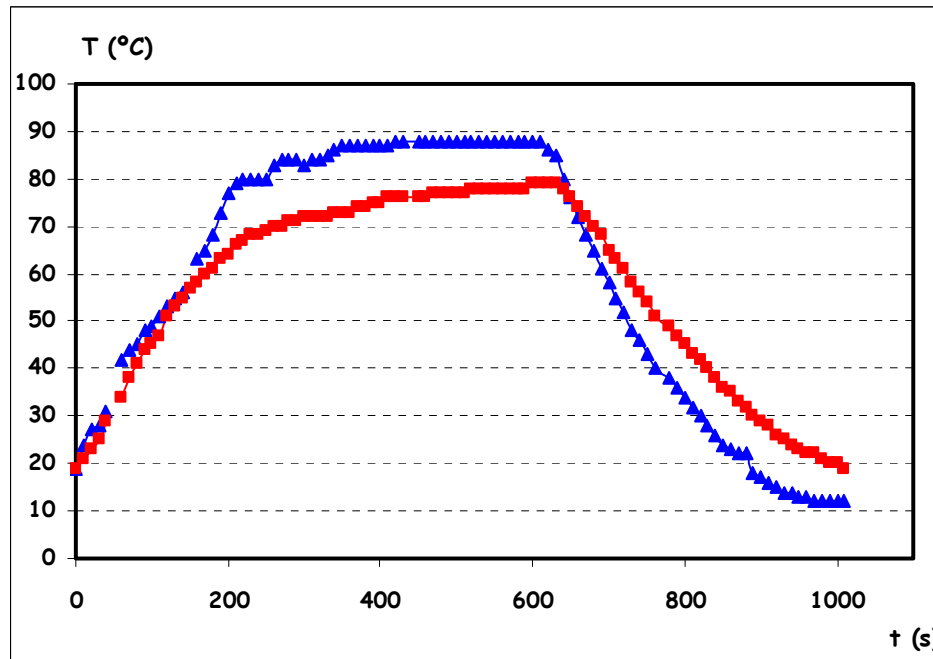


Figura 4-36: Evolución de la temperatura de una placa de manzana sometida a un tratamiento térmico por conducción a 90 °C: (■) Zona cercana a la cara superior (punto crítico); (▲) Zona cercana a la cara inferior, próxima a la platina del reómetro.

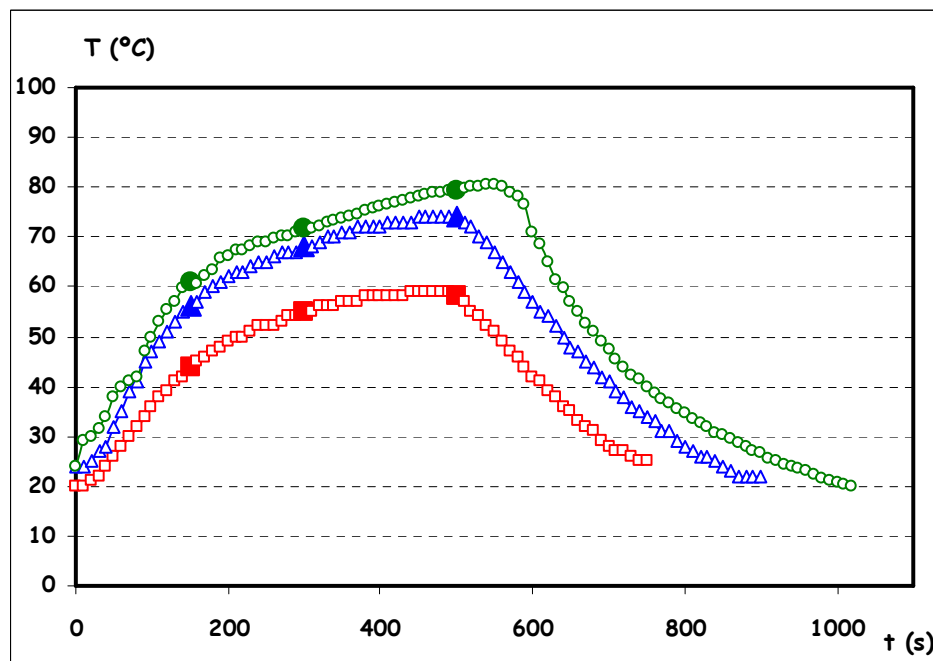


Figura 4-37: Evolución de la temperatura de la zona crítica en placas de manzana sometidas a tratamiento térmico por conducción por una de las caras. Temperatura del plato calefactor: (■) 70°C; (▲) 90 °C; (●) 100 °C.

➤ Ensayos oscilatorios

En la **Figura 4-38** se compara, a modo de ejemplo, la dependencia del módulo elástico con la amplitud de la deformación a $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$ para una muestra de manzana fresca y una muestra tratada a 90 °C durante 500 segundos. Como se ha mencionado con anterioridad (ítem 4.1.8), a medida que se incrementó la severidad del tratamiento térmico, aumentó el RVL. Las muestras tratadas con cualquier combinación de tiempo y temperatura poseían un RVL mayor que las muestras frescas. El límite de viscoelasticidad lineal se registró entre 0 y 0,064 % para manzanas frescas, y en ningún caso el RVL límite para las muestras frescas y tratadas a las distintas temperaturas y tiempos fue menor que 0,05 %, valor elegido para la amplitud de deformación en los ensayos posteriores.

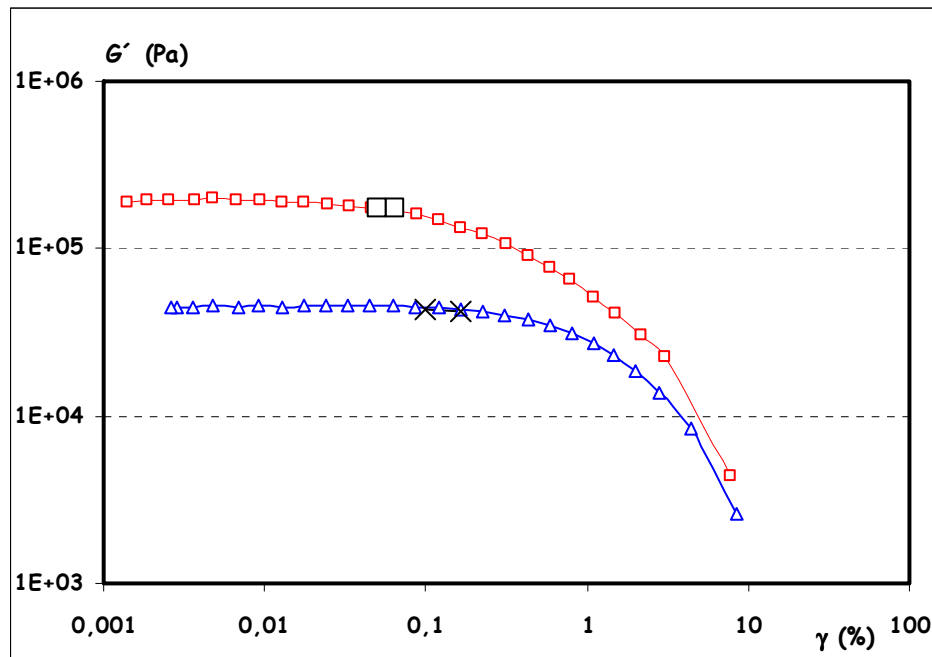


Figura 4-38: Determinación del RVL ($\omega = 10 \text{ s}^{-1}$) del tejido de manzana fresco y tratado: (\square) Fresco; (\square) Fresco: RVL límite = 0,0644 %, RVL Recomendado = 0,05 %; (\triangle) TT 90°C - $\pm 500\text{s}$; (X) TT 90°C - $\pm 500\text{s}$: RVL límite = 0,164 %, RVL Recomendado = 0,1 %.

En la **Figura 4-39 a)** se representa el promedio de los datos del módulo elástico del tejido de manzana fresco y sometido a los diferentes tratamientos térmicos en función de

la frecuencia. En todas las muestras se observó un incremento del módulo de almacenamiento, G' , con el aumento de la frecuencia angular, y además en general un ligero aumento de la pendiente (n) de la regresión lineal (ec. 3.2) de las curvas del $\log G'$ vs. $\log \omega$, a mayor intensidad del tratamiento térmico (**Tabla 4.4**). Las curvas de G'' versus ω a bajas frecuencias mostraron una pendiente ligeramente negativa y una pendiente positiva a altas frecuencias.

Las muestras tratadas a las tres temperaturas (70 °C, 90 °C y 100 °C) mostraron una disminución de G' respecto del tejido fresco. En la **Figura 4-39** se observa que los espectros mecánicos de las muestras tratadas térmicamente estuvieron distribuidos en tres zonas bien diferenciadas. Esto indicaría que existen combinaciones de temperaturas y tiempos que provocaron cambios similares en las características estructurales. A 90 °C y a 100 °C, el valor de G' disminuyó ligeramente con el incremento del tiempo del tratamiento térmico hasta que alcanzó un plateau.

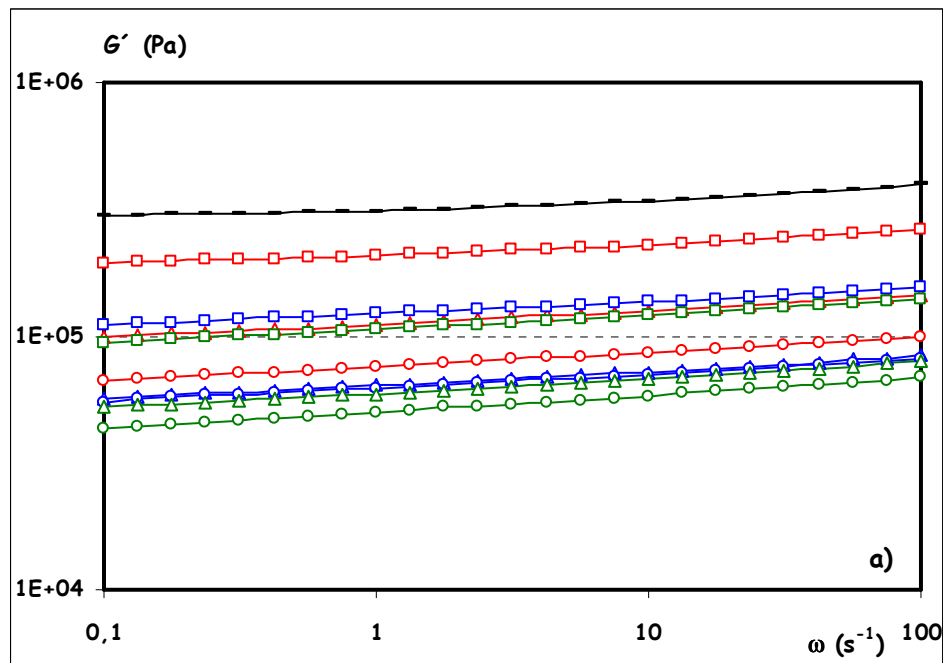


Figura 4-39: a) Módulo G' . Barrido de Frecuencia a $\gamma = 0,05\%$ de muestras de manzana fresca y tratadas en función de la frecuencia angular ($\omega = 100\text{ s}^{-1} - 0,1\text{ s}^{-1}$). (-) Fresca; (\square) TT 70°C - + 150s; (\triangle) TT 70°C - + 300s; (\circ) TT 70°C - + 500s; (\square) TT 90°C - + 150s, (\triangle) TT 90°C - + 300s; (\circ) TT 90°C - + 500s; (\square) TT 100°C - + 150s; (\triangle) TT 100°C - + 300s; (\circ) TT 100°C - + 500s.

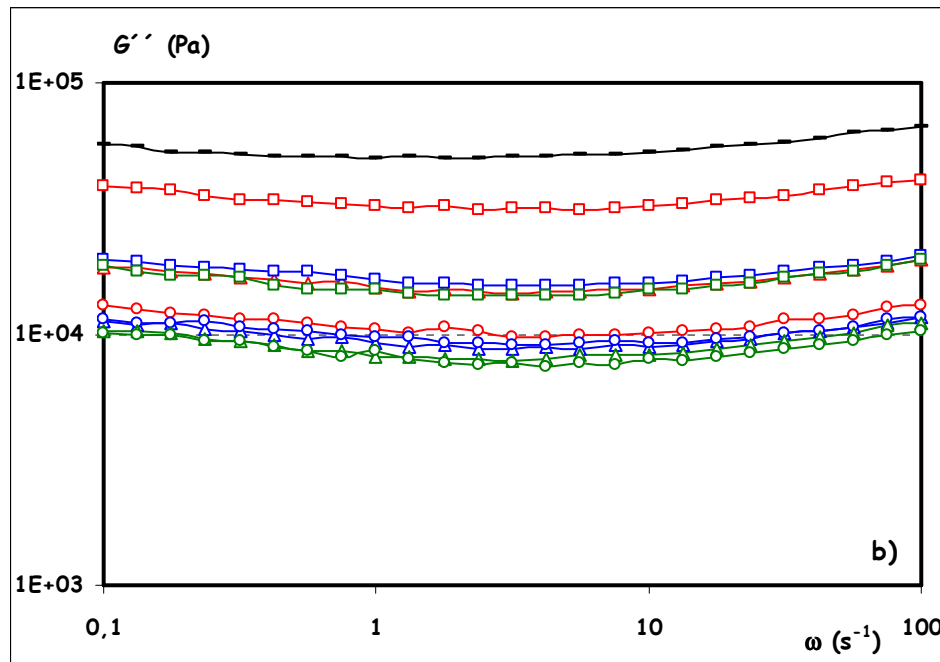


Figura 4-39: b) Módulo G'' . Barrido de Frecuencia a $\gamma = 0,05$ % de muestras de manzana fresca y tratadas en función de la frecuencia angular $\omega = 100 \text{ s}^{-1} - 0,1 \text{ s}^{-1}$. (-) Fresca; (\square) TT $70^\circ\text{C} - t 150\text{s}$; (\triangle) TT $70^\circ\text{C} - t 300\text{s}$; (\circ) TT $70^\circ\text{C} - t 500\text{s}$; (\square) TT $90^\circ\text{C} - t 150\text{s}$, (\triangle) TT $90^\circ\text{C} - t 300\text{s}$; (\circ) TT $90^\circ\text{C} - t 500\text{s}$; (\square) TT $100^\circ\text{C} - t 150\text{s}$; (\triangle) TT $100^\circ\text{C} - t 300\text{s}$; (\circ) TT $100^\circ\text{C} - t 500\text{s}$.

Las muestras calentadas durante 150 s a 90°C mostraron un módulo de almacenamiento mayor que las muestras calentadas a la misma temperatura durante 300 s, pero a partir de este tiempo no se observaron diferencias significativas en G' con el incremento del tiempo de tratamiento (**Tabla 4.4**). De igual manera, las muestras tratadas a 100°C alcanzaron el plateau a los 300 s. Por otro lado, en las muestras tratadas a 70°C , el módulo de almacenamiento fue disminuyendo con el incremento del tiempo. No se observaron diferencias significativas en el valor de G' entre las muestras tratadas a 90°C durante 300 s y 500 s, las tratadas a 100°C durante 300 s y 500 s y las muestras tratadas a 70°C durante 500 s. Todas las muestras tuvieron un comportamiento de sólido elástico con G' dominando la respuesta viscoelástica. El módulo de pérdida G'' (**Figura 4-39 b**) disminuyó más que el módulo elástico G' a medida que aumentó el grado de tratamiento térmico para las frecuencias angulares de 100 s^{-1} , 10 s^{-1} y 1 s^{-1} , excepto en las muestras tratadas a 70°C durante 150 s y las muestras tratadas a 100°C durante 500 s, las cuales no

exhibieron diferencias significativas con las muestras control en el valor de $\tan \delta$ (Tabla 4.5). En cambio, para la frecuencia angular de $0,1 \text{ s}^{-1}$, los valores del factor de pérdida del tejido fresco y de los tejidos tratados no mostraron diferencias, excepto en las muestras tratadas a $90 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 300 s y 500 s y las muestras tratadas a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 500 s.

TABLA 4.4: Valor promedio del módulo G' para tejido de manzana en función del tiempo de calentamiento a $70 \text{ }^\circ\text{C}$, $90 \text{ }^\circ\text{C}$ y $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Parámetros derivados de la ecuación (3.2).

Tratamiento	G' (kPa)	G' (kPa)	G' (kPa)	G' (kPa)	n	k	R^2
	$\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$			
Fresca	395 ± 83^a	341 ± 68^a	312 ± 64^a	296 ± 60^a	0,041	5,5	0,9501
TT 70°C - t 150s	287 ± 64^b	247 ± 52^b	224 ± 46^b	208 ± 44^b	0,046	5,4	0,9738
TT 70°C - t 300s	145 ± 53^c	125 ± 46^c	111 ± 41^c	$99 \pm 36,6^c$	0,055	5,0	0,9967
TT 70°C - t 500s	99 ± 18^{de}	86 ± 15^{de}	75 ± 13^{de}	67 ± 10^{de}	0,057	4,9	0,9994
TT 90°C - t 150s	156 ± 63^c	136 ± 56^c	123 ± 51^c	110 ± 47^c	0,049	5,1	0,9959
TT 90°C - t 300s	84 ± 21^e	72 ± 18^e	64 ± 15^e	57 ± 13^e	0,056	4,8	0,9967
TT 90°C - t 500s	81 ± 16^e	70 ± 14^e	61 ± 13^e	55 ± 11^e	0,056	4,8	0,9937
TT 100°C - t 150s	140 ± 51^{cd}	121 ± 43^{cd}	106 ± 38^{cd}	95 ± 35^{cd}	0,057	5,0	0,9966
TT 100°C - t 300s	79 ± 14^e	68 ± 12^e	59 ± 11^e	52 ± 11^e	0,060	4,8	0,9951
TT 100°C - t 500s	61 ± 17^e	51 ± 14^e	44 ± 12^e	39 ± 10^e	0,066	4,7	0,9983

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

➤ Ensayos de fluencia-recuperación

En las Figura 4-40 y Figura 4-41 se representan el promedio de los datos experimentales de las curvas de deformación del ensayo de fluencia, y el ajuste matemático de las curvas de capacitancia mediante el modelo Kelvin Voigt generalizado con dos elementos de Kelvin-Voigt (Ecuación 3.3) (coeficientes de correlación $> 0,999$),

respectivamente. Los correspondientes parámetros físicos-mecánicos se observan en la **Tabla 4.6**.

TABLA 4.5: Promedio del factor de pérdida para tejido de manzana en función del tiempo de calentamiento a 70 °C, 90 °C y 100 °C.

Tratamiento	$\tan \delta$	$\tan \delta$	$\tan \delta$	$\tan \delta$
	$\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$
Fresca	0,17 ± 0,02 ^a	0,15 ± 0,01 ^a	0,16 ± 0,01 ^{ab}	0,19 ± 0,01 ^{abc}
TT 70°C - † 150s	0,16 ± 0,01 ^{ab}	0,14 ± 0,01 ^{ab}	0,16 ± 0,01 ^{abc}	0,20 ± 0,02 ^{abcd}
TT 70°C - † 300s	0,136 ± 0,007 ^{de}	0,12 ± 0,01 ^{ef}	0,14 ± 0,01 ^d	0,19 ± 0,01 ^{ab}
TT 70°C - † 500s	0,133 ± 0,005 ^e	0,116 ± 0,007 ^f	0,14 ± 0,01 ^d	0,19 ± 0,02 ^{abc}
TT 90°C - † 150s	0,13 ± 0,01 ^e	0,12 ± 0,01 ^{ef}	0,14 ± 0,02 ^d	0,18 ± 0,03 ^a
TT 90°C - † 300s	0,140 ± 0,008 ^{cde}	0,12 ± 0,01 ^{cde}	0,15 ± 0,02 ^{bcd}	0,20 ± 0,02 ^{cd}
TT 90°C - † 500s	0,145 ± 0,006 ^{bcd}	0,13 ± 0,01 ^{bcd}	0,16 ± 0,02 ^a	0,21 ± 0,03 ^{de}
TT 100°C - † 150s	0,139 ± 0,009 ^{de}	0,122 ± 0,009 ^{ef}	0,140 ± 0,009 ^{cd}	0,20 ± 0,02 ^{abcd}
TT 100°C - † 300s	0,141 ± 0,006 ^{cde}	0,123 ± 0,007 ^{def}	0,14 ± 0,01 ^{bcd}	0,20 ± 0,02 ^{bcd}
TT 100°C - † 500s	0,152 ± 0,009 ^{abc}	0,14 ± 0,01 ^{abc}	0,17 ± 0,01 ^a	0,23 ± 0,02 ^e

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

Se observó un incremento de la capacitancia instantánea elástica (J_0) y de las capacitancias viscoelástica de retardo (J_1 y J_2) con el aumento del tiempo de tratamiento para las tres temperaturas: 70 °C, 90 °C y 100 °C. No hubo diferencias significativas entre las curvas correspondientes a las muestras tratadas a 90 °C durante 300 s y 500 s, las muestras tratadas a 70 °C durante 500 s y las muestras tratadas a 100 °C durante 300 s, pero si hubieron diferencias significativas entre estas últimas y las muestras tratadas a 100 °C durante 500 s, a diferencia de lo que se observó en los valores del módulo G' .

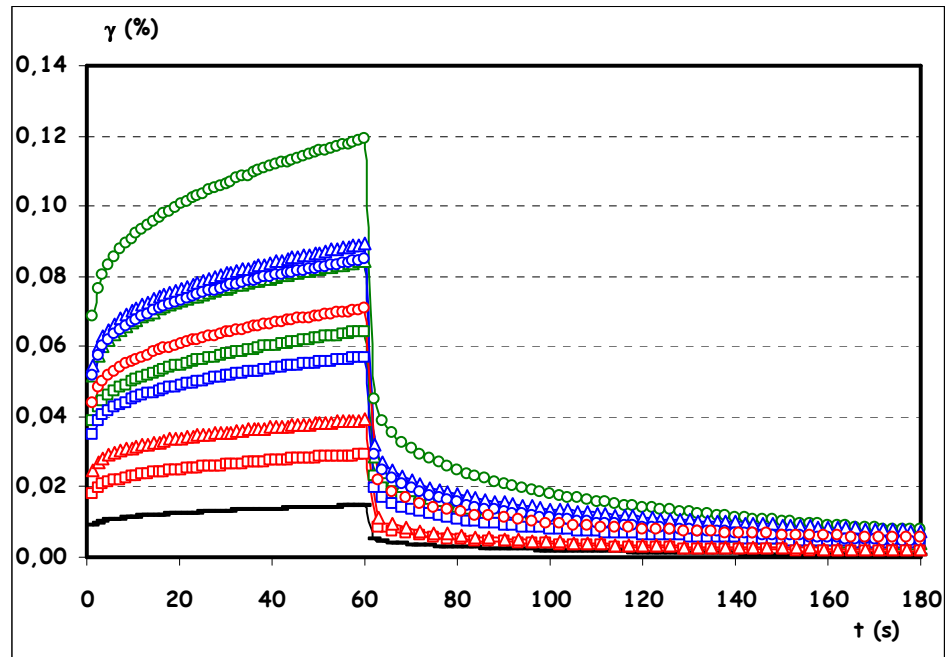


Figura 4-40: Comparación de las curvas promedio de fluencia del tejido de manzana fresco y tratado térmicamente: (-) Fresco; (□) TT 70°C - t 150s; (△) TT 70°C - t 300s; (○) TT 70°C - t 500s; (□) TT 90°C - t 150s; (△) TT 90°C - t 300s; (○) TT 90°C - t 500s; (□) TT 100°C - t 150s; (△) TT 100°C - t 300s; (○) TT 100°C - t 500s.

Un aumento de las capacitancias instantánea y de retardo (J_0 , J_i) fue coincidente con la disminución de los coeficientes de viscosidad (η_N , η_i), incrementándose la fluidez del tejido ($= 1/\eta_i$) a medida que se acentuó el tratamiento térmico.

Los tiempos de retardo (λ_1 , λ_2) no fueron afectados significativamente por los distintos tratamientos, indicando esto que la velocidad de la respuesta de los elementos estructurales asociados no fue influenciada por el calentamiento. Además, los tiempos de retardo de los dos elementos de Voigt difirieron aproximadamente en un orden de magnitud en todas las muestras.

El incremento de las curvas de capacitancia al final de la fase de fluencia de las muestras tratadas comparadas con el tejido fresco fue de aproximadamente 200 % para las muestras tratadas térmicamente a 70 °C durante 150 s y 300 s; 400 % para las muestras tratadas durante 150 s a 90 °C y 100 °C; 550 % para el tejido de manzana tratado a 70 °C durante 500 s, a 90 °C durante 300 s y 500 s y a 100 °C durante 300 s; y de 800 % para las muestras tratadas a 100 °C durante 500 s. La contribución relativa de cada capacitancia a la capacitancia total, para el tejido de manzana fresco comparado con el

tratado, se encontró dentro de los siguientes rangos: 43 – 52 % para la capacitancia elástica instantánea (J_0); 16 – 18 % para la capacitancia viscoelástica que respondió a menor velocidad (J_1); 17 – 23 % para la capacitancia viscoelástica que respondió a mayor velocidad (J_2) y 15 – 17 % para la inversa del flujo viscoso en estado estacionario ($1/\eta_N$).

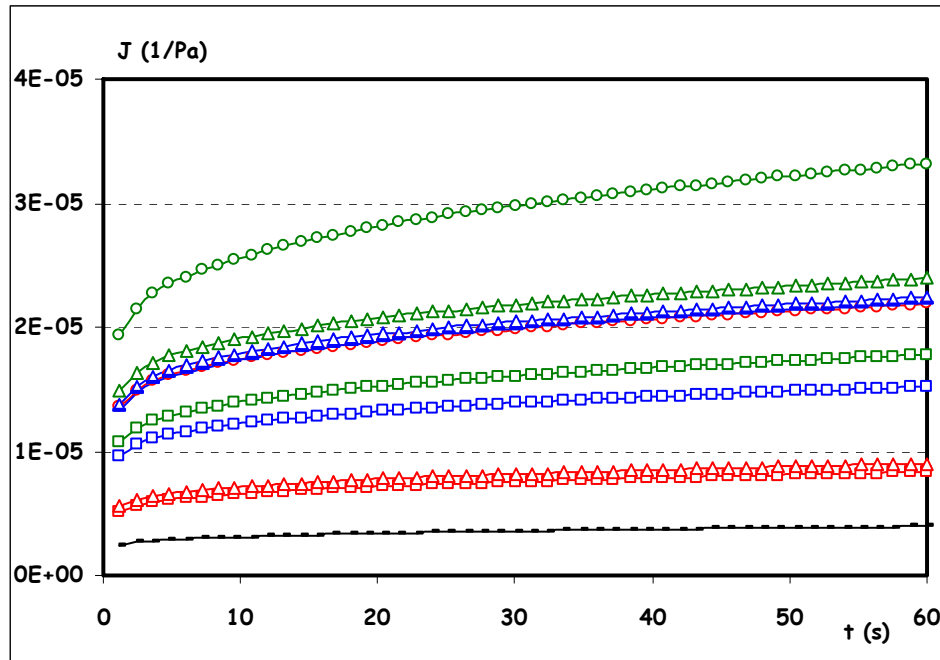


Figura 4-41: Promedio de las curvas de capacitancia del tejido de manzana fresco y tratado modeladas con la ec. 3.3: (-) Fresco; (\square) TT 70°C - + 150s; (Δ) TT 70°C - + 300s; (\circ) TT 70°C - + 500s; (\square) TT 90°C - + 150s; (Δ) TT 90°C - + 300s; (\circ) TT 90°C - + 500s; (\square) TT 100°C - + 150s; (Δ) TT 100°C - + 300s; (\circ) TT 100°C - + 500s.

El porcentaje de plasticidad (% P) (es decir, la relación entre la deformación no recuperable o permanente y la deformación total) también se muestra en la Tabla 4.6. Todas las muestras de manzana exhibieron una deformación remanente que se puede observar también en la curva de recuperación del ensayo de fluencia. En este caso no se observó una clara tendencia del grado de plasticidad con respecto al tratamiento aplicado, y los valores del porcentaje de plasticidad para las muestras tratadas no difirieron mucho del valor observado para el tejido fresco.

TABLA 4.6: Parámetros viscoelásticos* del tejido de manzana en función del tiempo de calentamiento a 70 °C, 90 °C y 100 °C.

Tratamiento	J_0 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_1 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_2 (1/Pa) ($\times 10^6$)	λ_1 (s)	λ_2 (s)	η_N (Pa.s) ($\times 10^{-7}$)	P (%)
Fresco	1,7 ± 0,6 ^a (43) **	0,7 ± 0,2 ^a (17) **	0,9 ± 0,3 ^a (23) **	13 ± 4,3 ^a	1,1 ± 0,4 ^a	9 ± 2,9 ^a (17) **	16,8
TT 70°C - t 150s	4,1 ± 0,6 ^b (50) **	1,4 ± 0,3 ^b (17) **	1,4 ± 0,2 ^a (17) **	13 ± 2,9 ^a	1,3 ± 0,2 ^a	4,5 ± 0,7 ^b (16) **	16,2
TT 70°C - t 300s	4,4 ± 0,7 ^b (49) **	1,5 ± 0,2 ^b (17) **	1,6 ± 0,1 ^a (18) **	12 ± 1,1 ^a	1,2 ± 0,2 ^a	4,1 ± 0,8 ^b (16) **	16,3
TT 70°C - t 500s	11 ± 1,5 ^e (50) **	3,7 ± 0,6 ^{de} (17) **	3,9 ± 0,7 ^{cd} (18) **	14 ± 1,6 ^a	1,4 ± 0,1 ^a	1,8 ± 0,2 ^{cd} (15) **	15,2
TT 90°C - t 150s	8 ± 2,3 ^c (52) **	2,52 ± 0,8 ^c (16) **	2,7 ± 0,9 ^b (17) **	12 ± 1,4 ^a	1,3 ± 0,1 ^a	2,6 ± 0,8 ^c (15) **	14,9
TT 90°C - t 300s	10 ± 3,2 ^e (45) **	3,9 ± 0,4 ^e (17) **	5 ± 1,3 ^d (22) **	12 ± 2,7 ^a	1,3 ± 0,4 ^a	1,8 ± 0,3 ^{cd} (15) **	15,0
TT 90°C - t 500s	10,2 ± 0,8 ^{de} (47) **	4,0 ± 0,3 ^e (18) **	4,4 ± 0,6 ^d (20) **	13,1 ± 0,9 ^a	1,3 ± 0,2 ^a	1,8 ± 0,3 ^{cd} (15) **	15,2
TT 100°C - t 150s	8 ± 1,4 ^{cd} (46) **	3,2 ± 0,6 ^{cd} (18) **	3,2 ± 0,6 ^{bc} (19) **	13 ± 1,2 ^a	1,3 ± 0,1 ^a	2,1 ± 0,6 ^c (17) **	16,6
TT 100°C - t 300s	12 ± 2,2 ^e (50) **	4,3 ± 0,8 ^e (18) **	4,6 ± 0,7 ^d (19) **	13 ± 2,1 ^a	1,3 ± 0,2 ^a	1,8 ± 0,4 ^{cd} (14) **	13,8
TT 100°C - t 500s	15 ± 3 ^f (46) **	6 ± 1,2 ^f (18) **	6 ± 1,4 ^e (18) **	13,4 ± 0,9 ^a	1,33 ± 0,08 ^a	1,1 ± 0,2 ^d (17) **	16,8

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra. * Parámetros calculados mediante la ecuación (3.3), curva promedio del ensayo de fluencia. ** El número entre paréntesis expresa la contribución relativa (%) de cada tipo de capacitancia a la capacitancia total al final de la etapa de fluencia.

➤ Ensayos de barrido de temperatura

Se analizó la evolución de los módulos G' y G'' en función de la temperatura a $\gamma = 0,05\%$ y $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$ constantes, variando el tiempo en el que la muestra se exponía a las distintas temperaturas. Para esto se fue aumentando la temperatura a una velocidad de

calentamiento constante y se midió la temperatura en 12 puntos (distancia entre puntos 10 °C) durante el ensayo. Se eligió trabajar con cuatro velocidades de calentamiento diferentes: ½ min por punto, 1 min por punto, 1 ½ min por punto y 2 min por punto. Como se observa en la **Figura 4-42**, independientemente de la velocidad de calentamiento, los módulos exhibieron valores más o menos constantes hasta alcanzar aproximadamente 70 °C, en donde se percibió una notable caída en ambos módulos. Se realizaron ensayos reológicos a 60 °C (no se muestra el análisis), los cuales no mostraron diferencias significativas con la muestra fresca. No se pudo hacer una evaluación a temperaturas mayores a 100 °C, debido a que el tejido de manzana a temperaturas tan altas mostró un excesivo deterioro. Estos resultados explicarían los espectros mecánicos y las curvas de fluencia e indicarían un debilitamiento importante de los enlaces de las macromoléculas a temperaturas mayores o cercanas a 70 °C.

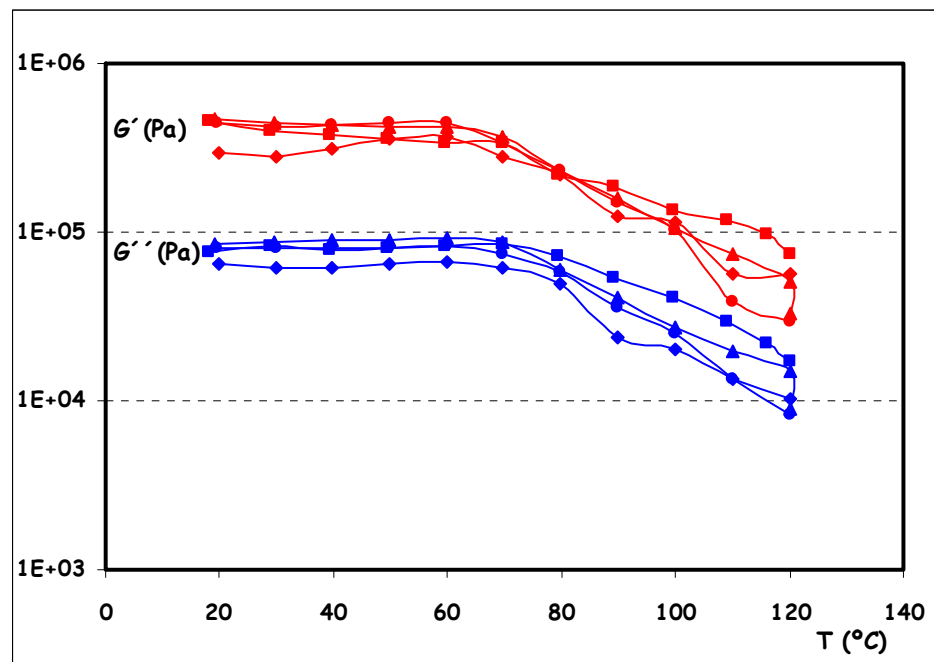


Figure 4.42: Evolución de los módulos G' y G'' en función de la temperatura. El tejido de manzana se calentó desde 20°C hasta 120°C con diferentes velocidades de calentamiento.

G' : (■) 12 puntos, ½ min x punto; (▲) 12 puntos, 1 min x punto; (●) 12 puntos, 1 ½ min x punto; (◆) 12 puntos, 2 min x punto. G'' : (■) 12 puntos, ½ min x punto; (▲) 12 puntos, 1 min x punto; (●) 12 puntos, 1 ½ min x punto; (◆) 12 puntos, 2 min x punto.

4.2.3.1.2 Efecto del escaldado y/o los tratamientos de deshidratación osmótica.

Se analizaron los tratamientos de escaldado en vapor; deshidratación osmótica a presión atmosférica (DOA) en solución acuosa de glucosa al 22 % p/p, con y sin el agregado de Ca^{2+} y con y sin tratamiento de escaldado; y deshidratación osmótica al vacío (DOV) en solución acuosa de glucosa al 59 % p/p.

Como se ha mencionado (ítem 2.1), uno de los factores utilizados para la conservación de frutas de alta humedad es la reducción de a_w . El factor a_w se selecciona usualmente en valores que oscilan entre 0,93 y 0,98 para mantener la apariencia de fruta fresca. En este trabajo se utilizó una concentración de glucosa del 22 % p/p que posee un valor de $a_w = 0,97$. Las muestras se mantuvieron en la solución con convección forzada hasta que el contenido de sólidos y la humedad fueron aproximadamente constantes ($\cong 3 \frac{1}{2}$ horas). Para comparar ambos tratamientos de deshidratación osmótica en glucosa a presión atmosférica y al vacío, se determinaron los tiempos y la concentración de la solución de glucosa del tratamiento de impregnación al vacío, de manera tal que la muestra de manzana al final de dicho tratamiento alcanzara un valor de $a_w \sim 0,97$, al igual que lo que ocurrió con las muestras tratadas a presión atmosférica.

Se aplicó una presión igual a 0,08 atm (máxima presión de vacío que no provocó el colapso estructural del tejido) y se determinó como tiempo de proceso al tiempo mínimo a partir del cual se obtenía la máxima impregnación. Ello ocurrió utilizando un tiempo de tratamiento de 10 minutos al vacío y 10 minutos a presión atmosférica. Luego se realizó otra experiencia en donde se fue variando la concentración de glucosa hasta obtener un % de sólidos solubles y un valor de a_w en muestras de manzana, a los tiempos de tratamientos determinados, similares a los que se obtuvieron para las muestras tratadas a presión atmosférica. La concentración de glucosa adecuada para realizar, en dichas condiciones, la deshidratación osmótica fue 59 % p/p.

➤ Ensayos oscilatorios

Para verificar que la deformación establecida para realizar el barrido de frecuencia, 0,05 %, fuera la correcta para trabajar dentro del RVL, se realizó el ensayo de barrido de amplitud para muestras frescas y tratadas de las mismas manzanas que fueron utilizadas

para los ensayos siguientes, y como era de esperar el RVL de las muestras tratadas fue mayor que el de las muestras frescas y en todos los casos el valor del RVL recomendado fue $\geq 0,05$ %. A modo de ejemplo la **Figura 4.43** muestra el comportamiento de manzana fresca y manzana sujeta a deshidratación osmótica a presión atmosférica (DOA).

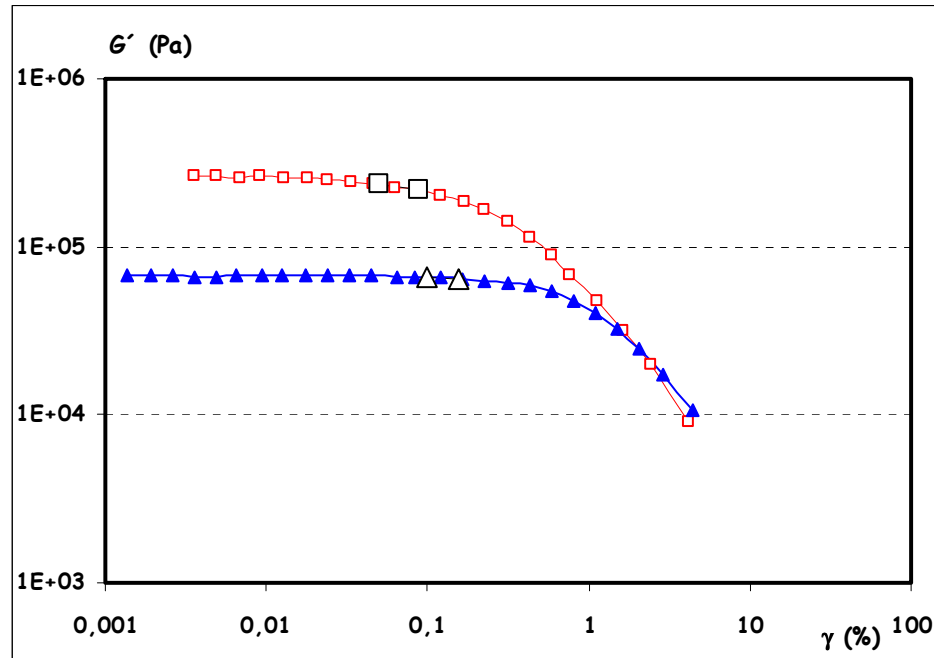


Figura 4-43: Determinación del RVL ($\omega = 10 \text{ s}^{-1}$) de tejido de manzana fresco y tratado: (\square) Fresco; (\square) Fresco: RVL límite = $0,0871$ %, RVL Recomendado = $0,05$ %; (\triangle) DOA; (\triangle) DOA: RVL límite = $0,157$ %, RVL Recomendado = $0,10$ %.

En el espectro mecánico (**Figura 4-44**) se observó un leve incremento con la pendiente de las curvas del módulo elástico con el aumento de la frecuencia angular en todas las muestras analizadas, pero dicha pendiente fue ligeramente mayor para las muestras tratadas comparadas con la de la fresca (**Tabla 4.7**).

También se observó una dependencia del módulo G'' con la frecuencia angular, mostrando valores menores a frecuencias angulares entre 1 s^{-1} y 10 s^{-1} , y pendientes diferentes tanto en valor como en signo a lo largo de toda la curva de G'' .

Las muestras escaldadas mostraron una pronunciada disminución en el valor de G' comparadas con el tejido fresco de manzana, pero su módulo elástico fue mayor que el de las otras muestras tratadas. No se observaron diferencias significativas entre los valores de G' de las muestras sometidas a alguno de los tratamientos de deshidratación (DOA, E + DOA, DOA + Ca^{2+} , E + DOA + Ca^{2+} , DOV).

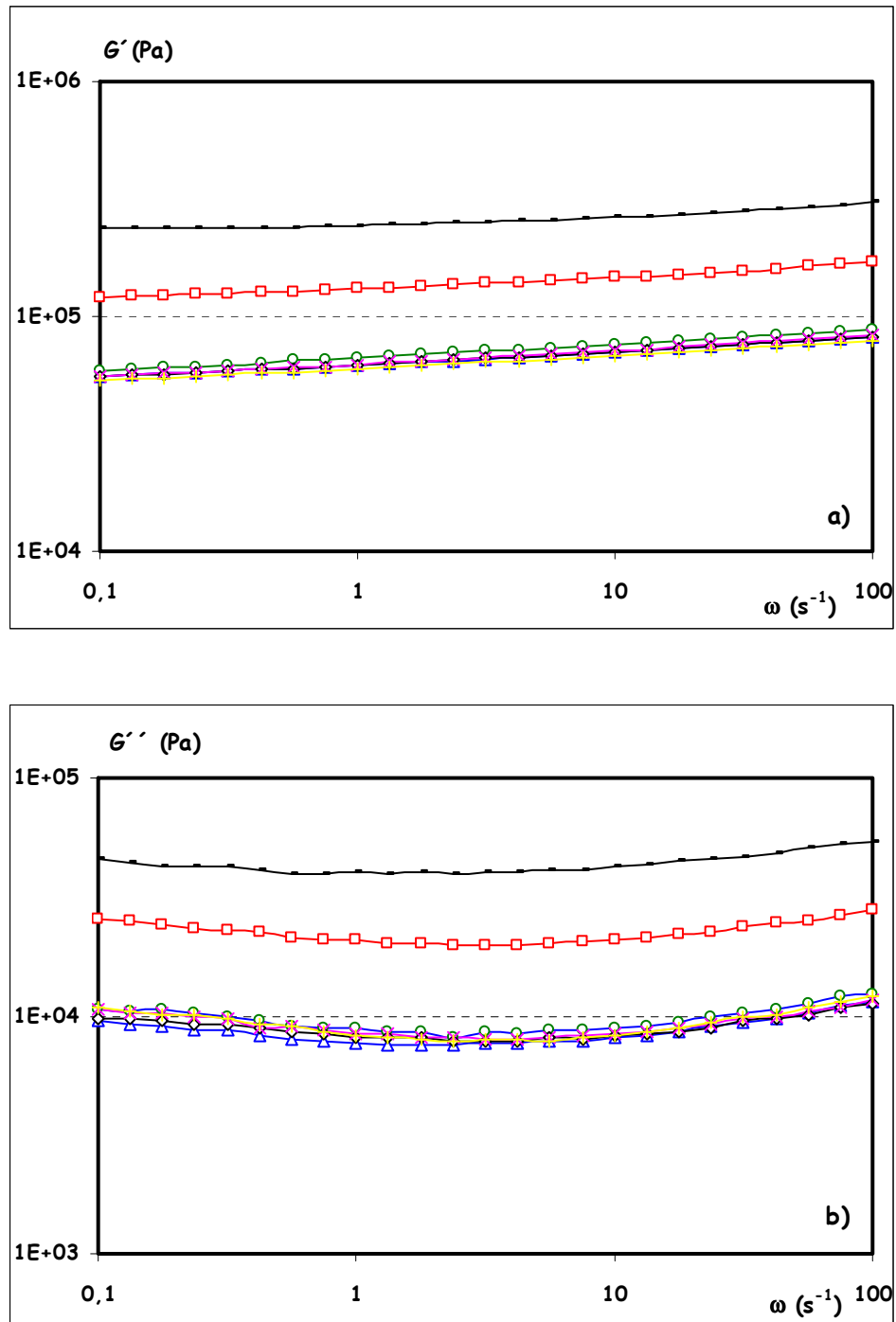


Figura 4-44: Barrido de frecuencia a $\gamma = 0,05\%$, de muestras de manzana fresca y tratadas en función de la frecuencia angular ($\omega = 100\text{ s}^{-1} - 0,1\text{ s}^{-1}$). **a)** Módulo G' , **b)** Módulo G'' : (-) Fresca; (\square) E; (\triangle) DOA; (\circ) E + DOA; (\diamond) DOA + Ca^{2+} ; (\times) E + DOA + Ca^{2+} ; (+) DOV.

TABLA 4.7: Valor promedio del módulo G' de tejido de manzana sometido a diferentes tratamientos. Parámetros derivados de la ecuación (3.2).

Tratamiento	G' (kPa) $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$	n	k	R^2
Fresca	309 ± 75^a	264 ± 63^a	243 ± 58^a	239 ± 53^a	0,037	5,4	0,9064
E	172 ± 59^b	146 ± 50^b	131 ± 47^b	121 ± 46^b	0,051	5,1	0,9762
DOA	82 ± 18^c	70 ± 16^c	62 ± 14^c	55 ± 12^c	0,060	4,8	0,9915
E + DOA	88 ± 16^c	76 ± 13^c	67 ± 12^c	59 ± 10^c	0,058	4,8	0,9967
DOA + Ca^{2+}	$81,5 \pm 0,9^c$	$70,2 \pm 0,3^c$	$61,8 \pm 0,4^c$	$55,2 \pm 0,7^c$	0,057	4,8	0,9956
E + DOA + Ca^{2+}	83 ± 26^c	71 ± 23^c	62 ± 20^c	55 ± 17^c	0,060	4,8	0,9957
DOV	79 ± 15^c	68 ± 13^c	60 ± 11^c	53 ± 9^c	0,057	4,8	0,9951

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos en una misma columna con la misma letra.

El módulo de pérdida en general disminuyó más que el módulo elástico (**Figura 4-45**). En concordancia, el factor de pérdida ($\tan \delta = G'' / G'$) manifestó una ligera disminución en las muestras tratadas a frecuencias de 100 s^{-1} , 10 s^{-1} y 1 s^{-1} en comparación con la muestra fresca, excepto en las muestras escaldadas a 100 s^{-1} y 1 s^{-1} y las muestras deshidratadas osmóticamente al vacío a 100 s^{-1} . Los valores del factor de pérdida del tejido de manzana tratado a $0,1 \text{ s}^{-1}$ de frecuencia angular, no mostraron una tendencia clara, siendo muchos de ellos similares al del control (**Tabla 4.8**).

➤ Ensayos de fluencia-recuperación

En las **Figura 4-46** y **Figura 4-47** se representan las curvas experimentales promedio de deformación y de capacitancia del ensayo de fluencia, respectivamente. Los datos experimentales fueron ajustados matemáticamente a través de la ecuación 3.3 obteniéndose coeficientes de correlación $> 0,999$ (**Tabla 4.9**).

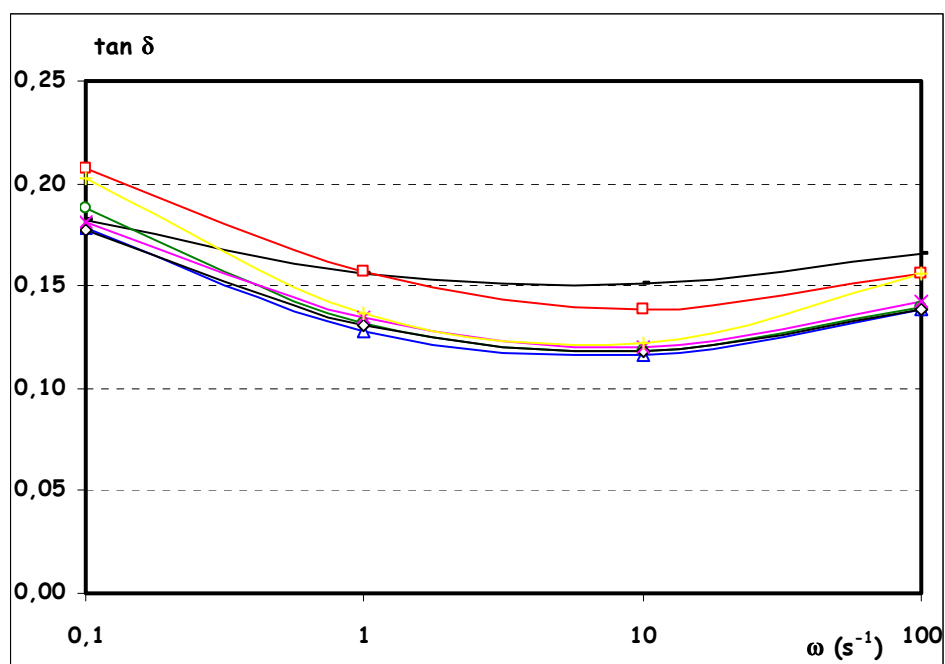


Figura 4-45: Factor de pérdida de tejido de manzana fresco y tratado: (-) Fresco; (□) E; (△) DOA; (○) E + DOA; (◇) DOA + Ca²⁺; (×) E + DOA + Ca²⁺; (+) DOV.

TABLA 4.8: Valor promedio del factor de pérdida de tejido de manzana en función del tratamiento aplicado.

Tratamiento	tan (δ)	tan (δ)	tan (δ)	tan (δ)
	$\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$
Fresca	$0,17 \pm 0,02^a$	$0,15 \pm 0,02^a$	$0,16 \pm 0,02^a$	$0,18 \pm 0,02^a$
E	$0,16 \pm 0,02^{ab}$	$0,14 \pm 0,02^b$	$0,16 \pm 0,01^a$	$0,21 \pm 0,02^c$
DOA	$0,138 \pm 0,006^c$	$0,116 \pm 0,003^b$	$0,128 \pm 0,004^b$	$0,18 \pm 0,02^a$
E + DOA	$0,140 \pm 0,005^{bc}$	$0,118 \pm 0,003^b$	$0,132 \pm 0,008^b$	$0,198 \pm 0,02^{ab}$
DOA + Ca ²⁺	$0,138 \pm 0,005^c$	$0,118 \pm 0,002^b$	$0,131 \pm 0,002^b$	$0,18 \pm 0,01^a$
E + DOA + Ca ²⁺	$0,143 \pm 0,006^{bc}$	$0,121 \pm 0,007^b$	$0,135 \pm 0,003^b$	$0,181 \pm 0,006^a$
DOV	$0,16 \pm 0,04^{abc}$	$0,123 \pm 0,002^b$	$0,137 \pm 0,007^b$	$0,202 \pm 0,007^{bc}$

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos en una misma columna con la misma letra.

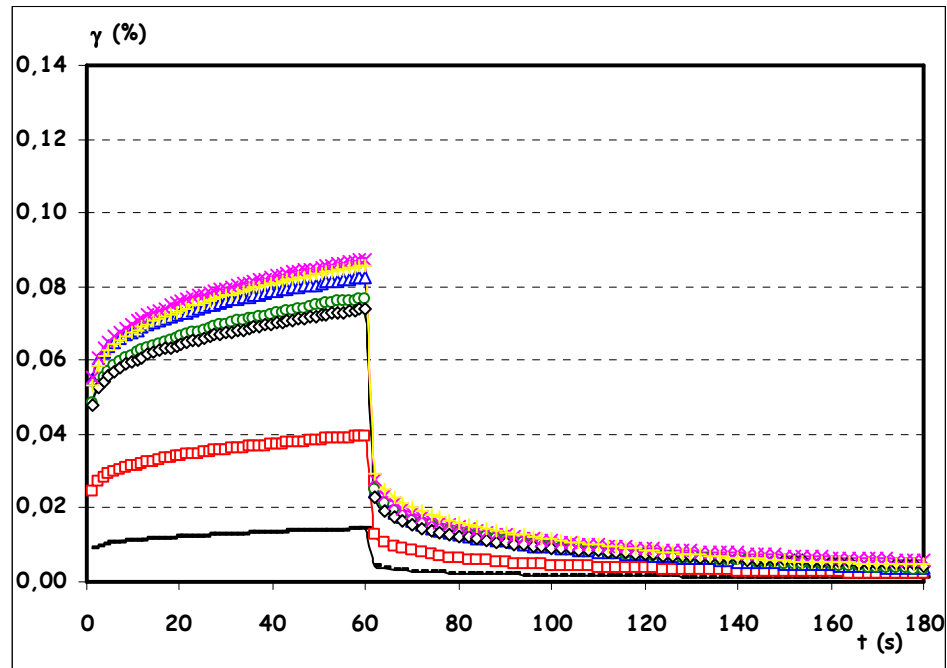


Figura 4-46: Comparación de las curvas promedio de fluencia del tejido de manzana fresco y tratado: (-) Fresco; (□) E; (△) DOA; (○) E + DOA; (◇) DOA + Ca^{2+} ; (×) E + DOA + Ca^{2+} ; (+) DOV.

La capacitancia instantánea (J_0), las capacitancias de retardo (J_1 y J_2) y la capacitancia viscosa del estado estacionario ($1/\eta_N$) mostraron un significativo incremento en las muestras tratadas con respecto a las frescas. Al igual que lo observado en el ensayo de barrido de frecuencia, en general no se registraron diferencias significativas entre las muestras tratadas con excepción de las muestras que fueron sometidas únicamente al tratamiento de escaldado.

Los tiempos de retardo difirieron aproximadamente en un orden de magnitud para todas las muestras. Por otro lado, éstos no fueron afectados significativamente por los tratamientos aplicados.

El aumento de la capacitancia al final de la fase de fluencia de las muestras tratadas en comparación con la muestra fresca fue de aproximadamente 200% para las muestras escaldadas y 500% para las muestras que fueron sujetas a los distintos tratamientos de ósmosis. La contribución relativa de cada capacitancia a la capacitancia total, para el tejido de manzana fresco comparado con el tratado, se encontró dentro de los siguientes rangos: 48 – 54 % para J_0 ; 15 – 18 % para J_1 ; 17 – 20 % para J_2 y 13 – 16 % para $1/\eta_N$.

Las muestras deshidratadas osmóticamente a presión atmosférica (DOA) mostraron un porcentaje de plasticidad menor que las demás muestras.

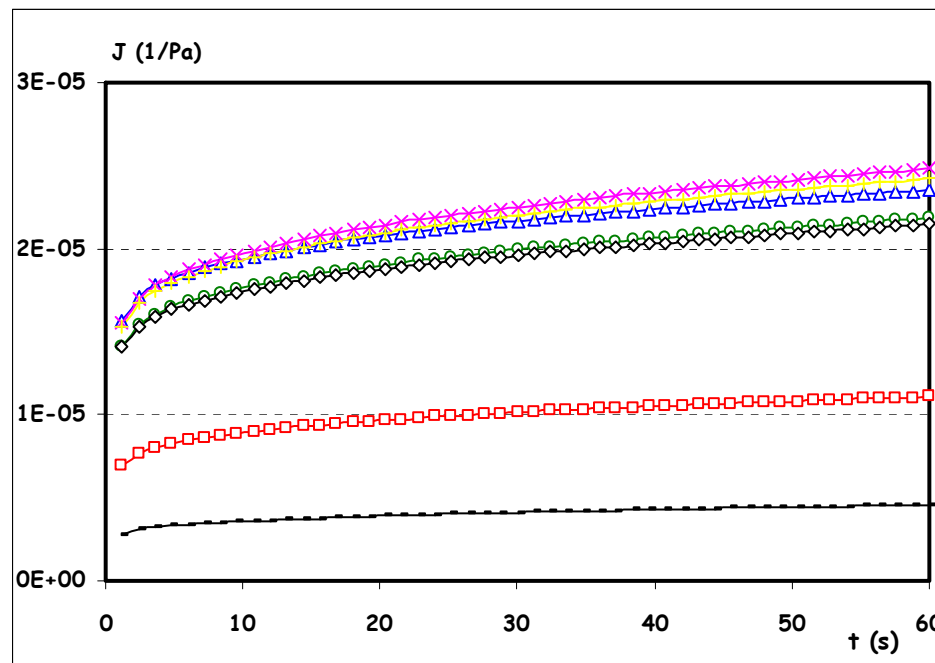


Figura 4-47: Promedio de las curvas de capacitancia de tejido de manzana fresco y tratado modeladas con la ec. 3.3: (-) Fresco; (\square) E; (\triangle) DOA; (\circ) E + DOA; (\diamond) DOA + Ca^{2+} ; (\times) E + DOA + Ca^{2+} ; ($+$) DOV.

➤ Humedad, a_w y sólidos solubles

El contenido de humedad disminuyó con los tratamientos de deshidratación osmótica. No hubo diferencias significativas en el contenido de humedad entre las muestras escaldadas y las frescas (**Tabla 4.10**). El contenido de sólidos solubles, calculado a través de los $^{\circ}\text{Brix}$, resultó mayor para las muestras deshidratadas osmóticamente en solución de glucosa, como era de esperar, debido a los procesos de difusión de agua y de azúcares que ocurren durante la ósmosis (ítem 2.1.1.2). Durante el escaldado se habría producido una pequeña pérdida de azúcares, pero ésta no fue significativa con respecto a las muestras control.

TABLA 4.9: Parámetros viscoelásticos* del tejido de manzana afectado por los distintos tratamientos.

Tratamiento	J_0 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_1 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_2 (1/Pa) ($\times 10^6$)	λ_1 (s)	λ_2 (s)	η_N (Pa,s) ($\times 10^{-7}$)	P (%)
Fresca	$2,2 \pm 0,5^a$ (48) **	$0,8 \pm 0,2^a$ (17) **	$0,8 \pm 0,2^a$ (18) **	$14 \pm 4,3^a$	$1,2 \pm 0,4^a$	$8 \pm 2,4^a$ (16) **	16,5
E	5 ± 2^b (48) **	$1,9 \pm 0,9^b$ (18) **	$2,1 \pm 0,9^b$ (20) **	$12 \pm 2,7^a$	$1,2 \pm 0,2^a$	$4 \pm 1,5^b$ (14) **	14,3
DOA	$13 \pm 2,5^c$ (54) **	$3,6 \pm 0,6^{cd}$ (15) **	$4,3 \pm 0,8^c$ (18) **	$14 \pm 1,7^a$	$1,26 \pm 0,08^a$	$2,0 \pm 0,5^c$ (13) **	12,6
E + DOA	$11 \pm 1,5^c$ (51) **	$3,4 \pm 0,6^{cd}$ (16) **	$3,9 \pm 0,6^c$ (18) **	$13 \pm 1,7^a$	$1,3 \pm 0,1^a$	$1,9 \pm 0,4^c$ (15) **	14,7
DOA + Ca²⁺	$11,2 \pm 0,9^c$ (52) **	$3,14 \pm 0,05^c$ (15) **	$3,87 \pm 0,05^c$ (18) **	$12,2 \pm 0,4^a$	$1,21 \pm 0,05^a$	$1,9 \pm 0,1^c$ (15) **	14,8
E + DOA + Ca²⁺	$12 \pm 4,3^c$ (51) **	$4 \pm 1,3^d$ (17) **	$4 \pm 1,5^c$ (17) **	$13,1 \pm 0,9^a$	$1,2 \pm 0,1^a$	$1,6 \pm 0,3^c$ (16) **	15,8
DOV	$12 \pm 1,9^c$ (50) **	$4,1 \pm 0,9^{cd}$ (17) **	$4,3 \pm 0,7^c$ (18) **	$14 \pm 1,9^a$	$1,28 \pm 0,07^a$	$1,6 \pm 0,6^c$ (16) **	15,6

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza y en los datos en una misma columna con la misma letra. * Parámetros calculados mediante la ecuación (3.3), curva promedio del ensayo de fluencia. ** El número entre paréntesis expresa la contribución relativa (%) de cada tipo de capacitancia a la capacitancia total al final de la etapa de fluencia.

TABLA 4.10: Porcentaje de humedad, a_w y sólidos solubles (°Brix) de muestras de manzana sometidas a diferentes tratamientos.

Tratamiento	% Humedad	a_w	° Brix
Fresca	$87 \pm 1,2^a$	0,98	$12,2 \pm 0,9^a$
E	$85,4 \pm 0,7^a$	0,98	$10,8 \pm 0,9^a$
DOA	$81 \pm 1,2^b$	0,97	$17,0 \pm 0,8^b$
E + DOA	$80 \pm 1,4^b$	0,97	$17 \pm 1,1^b$

DOA + Ca ²⁺	81,3 ± 0,3 ^b	0,97	16,2 ± 0,1 ^b
E + DOA + Ca ²⁺	81 ± 1,7 ^b	0,97	17 ± 1,4 ^b
DOV	76 ± 3 ^c	0,97	20 ± 3 ^b

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza y en los datos en una misma columna con la misma letra.

4.2.3.1.3 Efecto del tiempo de deshidratación osmótica a presión atmosférica

Se estudiaron las propiedades reológicas de muestras de manzana que se sometieron a un tratamiento de deshidratación osmótica en solución acuosa de glucosa 22 % p/p durante distintos tiempos: 40 min, 55 min, 90 min, 120 min, 180 min, 255 min y 360 min. Como criterio para la selección de los tiempos de deshidratación osmótica, se tuvo en cuenta estudios anteriores realizados en nuestro grupo de investigación (Nieto y col., 2001; Nieto y col., 2004) sobre tejido de manzana sometido a deshidratación osmótica en condiciones similares. Los mismos revelaron una incipiente plasmólisis al comienzo de la deshidratación osmótica con un máximo encogimiento del tejido vegetal y una posterior recuperación del tejido a altos tiempos de impregnación. Estos estudios se realizaron sobre placas de manzana de 4 cm x 4 cm x 0,4 cm. Por esta causa, se debió modificar los tiempos de tratamiento, ya que en este trabajo se realizaron todos los estudios con placas de manzana de 6 cm x 6 cm x 0,6 cm. Suponiendo que el principal mecanismo que actúa durante la deshidratación osmótica es el de difusión, y aplicando la ley de Fick, surge una relación cuadrática entre el tiempo para lograr un cierto grado de deshidratación y el espesor de la muestra. Para determinar los tiempos de tratamiento que se deberían utilizar con las placas de 0,6 cm de espesor para observar la misma respuesta que la obtenida con placas de 0,4 cm de espesor, se planteó entonces la siguiente relación:

$$\frac{t_2}{t_1} = \left(\frac{e_2}{e_1} \right)^2 = \left(\frac{0,6}{0,4} \right)^2 = 2,25 \quad (4.4)$$

Donde: t_1 es el tiempo de impregnación para las placas de 0,4 cm de espesor (e_1) y t_2 es el tiempo de impregnación para las placas de 0,6 cm de espesor (e_2).

Por esta razón, para la elección de los tiempos de deshidratación osmótica se duplicaron los tiempos de impregnación utilizados anteriormente para placas de manzana de 0,4 cm de espesor y además se ensayaron tiempos intermedios.

➤ Ensayos oscilatorios

En la **Figura 4-48** se describe la relación entre G' y la amplitud de deformación para una muestra de manzana fresca y una muestra de manzana deshidratada osmóticamente en solución de glucosa al 22 % p/p hasta que alcanzó el equilibrio osmótico. La muestra control tuvo un RVL límite menor que el RVL límite de la muestra tratada (0,0664 % y 0,157 %, respectivamente). Además se comprobó que todas las muestras frescas y tratadas analizadas tuvieron un RVL recomendado $\geq 0,05$ %.

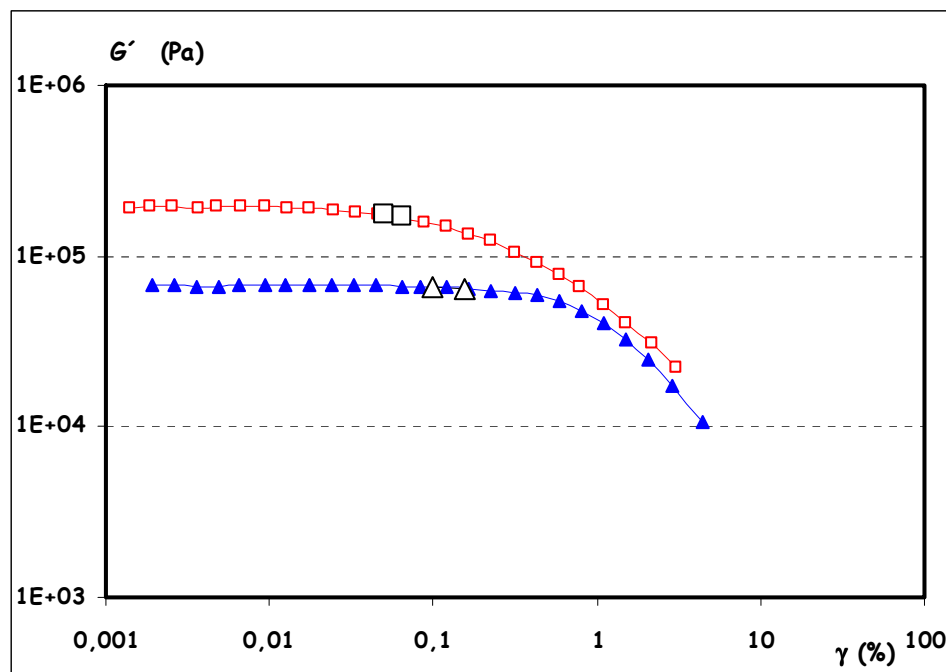


Figura 4-48: Determinación del RVL ($\omega = 10 \text{ s}^{-1}$) de tejido de manzana fresco y tratado: (\square) Fresco; (\square) Fresca: RVL límite = 0,0644 %, RVL Recomendado = 0,05 %; (\triangle) DOA; (\triangle) DOA: RVL límite = 0,157 %, RVL Recomendado = 0,10 %.

En el ensayo de barrido de frecuencia ambos módulos G' y G'' fueron ligeramente dependientes de la frecuencia angular para los tejidos de manzana frescos y deshidratados

distintos tiempos (**Figura 4-49**). Todas las muestras tuvieron una conducta de sólido elástico con G' dominando la respuesta viscoelástica en todo el rango de frecuencia ($G''/G' \cong 0,12 - 0,26$).

Las muestras deshidratadas mostraron una pronunciada disminución en el módulo elástico en comparación con el tejido fresco (**Tabla 4.11**). Por ejemplo, a los 40 min de ósmosis la disminución en el valor de G' fue de aproximadamente el 50 %. No se observaron diferencias significativas en G' para la frecuencia angular $0,1 \text{ s}^{-1}$ entre las muestras impregnadas durante 40 min, 55 min y 90 min y entre las muestras tratadas durante 40 min y 55 min ó 40 min y 90 min. Tampoco a frecuencias angulares mayores (1 s^{-1} , 10 s^{-1} y 100 s^{-1}). Pero los valores de G' de las muestras tratadas durante 55 min fueron significativamente mayores que los correspondientes a las muestras tratadas a 90 min a 1 s^{-1} , 10 s^{-1} y 100 s^{-1} . A partir de ahí, se observó una disminución de G' con el incremento del tiempo de tratamiento, para todas las frecuencias, hasta alcanzar una plateau (disminución de $\cong 4$ o 5 veces) a los 180 minutos de proceso. La disminución del módulo elástico a medida que avanzó la deshidratación osmótica podría correlacionarse con la pérdida de rigidez de la estructura (por ejemplo: un entrecruzamiento de baja densidad).

La pendiente de la regresión (n) fue mayor para las muestras tratadas que para el control, al igual que lo ocurrido en los demás tratamientos ya analizados en tejido de manzana, pero se observó una mayor pendiente al comienzo del tratamiento de ósmosis (55 min) que para tiempos mayores de procesamiento. Para todas las muestras, las curvas de G'' versus ω mostraron una ligera pendiente negativa (cercana a un plateau) a bajas frecuencias y una pendiente positiva a altas frecuencias.

La **Tabla 4.12** contiene los correspondientes valores promedios del factor de pérdida a los diferentes tiempos de ósmosis. A bajas frecuencias, el ángulo de fase no pareció ser influenciado por el tratamiento de ósmosis, excepto para las muestras procesadas durante 40 min y 55 min, las cuales exhibieron un mayor efecto viscoso sobre el módulo complejo que la fruta fresca. En contraste, a frecuencias angulares de 100 s^{-1} , 10 s^{-1} y 1 s^{-1} , los módulos de almacenamiento y de pérdida no cambiaron proporcionalmente entre sí. El módulo de pérdida de las manzanas impregnadas disminuyó más que el módulo de almacenamiento, indicando un módulo complejo con una componente elástica mayor en comparación con el tejido fresco.

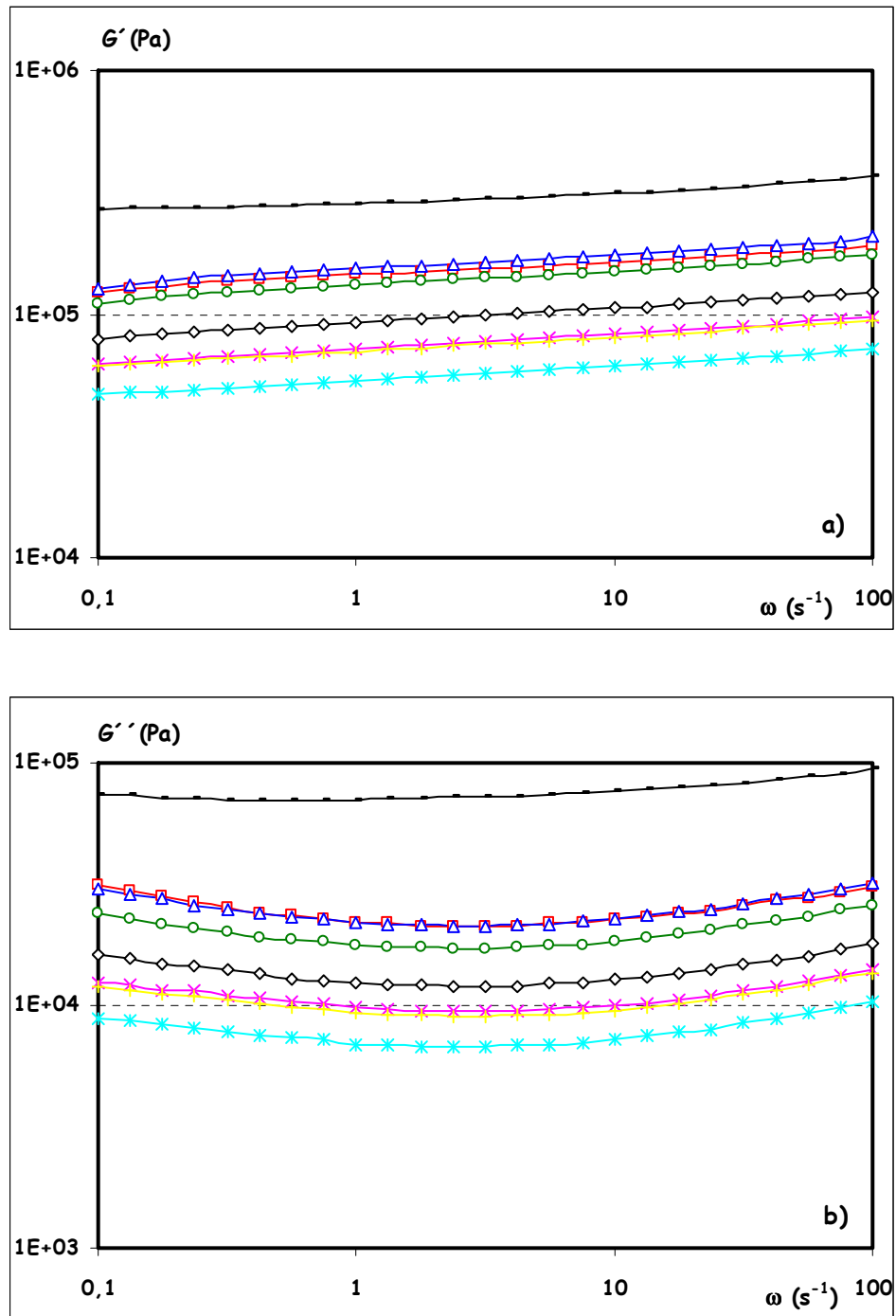


Figura 4-49: Barrido de frecuencia a $\gamma = 0,05\%$ de muestras de manzana fresca y tratadas en función de la frecuencia angular ($\omega = 100\text{ s}^{-1} - 0,1\text{ s}^{-1}$). **a)** Módulo G' , **b)** Módulo G'' . Tiempos de deshidratación osmótica: (-) 0 min (Fresca); (\square) 40 min; (\triangle) 55 min; (\circ) 90 min; (\diamond) 120 min; (\times) 180 min; ($+$) 255 min; ($*$) 360 min.

TABLA 4.11: Promedio del módulo G' de tejido de manzana en función del tiempo de deshidratación osmótica. Parámetros derivados de la ecuación (3.2).

Tiempo (min) de DOA	G' (kPa) $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$	n	K	R ²
0 (fresca)	371 ± 56 ^a	312 ± 46 ^a	283 ± 41 ^a	271 ± 42 ^a	0,045	5,5	0,9303
40	190 ± 22 ^{bc}	163 ± 17 ^{bc}	145 ± 14 ^{bc}	122 ± 10 ^b	0,062	5,1	0,9944
55	202 ± 45 ^b	171 ± 38 ^b	152 ± 33 ^b	126 ± 29 ^b	0,067	5,2	0,9944
90	173 ± 39 ^c	148 ± 32 ^c	130 ± 28 ^c	110 ± 21 ^b	0,065	5,1	0,9965
120	128 ± 21 ^d	110 ± 18 ^d	96 ± 16 ^d	83 ± 16 ^c	0,063	5,0	0,9992
180	96 ± 19 ^e	81 ± 16 ^e	71 ± 14 ^e	62 ± 12 ^d	0,064	4,9	0,9980
255	95 ± 21 ^e	80 ± 18 ^e	70 ± 16 ^e	61 ± 13 ^d	0,063	4,8	0,9985
360	73 ± 11 ^e	62 ± 9 ^e	54 ± 8 ^e	48 ± 7 ^d	0,059	4,7	0,9898

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

➤ Ensayos de fluencia-recuperación

Las curvas de deformación promedio se representan en la **Figura 4-50**. El comportamiento de estas curvas para el tejido de manzana fresco e impregnado con glucosa fue caracterizado con un coeficiente de correlación $> 0,999$ mediante el modelo matemático representado por la ecuación 3.3. Los correspondientes parámetros físico-mecánicos se observan en la **Tabla 4.13** y el modelado de las curvas promedio de capacitancia en la **Figura 4-51**.

TABLA 4.12: Factor de pérdida promedio de tejido de manzana en función del tiempo de deshidratación osmótica.

Tiempo (min) de DOA	$\tan(\delta)$ $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	$\tan(\delta)$ $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	$\tan(\delta)$ $\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	$\tan(\delta)$ $\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$
0 (fresca)	$0,18 \pm 0,03^a$	$0,16 \pm 0,02^a$	$0,17 \pm 0,03^a$	$0,19 \pm 0,03^a$
40	$0,162 \pm 0,006^b$	$0,139 \pm 0,005^b$	$0,153 \pm 0,007^b$	$0,26 \pm 0,01^b$
55	$0,155 \pm 0,005^{bc}$	$0,130 \pm 0,003^{bc}$	$0,143 \pm 0,07^{bc}$	$0,24 \pm 0,03^b$
90	$0,147 \pm 0,004^{cd}$	$0,123 \pm 0,006^{cd}$	$0,134 \pm 0,009^{cd}$	$0,21 \pm 0,03^a$
120	$0,146 \pm 0,004^d$	$0,122 \pm 0,004^d$	$0,132 \pm 0,007^d$	$0,20 \pm 0,02^a$
180	$0,144 \pm 0,005^d$	$0,121 \pm 0,005^d$	$0,14 \pm 0,01^c$	$0,20 \pm 0,01^a$
255	$0,144 \pm 0,006^d$	$0,119 \pm 0,006^d$	$0,13 \pm 0,01^d$	$0,20 \pm 0,03^a$
360	$0,144 \pm 0,005^d$	$0,118 \pm 0,004^d$	$0,13 \pm 0,01^d$	$0,19 \pm 0,02^a$

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

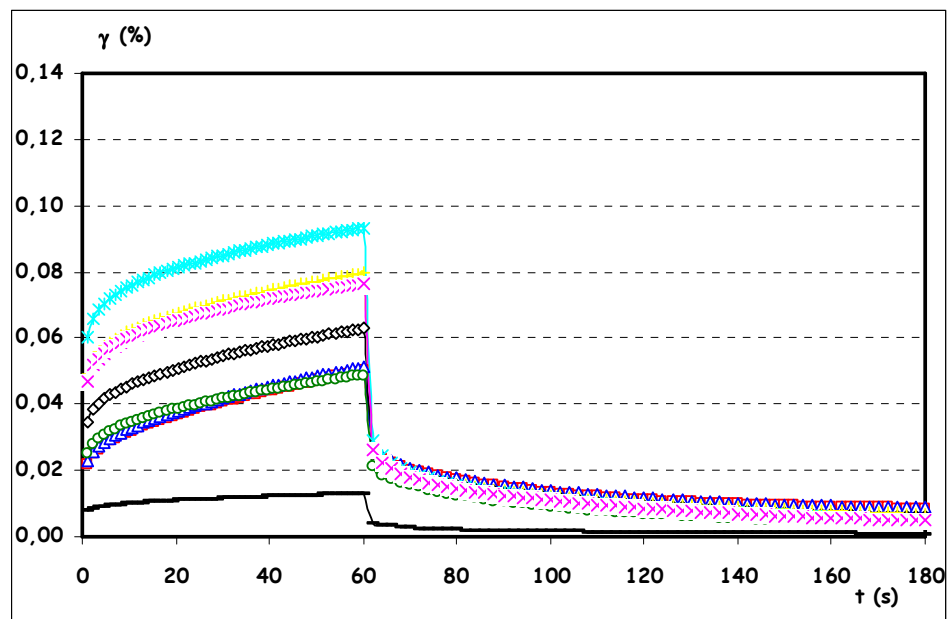


Figura 4-50: Comparación de las curvas promedio de fluencia del tejido de manzana fresco y tratado. Tiempos de deshidratación osmótica: (-) 0 min (Fresco); (□) 40 min; (△) 55 min; (○) 90 min; (◇) 120 min; (×) 180 min; (+) 255 min; (*) 360 min.

El proceso de ósmosis causó cambios significativos tanto en la deformación de la etapa de fluencia durante 60 s, como en la deformación residual luego de 120 s adicionales de recuperación. La capacitancia instantánea ó elástica totalmente recuperable (J_0) y las capacitancias elásticas de retardo ó viscoelásticas (J_1 y J_2) mostraron un incremento significativo en las muestras deshidratadas durante 40 min comparadas con el tejido no tratado. A partir de este tiempo, los parámetros J_0 y J_2 aumentaron hasta 360 min de ósmosis, si bien no gradualmente, mientras que el valor de J_1 para la muestra tratada durante 90 min mostró una ligera disminución comparado con el registrado a los 55 min de ósmosis. No se observaron diferencias significativas entre los valores de la viscosidad en estado estacionario (η_N) para las muestras sujetas al tratamiento de deshidratación osmótica durante diferentes tiempos, pero estos valores resultaron ser significativamente menores al valor obtenido para la muestra fresca (**Tabla 4.13**).

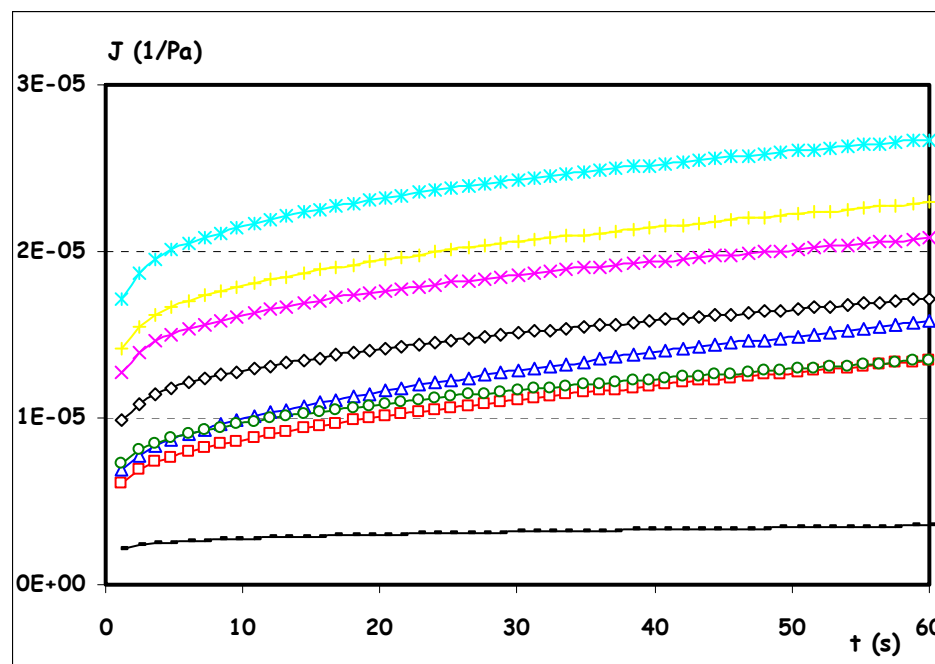


Figura 4-51: Promedio de las curvas de capacitancia de tejido de manzana fresco y tratado modeladas con la ec. 3.3. Tiempos de deshidratación osmótica: (-) 0 min (Fresco); (\square) 40 min; (\triangle) 55 min; (\circ) 90 min; (\diamond) 120 min; (\times) 180 min; ($+$) 255 min; ($*$) 360 min.

No obstante, cuando se compararon únicamente las muestras sometidas al tratamiento de ósmosis, se observaron diferencias significativas entre la viscosidad en estado estacionario de manzanas tratadas durante 55 min y los restantes. La respuesta de

las manzanas deshidratadas osmóticamente denota una mayor fluidez aparente del tejido, asociado con una mayor deformación permanente. Los tiempos de retardo de los dos elementos de Voigt difirieron aproximadamente en un orden de magnitud para todas las muestras de manzana. Se observaron diferencias significativas entre los valores de λ_1 para la muestra fresca y los valores de λ_1 para las muestras de manzana tratadas durante 55 min y 120 min, mientras que el tejido de manzana tratado durante 40 min, 55 min, 90 min y 120 min mostró valores de λ_2 significativamente mayores que los del tejido fresco.

TABLA 4.13: Parámetros viscoelásticos* de tejido de manzana afectados por el tiempo de tratamiento de deshidratación osmótica.

Tiempo de DOA (min)	J_0 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_1 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_2 (1/Pa) ($\times 10^6$)	λ_1 (s)	λ_2 (s)	η_N (Pa,s) ($\times 10^{-7}$)	P (%)
0 (fresca)	1,7 \pm 0,4 ^a (49) **	0,6 \pm 0,1 ^a (17) **	0,6 \pm 0,2 ^a (17) **	13 \pm 2,9 ^a	1,2 \pm 0,2 ^a	11 \pm 4 ^a (16) **	15,9
40	4,6 \pm 0,6 ^b (35) **	2,7 \pm 0,5 ^b (20) **	2,0 \pm 0,2 ^b (15) **	14,3 \pm 0,9 ^{abc}	1,38 \pm 0,07 ^{bc}	1,5 \pm 0,2 ^b (30) **	30,2
55	5,4 \pm 0,3 ^{bc} (32) **	3,3 \pm 0,3 ^{cd} (19) **	2,20 \pm 0,09 ^{bc} (13) **	15,0 \pm 0,9 ^{bc}	1,5 \pm 0,1 ^c	0,98 \pm 0,07 ^b (36) **	36,1
90	6,3 \pm 0,9 ^{cd} (45) **	2,5 \pm 0,3 ^b (17) **	2,2 \pm 0,2 ^{bc} (16) **	14,4 \pm 1,0 ^{abc}	1,39 \pm 0,08 ^{bc}	1,9 \pm 0,2 ^b (22) **	22,4
120	7,6 \pm 0,9 ^d (46) **	2,9 \pm 0,4 ^{bc} (17) **	2,7 \pm 0,3 ^c (16) **	15 \pm 1,4 ^c	1,43 \pm 0,04 ^c	1,8 \pm 0,3 ^b (20) **	20,2
180	10 \pm 1,6 ^e (48) **	3,2 \pm 0,4 ^{cd} (15) **	3,8 \pm 0,6 ^d (18) **	13 \pm 1,5 ^{ab}	1,3 \pm 0,2 ^{ab}	1,6 \pm 0,3 ^b (18) **	18,1
255	11 \pm 1,9 ^f (49) **	3,5 \pm 0,6 ^d (15) **	4,1 \pm 0,6 ^d (18) **	15 \pm 0,3 ^{abc}	1,3 \pm 1,1 ^{ab}	1,5 \pm 0,3 ^b (18) **	17,7
360	14 \pm 1,6 ^g (51) **	4,2 \pm 0,7 ^e (15) **	5,2 \pm 0,8 ^e (19) **	12,7 \pm 0,7 ^a	1,3 \pm 0,4 ^{ab}	1,4 \pm 0,2 ^b (15) **	15,5

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra. * Parámetros calculados mediante de la ecuación (3.3), curva promedio del ensayo de fluencia. ** El número entre paréntesis expresa la contribución relativa (%) de cada tipo de capacitancia a la capacitancia total al final de la etapa de fluencia.

En general, los mayores cambios en la contribución de cada tipo de capacitancia a la deformación total debido a la ósmosis se observó en muestras tratadas durante 40 min, 55 min y 90 min (**Tabla 4.13**). Los tiempos de tratamiento mayores (120 min, 180 min, 255 min y 360 min) exhibieron un patrón de contribución de cada tipo de capacitancia similar al de la muestra fresca. El grado de plasticidad también se observa en la **Tabla 4.13**. Todas las muestras de manzana exhibieron una deformación plástica, lo que se corresponde con la deformación remanente de la segunda etapa del ensayo de fluencia – recuperación. El tejido de manzana sujeto al tratamiento de ósmosis durante 40 y 55 min mostró una considerable deformación plástica. Luego, el tratamiento de ósmosis provocó una gradual disminución de la deformación no recuperable, siendo el grado de plasticidad de las muestras tratadas durante 360 min similar al exhibido por el tejido fresco. La capacitancia total $J(t, \tau)$ al final de la etapa de fluencia mostró un significativo incremento gradual con el tiempo de procesamiento, excepto en las muestras de manzana deshidratadas osmóticamente durante 90 min y 120 min, las cuales tuvieron valores de capacitancia total menores que las correspondientes a las muestras tratadas durante 55 min (**Tabla 4.14**). La contribución relativa de cada capacitancia a la capacitancia total, para el tejido de manzana fresco comparado con el tejido impregnado a distintos tiempos, se encontró dentro de los siguientes rangos: 32 – 51 % para J_0 ; 15 – 20 % para J_1 ; 13 – 19 % para J_2 y 16 – 36 % para $1/\eta_N$.

TABLA 4.14: Aumento en porcentaje de la capacitancia total $J(t, \tau)$ de tejido de manzana deshidratado osmóticamente en comparación con el tejido fresco

Tiempo (min) de DOA	Aumento de $J(t, \tau)$ (%)
40	385
55	493
90	410
120	479
180	602
255	655
360	804

La **Figura 4.52** muestra la disminución de la viscosidad estacionaria hasta los 55 min de ósmosis, seguida por un leve incremento hasta los 90 min de tratamiento.

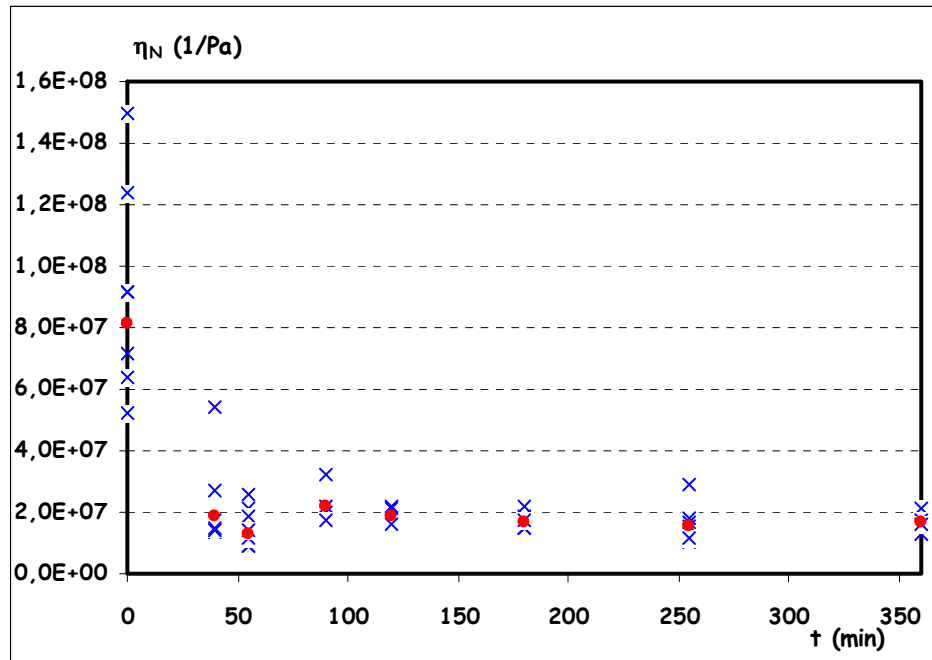


Figura 4.52: Evolución del parámetro de viscosidad η_N de tejido de manzana a medida que procedió la ósmosis en solución acuosa de glucosa 22 % p/p. (x) valores de η_N de cada muestra analizada; (♦) valor promedio de η_N de las muestras analizadas.

➤ Humedad, a_w y sólidos solubles

Se analizó la variación de los diferentes parámetros a medida que transcurría la deshidratación osmótica. La **Tabla 4.15** muestra el porcentaje de humedad, el contenido de sólidos solubles (°Brix) y la a_w de la muestra fresca y deshidratada a los distintos tiempos. Al comienzo del proceso de ósmosis ($\cong 40$ min), se observó una rápida pérdida de agua e incorporación de sólidos, seguida por un cambio más o menos gradual en ambos parámetros a medida que la ósmosis procedía. A 180 minutos de tratamiento, los valores de contenido de humedad y sólidos solubles aparentaron alcanzar un valor constante, pero a los 360 min de tratamiento se observó que dichos valores siguieron cambiando. Sin embargo, a los 250 min de osmosis se alcanzó el valor de a_w de equilibrio ($a_w 0,97$). Este hecho podría indicar que la determinación de a_w no es lo suficientemente

sensible como medida de equilibrio. Este comportamiento fue coincidente con lo reportado en estudios previos (Nieto y col., 2004).

TABLA 4.15: Porcentaje de humedad, a_w y sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) del tejido de manzana sometido a diferentes tiempos de deshidratación osmótica.

Tiempo (min) de DOA	% Humedad	a_w	$^{\circ}$ Brix
0 (fresca)	85,8 \pm 0,5 ^a	0,98	12,2 \pm 0,6 ^a
40	84,0 \pm 0,8 ^b	0,98	13,9 \pm 0,6 ^b
55	83,7 \pm 0,6 ^b	0,98	14,5 \pm 0,4 ^c
90	82,9 \pm 0,7 ^c	0,98	14,9 \pm 0,6 ^c
120	82,7 \pm 0,4 ^c	0,98	15,5 \pm 0,6 ^d
180	81,6 \pm 0,4 ^d	0,98	16,6 \pm 0,5 ^e
255	81,2 \pm 0,6 ^d	0,97	16,6 \pm 0,6 ^e
360	79,1 \pm 0,7 ^e	0,97	18,7 \pm 0,3 ^f

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

4.2.3.1.4 Efecto del ultrasonido

➤ Ensayos oscilatorios

En la **Figura 4-53 a)** y **b)** se representa el espectro mecánico para muestras de manzana frescas y muestras sometidas a un tratamiento de ultrasonido a 95,2 μ m de amplitud de onda y 45 $^{\circ}$ C durante 10 minutos y 20 minutos. En todas las muestras se observó un ligero incremento del módulo G' con el aumento de la frecuencia, ligeramente mayor para las muestras tratadas durante 20 min. Por el contrario, las curvas de G'' versus ω a bajas frecuencias mostraron una pendiente ligeramente negativa y una pendiente positiva a altas frecuencias.

Las muestras tratadas mostraron una disminución de G' con el incremento del tiempo de ultrasonido ($\cong 30\%$ para las muestras tratadas durante 10 min y $\cong 40\%$ para las muestras tratadas durante 20 min). Se observaron diferencias significativas entre los valores correspondientes a ambos tiempos de tratamiento y entre éstos y el control (**Tabla 4.16**).

TABLA 4.16: Promedio del módulo G' de tejido de manzana en función del tiempo de ultrasonido. Parámetros derivados de la ecuación (3.2).

Tratamiento	G' (kPa)	G' (kPa)	G' (kPa)	G' (kPa)	n	k	R ²
	$\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$			
Fresca	332 ± 42 ^a	293 ± 38 ^a	271 ± 35 ^a	258 ± 38 ^a	0,036	5,4	0,9619
US 10 min	241 ± 39 ^b	210 ± 32 ^b	191 ± 27 ^b	187 ± 25 ^b	0,037	5,3	0,9187
US 20 min	195 ± 44 ^c	170 ± 38 ^c	154 ± 33 ^c	147 ± 31 ^c	0,041	5,2	0,9546

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

El factor de pérdida promedio (**Figura 4-54**) fue mayor para las muestras tratadas para las frecuencias angulares de $0,1 \text{ s}^{-1}$ y 1 s^{-1} con respecto a las muestras control, pero el mismo fue similar a los valores obtenidos para el control cuando se evaluó el valor de la tan δ a 10 s^{-1} y 100 s^{-1} de frecuencia angular.

➤ Ensayos de fluencia-recuperación

En las **Figura 4-55** y **Figura 4-56** se representan las curvas promedio de deformación y capacitancia para las muestras de manzana fresca y tratadas con ultrasonido durante 10 min y 20 min respectivamente. Estas últimas se ajustaron mediante el modelo de Kelvin Voigt generalizado con 2 elementos de Kelvin con un coeficiente de correlación $> 0,999$.

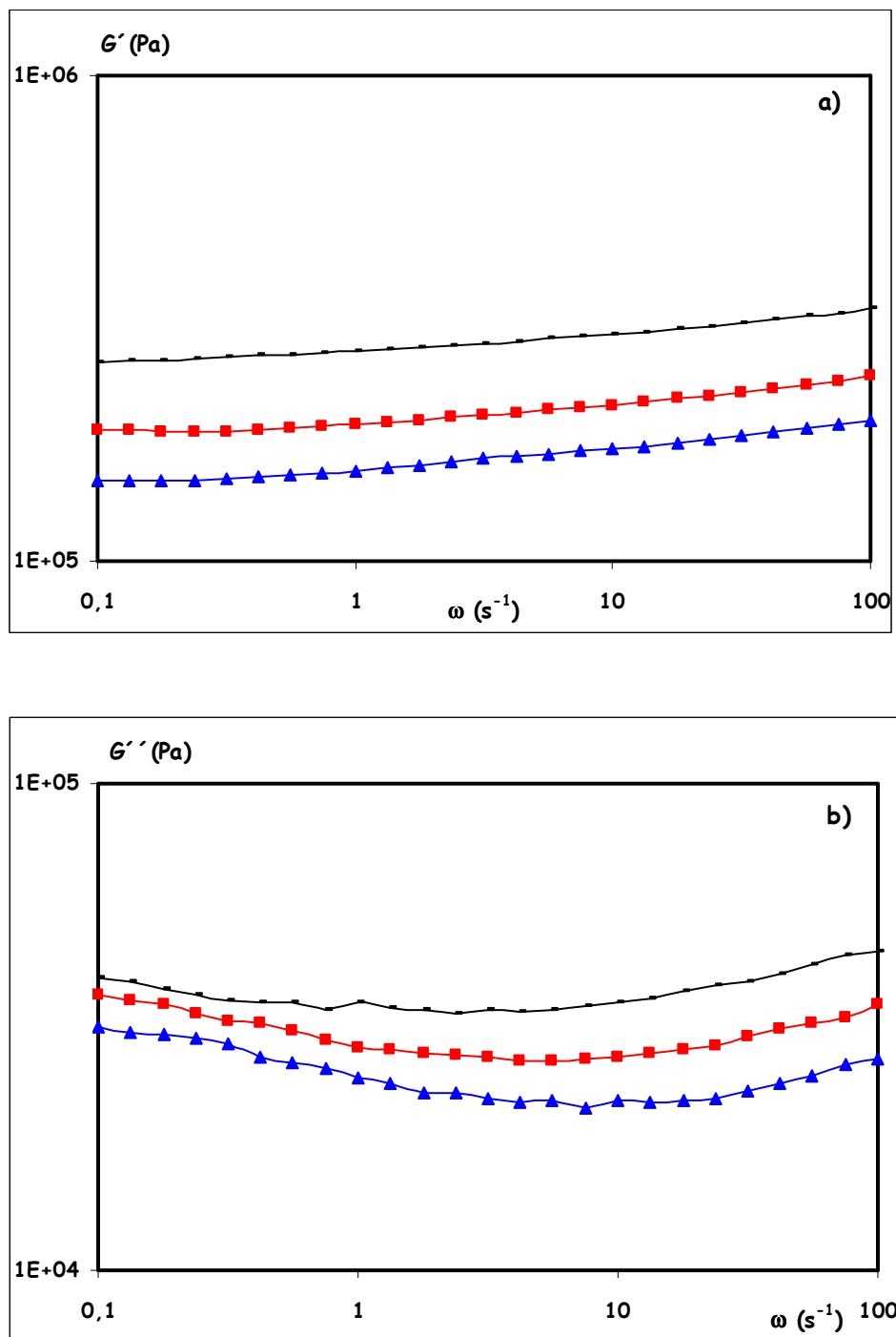


Figura 4-53: Barrido de frecuencia a $\gamma = 0,05 \%$, de muestras de manzana fresca y tratadas en función de la frecuencia angular ($\omega = 100 \text{ s}^{-1} - 0,1 \text{ s}^{-1}$). **a)** Módulo G' , **b)** Módulo G'' : (-) Fresca; (■) US 10 min; (▲) US 20 min.

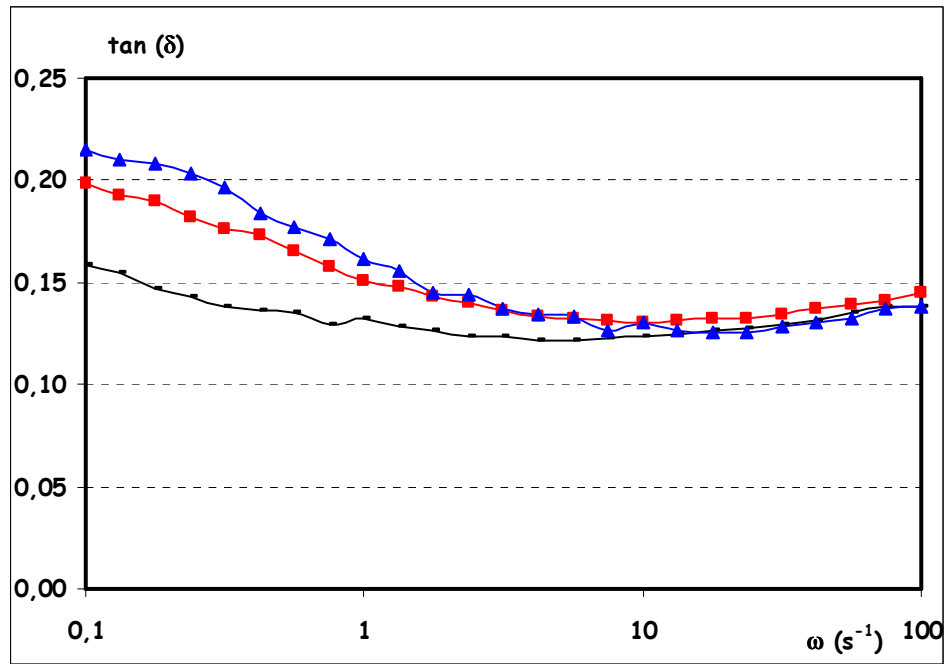


Figura 4-54: Factor de pérdida del tejido de manzana fresco y tratado: (—) Fresco; (■) US 10 min; (▲) US 20 min.

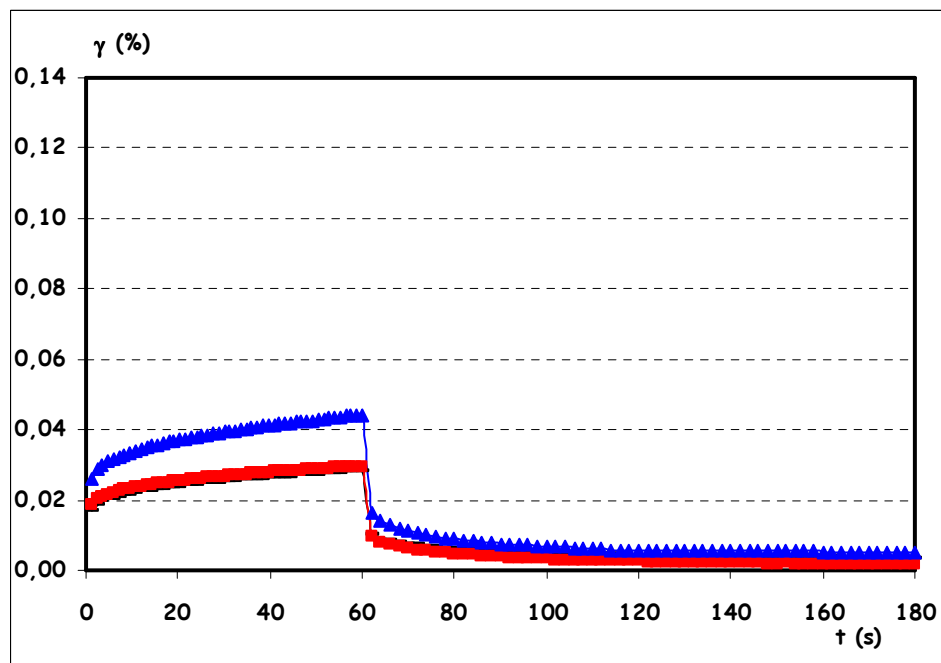


Figura 4-55: Comparación de las curvas promedio de fluencia del tejido de manzana fresco y tratado: (—) 0 min (fresco); (■) US 10 min; (▲) US 20 min.

A diferencia de lo observado en el barrido de frecuencias, no hubo diferencias en las capacitancias instantánea, J_0 , y de retardo, J_1 y J_2 , entre la muestra control y las muestra tratada con ultrasonido durante 10 min, y si hubo diferencias entre éstas y las muestras tratadas durante 20 min (**Tabla 4.17**). No se vieron diferencias significativas en el último elemento del modelo de Kelvin Voigt generalizado, η_N , en todas las muestras analizadas. Este comportamiento fue diferente al observado en las muestras de manzana tratadas con los métodos de procesamiento mínimo convencionales antes analizados. Los tiempos de retardo (λ_1 y λ_2) no fueron afectados significativamente por ambos tratamientos ultrasónicos. Por otra parte, λ_1 y λ_2 difirieron en un orden de magnitud para todas las muestras analizadas.

La capacitancia total $J(t, \tau)$ al final de la curva de fluencia aumentó solamente para la muestra con el tratamiento de ultrasonido durante 20 min (155%) comparándola con la capacitancia total de la muestra fresca, no observándose un aumento de la misma con el tratamiento de ultrasonido durante 10 min. La contribución relativa de cada capacitancia a la capacitancia total, para el tejido de manzana fresco comparado con el tejido tratado, se encontró dentro de los siguientes rangos: 41 – 53 % para J_0 ; 19 – 22 % para J_1 ; 19 – 24 % para J_2 y 8 – 15 % para $1/\eta_N$.

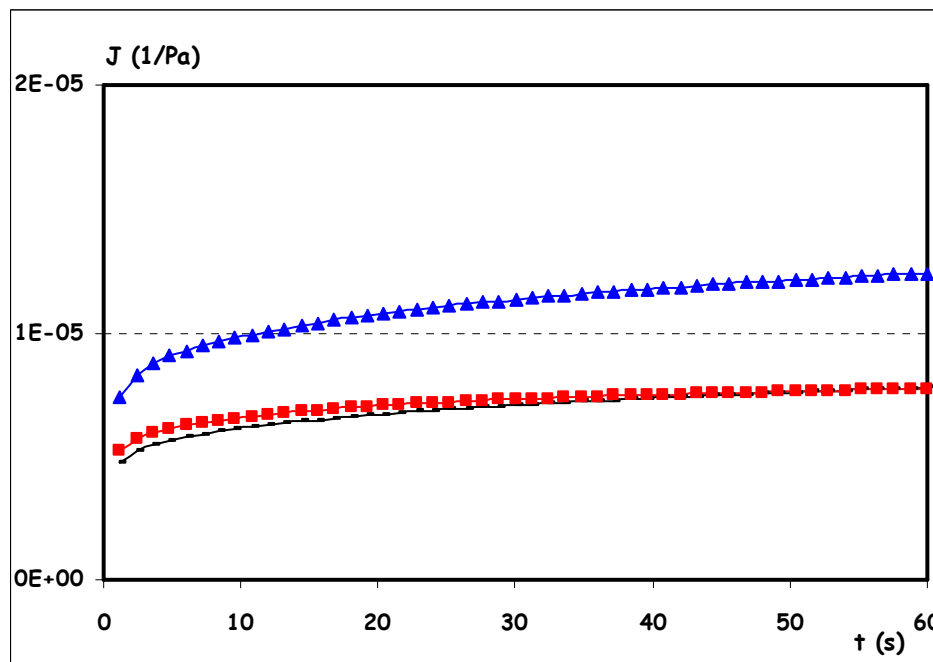


Figura 4-56: Promedio de las curvas de capacitancia del tejido de manzana fresco y tratado modeladas con la ec. 3.3: (-) 0 min (fresco); (■) US 10 min; (▲) US 20 min.

TABLA 4.17: Parámetros viscoelásticos* de tejido de manzana afectado por el tratamiento de ultrasonido.

Tratamiento	J_0 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_1 (1/Pa) ($\times 10^6$)	J_2 (1/Pa) ($\times 10^6$)	λ_1 (s)	λ_2 (s)	η_N (Pa,s) ($\times 10^{-7}$)	P (%)
Fresca	$3,7 \pm 0,8^a$ (47) **	$1,5 \pm 0,4^a$ (19) **	$1,5 \pm 0,7^a$ (19) **	14 ± 6^a	$1,2 \pm 0,4^a$	7 ± 3^a (15) **	11,4
US 10 min	$4,1 \pm 0,9^a$ (53) **	$1,5 \pm 0,5^a$ (19) **	$1,6 \pm 0,4^a$ (20) **	13 ± 6^a	$1,2 \pm 0,2^a$	4 ± 2^a (8) **	17,3
US 20 min	5 ± 1^b (41) **	$2,8 \pm 0,9^b$ (22) **	3 ± 1^b (25) **	16 ± 8^a	$1,4 \pm 0,6^a$	4 ± 2^a (12) **	12,3

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra. * Parámetros calculados mediante de la ecuación (3.3), curva promedio del ensayo de fluencia. ** El número entre paréntesis expresa la contribución relativa (%) de cada tipo de capacitancia a la capacitancia total al final de la etapa de fluencia.

4.2.3.2 Melón

4.2.3.2.1 Efecto del escaldado y de los tratamientos de deshidratación osmótica

Se estudiaron los efectos del escaldado y la deshidratación osmótica (a presión atmosférica ó al vacío con y sin el agregado de Ca^{2+} a la solución) sobre las propiedades viscoelásticas lineales de muestras de melón obtenidas a través de los ensayos oscilatorios y de fluencia. El tejido de melón se sometió a un pulso de vacío menor que las muestras de manzana (0,21 atm vs. 0,08 atm respectivamente), debido a que el mismo colapsaba a presiones menores. Al igual que se hizo con las muestras de manzana, se determinó el tiempo del proceso de deshidratación al vacío como aquél con el cual se obtenía el máximo porcentaje de impregnación (10 minutos al vacío y 10 minutos a presión atmosférica). Para determinar la concentración de la solución de glucosa del proceso a vacío, se tuvo en cuenta que las muestras deshidratadas osmóticamente a presión

atmosférica con una solución de 16 % p/p de glucosa en medio estanco llegaron al equilibrio al cabo de aproximadamente 5 días con un contenido de sólidos solubles de 16 % p/p y $a_w \sim 0,97$. Por lo tanto, para poder comparar estos dos procesos, se estableció que la concentración de glucosa del tratamiento de vacío para adquirir condiciones finales de la muestra de melón similares a las logradas en el proceso a presión atmosférica debía ser 55 % p/p. En investigaciones anteriores del grupo de investigación, se estudió las propiedades mecánicas a largas deformaciones del tejido de melón sujeto a similares condiciones de tratamientos de conservación (Mastrángelo y col., 2000; Martínez y col., 2001).

➤ Ensayos oscilatorios

En la **Figura 4-57** se observa la relación entre el módulo de almacenamiento y la amplitud de deformación para una muestra de melón fresca y otra impregnada con glucosa 16 % p/p. La muestra fresca tuvo un RVL menor que la muestra tratada, y ninguna muestra superó el RVL recomendado (0,05 %) para realizar los ensayos siguientes.

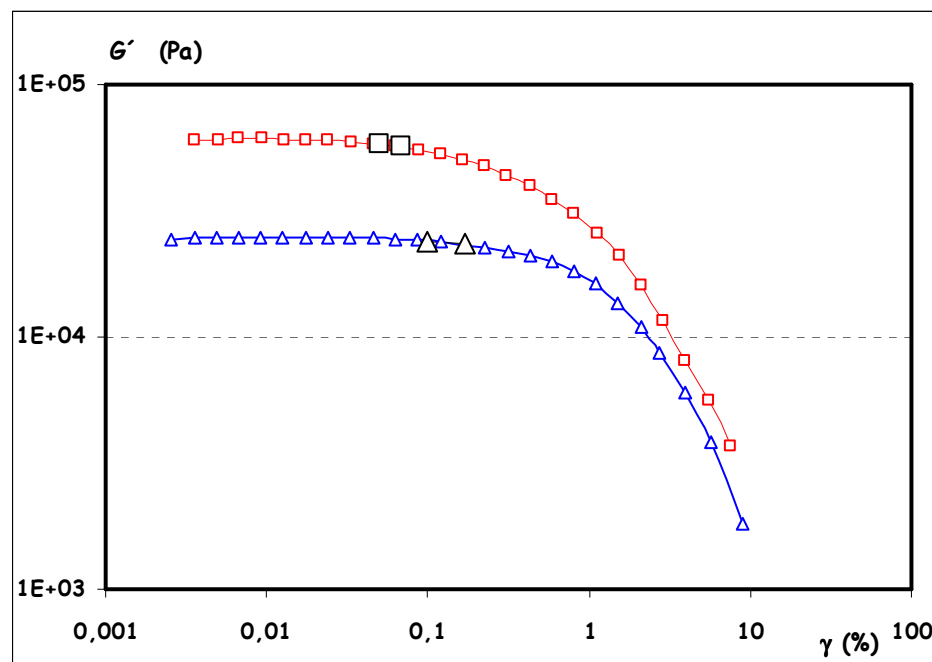


Figura 4-56: Determinación del RVL ($\omega = 10 \text{ s}^{-1}$) para tejido de melón fresco y tratado: (□) Fresco; (□) Fresco: RVL límite = 0,0687 %, RVL Recomendado = 0,05 %; (△) DOA; (△) DOA: RVL límite = 0,168 %, RVL Recomendado = 0,10 %.

Ambos módulos G' y G'' mostraron una ligera dependencia con la frecuencia de oscilación para los tejidos de melón fresco y tratados (**Figura 4-58 a) y b)**). Todas las muestras exhibieron un comportamiento de sólido elástico, con G' mayor que G'' para todo el rango de frecuencia ($G''/G' = \tan \delta \cong 0,12 - 0,20$), pero tanto el módulo complejo G^* como el módulo elástico G' disminuyeron debido al procesamiento. La magnitud de G' para todas las muestras de melón analizadas aumentó ligeramente con el incremento de la frecuencia angular, pero para las muestras tratadas se observó una pendiente (n) mayor en la regresión lineal del $\log G'$ vs. $\log \omega$, al igual que lo que se observó en el tejido de manzana (**Tabla 4.18**). Las curvas promedio de G'' versus ω mostraron una pendiente ligeramente negativa (cercana a un plateau) a bajas frecuencias y una pendiente positiva a altas frecuencias. Las muestras escaldadas mostraron una ligera disminución en el módulo G' en comparación con el tejido fresco. Por otro lado, la deshidratación osmótica (a presión atmosférica o bajo vacío, con o sin la incorporación de calcio) causó una pronunciada disminución de aproximadamente 3 veces el valor de G' comparado con las muestras sin tratamiento.

TABLA 4.18: Promedio del módulo G' de tejido de melón en función del tratamiento aplicado. Parámetros derivados de la ecuación (3.2).

Tratamiento	G' (kPa) $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	G' (kPa) $\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$	n	k	R^2
Fresco	$15 \pm 5,0^a$	$13 \pm 4,5^a$	$12 \pm 4,2^a$	$11 \pm 3,8^a$	0,0431	5,1	0,9959
E	$13 \pm 2,3^b$	$11 \pm 2,1^b$	$10 \pm 1,9^b$	$9 \pm 1,7^b$	0,053	5,0	0,9984
DOA	$4 \pm 1,8^c$	$4 \pm 1,5^c$	$3 \pm 1,3^c$	$3 \pm 1,2^c$	0,067	4,5	0,9975
DOA + Ca^{2+}	$6 \pm 1,9^c$	$5 \pm 1,6^c$	$4 \pm 1,4^c$	$3,3 \pm 0,9^c$	0,076	4,6	0,9913
DOV	$5 \pm 1,6^c$	$4 \pm 1,4^c$	$4 \pm 1,3^c$	$3 \pm 1,3^c$	0,053	5,0	0,9984
DOV + Ca^{2+}	$6 \pm 2,5^c$	$5 \pm 1,8^c$	$4 \pm 1,9^c$	$4 \pm 1,7^c$	0,062	4,6	0,9975

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

No se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en los valores del módulo elástico en todo el rango de frecuencia entre las muestras que fueron deshidratadas

osmóticamente a presión atmosférica o al vacío (**Tabla 4.18**). La presencia del ión calcio en la solución no modificó la respuesta observada en el tejido de melón sujeto al tratamiento de ósmosis.

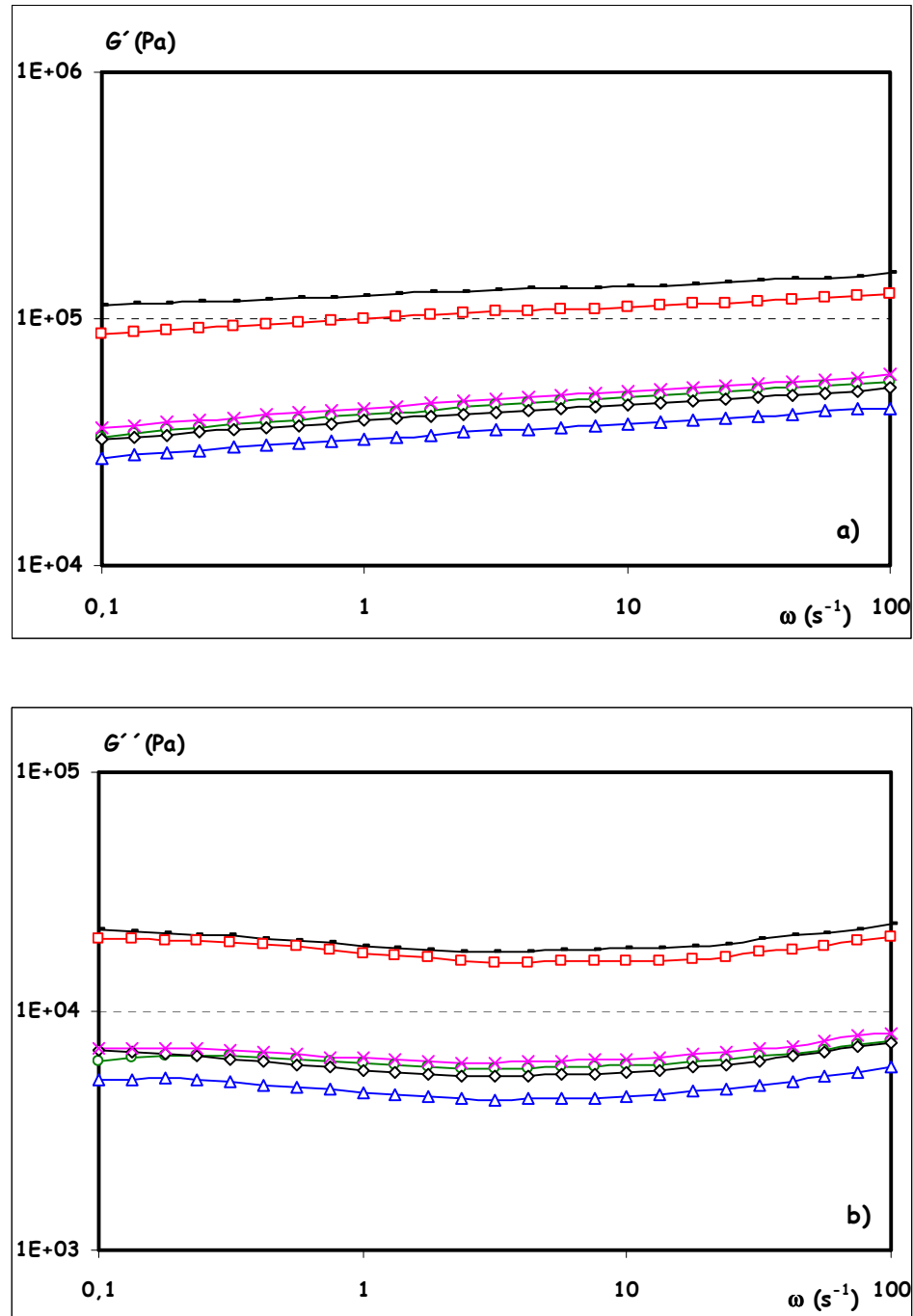


Figura 4-58: Barrido de frecuencia a $\gamma = 0,05\%$, de muestras de melón fresco y tratado en función de la frecuencia angular ($\omega = 100\ s^{-1} - 0,1\ s^{-1}$). **a)** Módulo G' , **b)** Módulo G'' : (-) Fresco; (□) E; (△) DOA; (○) DOA + Ca^{2+} ; (◇) DOV; (×) DOV + Ca^{2+} .

En general, el valor de $\tan \delta$ no permitió distinguir diferencias apreciables entre los distintos tejidos (fresco, escaldado y deshidratado osmóticamente) ni diferencias entre los distintos tratamientos de ósmosis (**Tabla 4.19**). A bajas frecuencias ($0,1 \text{ s}^{-1}$), el valor de la $\tan \delta$ fue similar para todas las muestras de melón analizadas; a frecuencias mayores (1 s^{-1} , 10 s^{-1} ó 100 s^{-1}), las diferencias observadas en los valores del factor de pérdida no mostraron una clara tendencia.

TABLA 4.19: Promedio del factor de pérdida de tejido de melón en función del tratamiento aplicado.

Tratamiento	$\tan (\delta)$	$\tan (\delta)$	$\tan (\delta)$	$\tan (\delta)$
	$\omega = 100 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 0,1 \text{ s}^{-1}$
Fresco	$0,15 \pm 0,02$ ^{ab}	$0,13 \pm 0,02$ ^{ab}	$0,15 \pm 0,03$ ^b	$0,19 \pm 0,04$ ^a
E	$0,16 \pm 0,01$ ^a	$0,14 \pm 0,02$ ^a	$0,17 \pm 0,04$ ^a	$0,23 \pm 0,08$ ^a
DOA	$0,14 \pm 0,01$ ^c	$0,118 \pm 0,009$ ^c	$0,14 \pm 0,01$ ^b	$0,19 \pm 0,02$ ^a
DOA + Ca^{2+}	$0,134 \pm 0,008$ ^c	$0,121 \pm 0,007$ ^{bc}	$0,14 \pm 0,02$ ^b	$0,18 \pm 0,03$ ^a
DOV	$0,142 \pm 0,007$ ^{bc}	$0,126 \pm 0,009$ ^{bc}	$0,15 \pm 0,03$ ^{ab}	$0,23 \pm 0,08$ ^a
DOV + Ca^{2+}	$0,134 \pm 0,003$ ^c	$0,123 \pm 0,005$ ^{bc}	$0,15 \pm 0,02$ ^{ab}	$0,20 \pm 0,03$ ^a

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

➤ Ensayos de fluencia-recuperación

Los distintos tratamientos causaron cambios significativos tanto en la curva de deformación como en la curva de recuperación (**Figura 4-59**).

Al igual que lo observado para manzanas sometidas a distintos tratamientos y para manzana fresca, la simulación de los valores de capacitancia promedio para el tejido de melón fresco y tratado se ajustaron mediante el mismo modelo matemático (ec. 3.3) con un coeficiente de correlación $> 0,999$ (**Figura 4-60**).

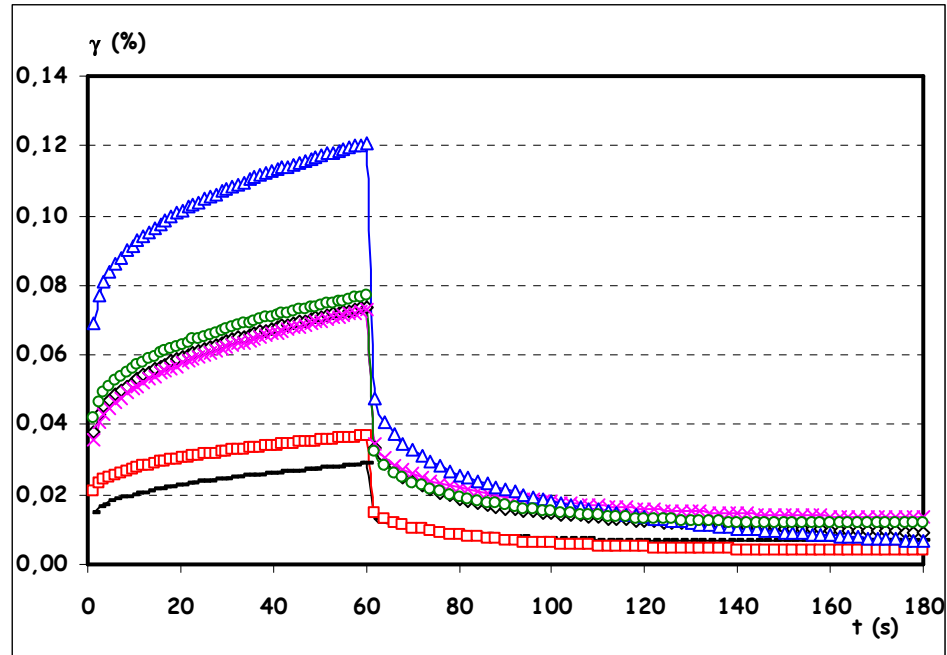


Figura 4-59: Comparación de las curvas promedio de fluencia de tejido de melón fresco y tratado: (-) Fresco; (□) E; (△) DOA; (○) DOA + Ca^{2+} ; (◇) DOV; (×) DOV + Ca^{2+} .

Las capacitancias J_0 , J_1 y J_2 mostraron en general un ligero aumento en las muestras escaldadas en comparación con las del tejido fresco, pero un incremento importante en las muestras de melón que fueron sujetas a los tratamientos de deshidratación osmótica (**Figura 4-60**). No hubieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en los valores de las capacitancias (J_0 , J_1 y J_2) entre las muestras osmotizadas, excepto en las muestras de melón que fueron sujetas al tratamiento de deshidratación osmótica a presión atmosférica sin la adición de calcio en la solución de ósmosis (**Tabla 4.20**).

La capacitancia viscosa del estado estacionario ($1/\eta_N$) mostró un aumento significativo en las muestras osmotizadas, aproximadamente 3 – 5 veces el valor del tejido fresco.

Los tiempos de retardo de los dos elementos de Voigt difirieron en un orden de magnitud para todas las muestras de melón analizadas. El tiempo de retardo λ_1 no fue significativamente afectado por los diferentes tratamientos, mientras que el tiempo de retardo λ_2 fue ligeramente mayor para los tejidos escaldados y los deshidratados osmóticamente en comparación con el control.

El incremento de la capacitancia al final de la fase de fluencia de las muestras tratadas comparadas con el tejido fresco fue de aproximadamente 130 %; 260 % y 460 % para las muestras escaldadas, las deshidratadas osmóticamente al vacío (con o sin la adición de calcio) o a presión atmosférica con la adición de calcio, y las muestras deshidratadas osmóticamente a presión atmosférica, respectivamente. La contribución relativa de cada capacitancia a la capacitancia total para las muestras de melón control y las tratadas se encontró dentro de los siguientes rangos: 39 – 49 % para J_0 ; 19 – 24 % para J_1 ; 17 – 19 % para J_2 y 15 – 21 % para $1/\eta_N$ (Tabla 4.20). Las muestras tratadas mostraron un porcentaje de plasticidad menor que el valor correspondiente al tejido fresco de melón, y entre todas las muestras tratadas, las que presentaron un mayor valor de plasticidad fueron las deshidratadas al vacío con la incorporación de calcio en la solución.

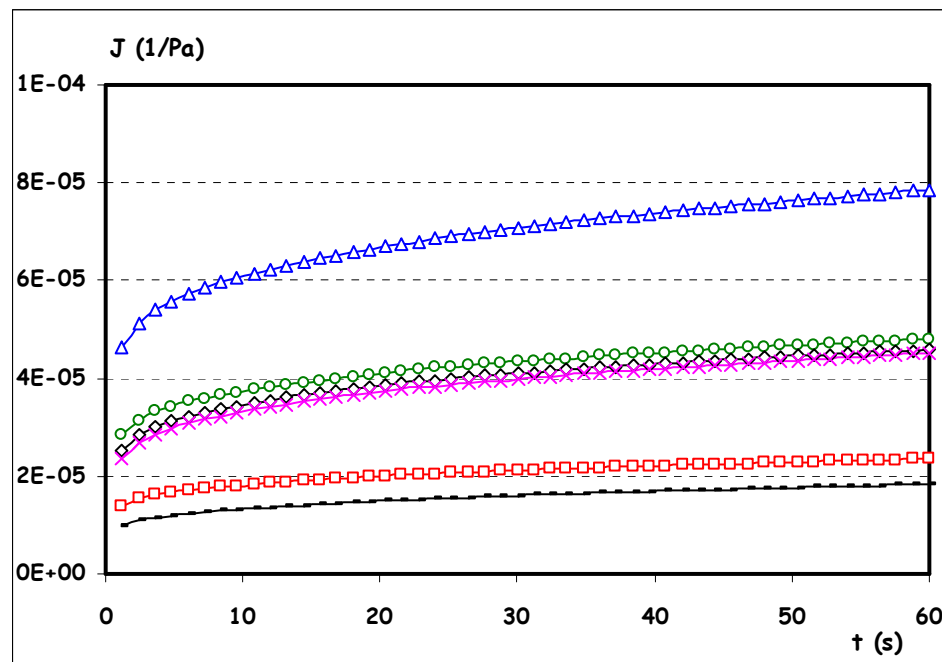


Figura 4-60: Promedio de las curvas de capacitancia de tejido de melón fresco y tratado modeladas con la ec. 3.3: (-) Fresco; (□) E; (△) DOA; (○) DOA + Ca^{2+} ; (◇) DOV; (×) DOV + Ca^{2+} .

TABLA 4.20: Parámetros viscoelásticos* de tejido de melón afectado por distintos tratamientos aplicados.

Tratamiento	J_0 (1/Pa) ($\times 10^5$)	J_1 (1/Pa) ($\times 10^5$)	J_2 (1/Pa) ($\times 10^5$)	λ_1 (s)	λ_2 (s)	η_N (Pa,s) ($\times 10^{-6}$)	P (%)
Fresco	0,7 \pm 0,35 ^a (40)	0,4 \pm 0,15 ^a (22)	0,3 \pm 0,14 ^a (17)	14 \pm 3,3 ^a	1,1 \pm 0,37 ^a	16 \pm 7,6 ^a (21)	21,2
E	1,1 \pm 0,42 ^{ab} (46)	0,5 \pm 0,15 ^a (21)	0,4 \pm 0,13 ^b (17)	14 \pm 1,9 ^a	1,4 \pm 0,29 ^b	16 \pm 7,8 ^a (16)	15,8
DOA	4 \pm 1,6 ^d (49)	1,6 \pm 0,68 ^c (19)	1,4 \pm 0,61 ^d (17)	15 \pm 1,9 ^a	1,5 \pm 0,17 ^b	5 \pm 1,8 ^b (15)	14,7
DOA + Ca²⁺	2,2 \pm 0,56 ^c (45)	1,0 \pm 0,23 ^b (20)	0,9 \pm 0,24 ^c (17)	14 \pm 1,4 ^a	1,4 \pm 0,09 ^b	8 \pm 3,7 ^b (15)	15,5
DOV	1,9 \pm 0,19 ^{bc} (42)	1,1 \pm 0,46 ^b (24)	0,8 \pm 0,19 ^c (18)	14 \pm 1,6 ^a	1,4 \pm 0,16 ^b	8 \pm 4,5 ^b (16)	16,5
DOV + Ca²⁺	1,8 \pm 0,55 ^{bc} (39)	1,1 \pm 0,52 ^b (23)	0,9 \pm 0,3 ^c (19)	14 \pm 3,3 ^a	1,4 \pm 0,27 ^b	7 \pm 3,8 ^b (18)	18,5

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra. * Parámetros calculados mediante de la ecuación (3.3), curva promedio del ensayo de fluencia. ** El número entre paréntesis expresa la contribución relativa (%) de cada tipo de capacitancia a la capacitancia total al final de la etapa de fluencia.

➤ Humedad, a_w y sólidos solubles

El contenido de humedad así como la actividad de agua disminuyeron en la fruta sometida a los tratamientos de impregnación, comparados con las muestras frescas y escaldadas, las cuales exhibieron valores de humedad y de a_w muy similares (**Tabla 4.21**). La cantidad de sólidos solubles, calculada a través de los °Brix, aumentó hasta alcanzar el valor de °Brix de las soluciones en las cuales se realizaron las deshidrataciones osmóticas a presión atmosférica (16 °Brix, $a_w = 0,97$). Las muestras deshidratadas al vacío alcanzaron $a_w = 0,97$ y un contenido de sólidos solubles de 16 °Brix. En el escaldado, como se observa en la tabla, hubo una pequeña pérdida de sólidos solubles.

TABLA 4.21: Porcentaje de humedad, a_w y sólidos solubles (°Brix) de muestras de melón sometidas a diferentes tratamientos de escaldado y de deshidratación osmótica.

Tratamiento	% humedad	a_w	° Brix
Fresco	88 ± 1,8 ^a	0,98	10 ± 1,0 ^a
E	90,4 ± 0,8 ^b	0,98	8,7 ± 0,9 ^a
DOA	83,3 ± 0,2 ^c	0,97	15,5 ± 0,2 ^b
DOA + Ca ²⁺	83,4 ± 0,4 ^c	0,97	15,6 ± 0,3 ^b
DOV	83 ± 1,4 ^c	0,97	15,8 ± 1,3 ^{bc}
DOV + Ca ²⁺	83 ± 1,7 ^c	0,97	17 ± 1,6 ^c

No hay diferencias significativas con un 95 % de nivel de confianza en los datos de una misma columna con la misma letra.

4.3 Caracterización microestructural y ultraestructural de los tejidos de manzana y melón sometidos a los diferentes tratamientos

4.3.1 Manzana

4.3.1.1 Efecto del tratamiento térmico por conducción

Las Láminas I, II, III, IV, V, VI y VII muestran las características histológicas (observadas con MO y MC) y la Lámina VIII revela la ultraestructura de la topografía del tejido de manzana fresca y de manzana sometida a los diferentes tratamientos térmicos (observada con MEAB). Las observaciones se realizaron sobre las células de la parte del tejido que se encontraba en la zona fría de la placa de manzana (cara opuesta a la que estaba en contacto directo con la platina) (Figura 3-2).

Las células del tejido de manzana fresca se observaron turgentes, alargadas y ovoides, con gran cantidad de espacios intercelulares (Lámina I A; Lámina III A y Lámina VII A). La manzana es un clamideocarpo (fruto vestido). Al ir aumentando la

temperatura en estos frutos se ha visto un importante desalojo de aire y un ataque sobre las pectinas, que es el material más lábil (Alzamora y col., 2000). Las células del tejido fresco mostraron una gran capacidad para acumular fluoresceína, indicando una importante vitalidad de las mismas. Con el tratamiento térmico a 70 °C – 150 s se observó una disminución en la vitalidad de las células. Además la respuesta de la vitalidad no fue sincrónica, lo que significa que algunas células pudieron acumular fluoresceína mientras que otras no (**Lámina II**). Cuando el tejido se sometió a tratamientos térmicos más severos se observó una pérdida total de la vitalidad, debido a que la mayoría de las estructuras de membranas sufrieron una rotura parcial o total dependiendo de la severidad del tratamiento, indicando una pérdida de la compartimentalización y funcionalidad de las membranas (no se muestran las microfotografías).

Después del tratamiento térmico a 70 °C durante 150 s, se observó alteración de las paredes y comienzo de degradación de las pectinas; ello se correspondió con la diferencia en la coloración con rojo de rutenio entre el tejido fresco y el tratado (**Lámina III A, B y Lámina IV A**). La coloración se mantuvo en los ángulos; en algunas células tomó en toda la continuidad de las paredes, pero en otras se observó una disminución de la coloración. Por otro lado, en algunas zonas del tejido tratado se vio un color pardo localizado, lo que indicaría algún grado de degradación de las pectinas. Algunas células se observaron con algunos plegamientos en las paredes (**Lámina IV A**); debido a esto, la célula aparecía deformada y al tener los contornos más debilitados, la pared perdería firmeza.

Con tratamientos más severos, se observó que el efecto del calor no fue homogéneo en toda el área del tejido (**Lámina III C, D, E, F y Lámina IV B, C, D**).

Para el caso particular del tratamiento térmico más severo (100 °C durante 500 s), además de las observaciones en la zona fría del tejido, se efectuaron observaciones del tejido que se encontró directamente en contacto con la platina de calentamiento (**Figura 3-2**). Con la aplicación de dicho tratamiento se observó ruptura de paredes y disociación del tejido (células separadas entre sí) (**Lámina IV C, D; Lámina VI C y Lámina VII D**). Aún con este tratamiento, las paredes siguieron tomando la coloración del rojo de rutenio, pero un poco más leve que después de los demás tratamientos (**Lámina III E, F y Lámina IV C, D**).

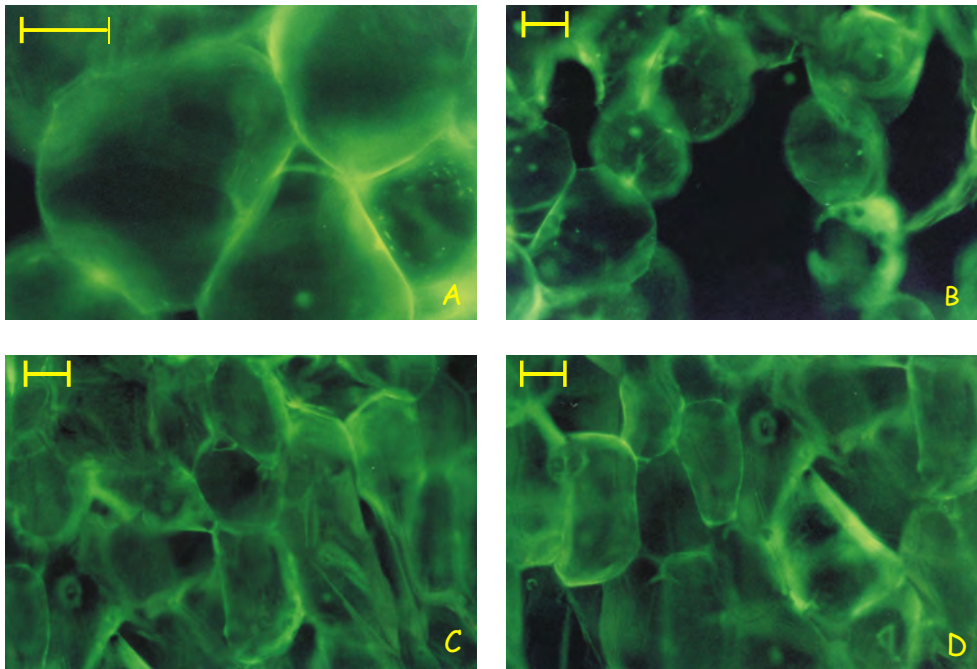


Lámina I: Fotomicrografías con MO de tejido parenquimático de manzana fresca. Epifluorescencia. Escala: 100 μ m.

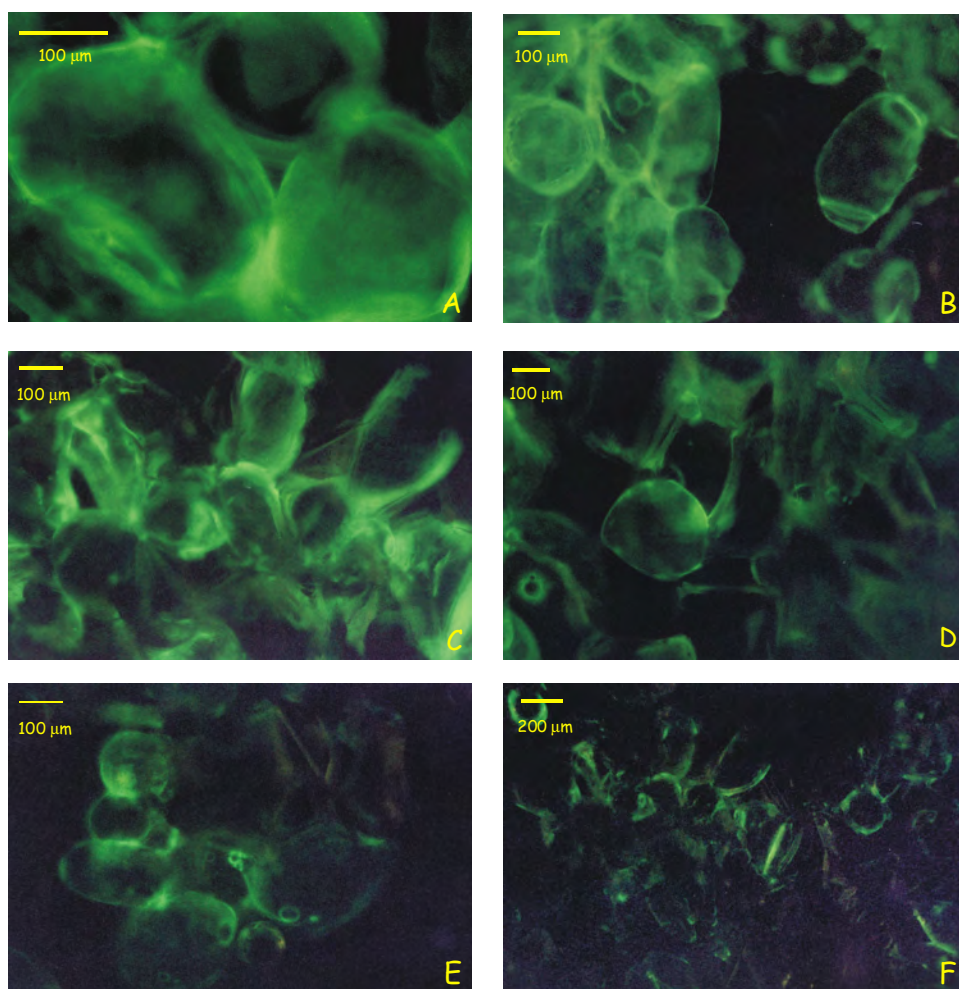


Lámina II: Fotomicrografías con MO de tejido parenquimático de manzana sometido a tratamiento térmico TT 70°C -t 150s. Epifluorescencia.

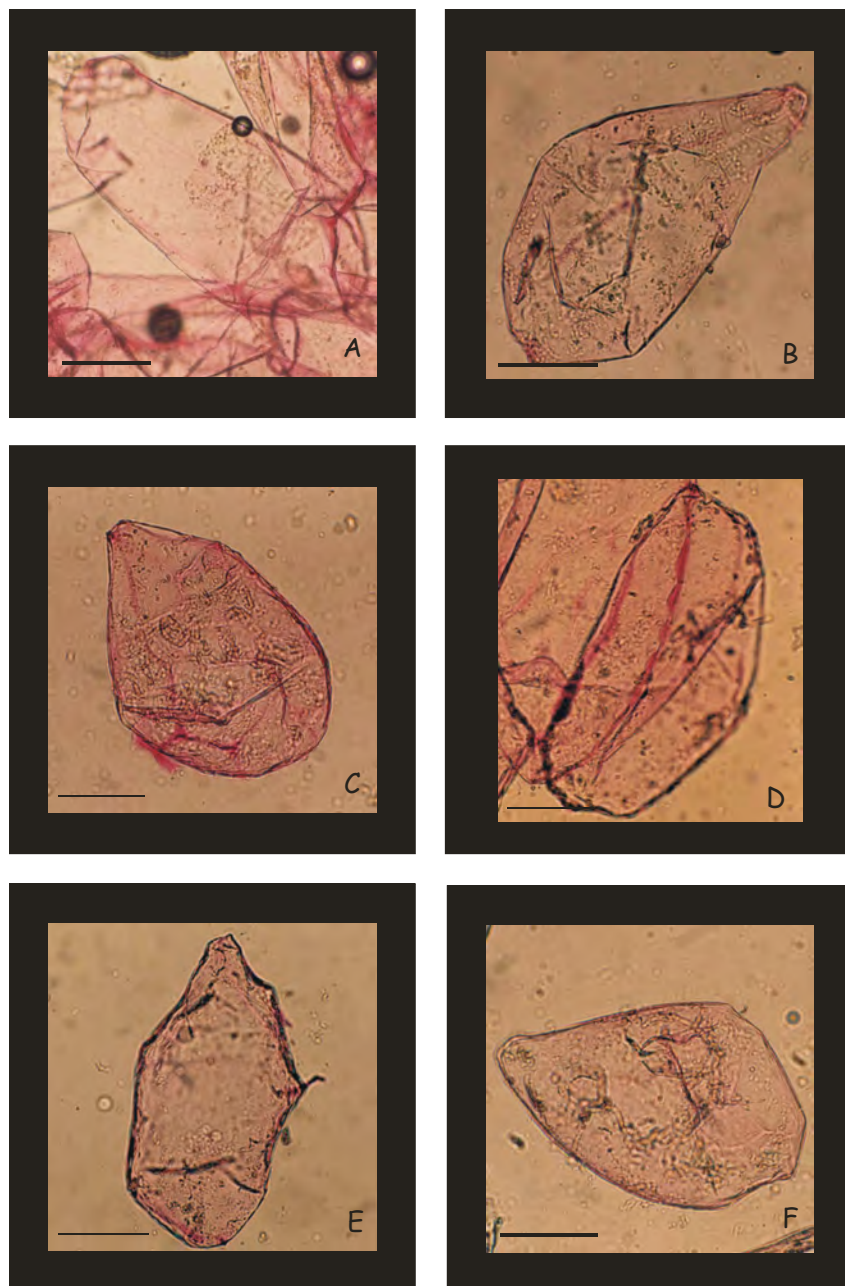


Lámina III: Fotomicrografías de tejido parenquimático de manzana sometido a distintos tratamientos térmicos con MO. Tinción con rojo de rutenio, células individuales. A: Fresco; B: TT70°C - t150s; C: TT70°C - t300s; D: TT70°C - t500s; E: TT100°C - t500s; F: TT100°C - t500s (tejido en contacto con la placa inferior). Escala: 100 μ m.

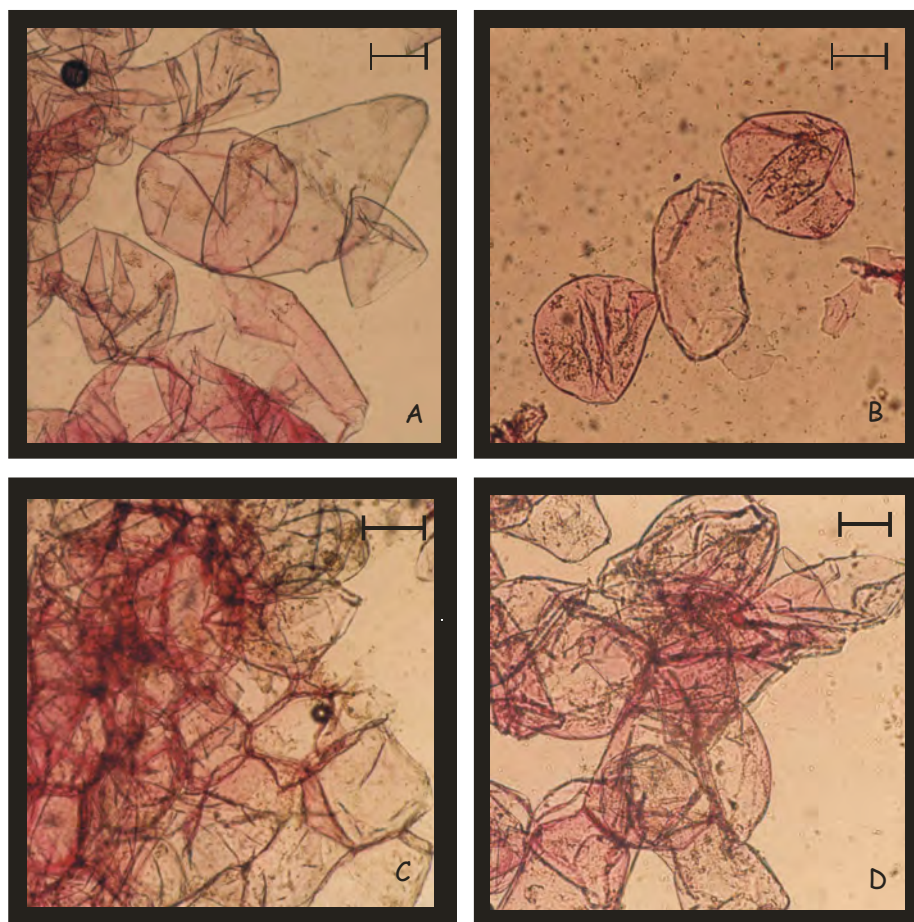


Lámina IV: Fotomicrografías con MO de tejido parenquimático de manzana sometido a distintos tratamientos térmicos. Tinción con rojo de rutenio. A: TT70°C - t 150s; B: TT70°C - t300s; C: TT100°C - t500s; D: TT100°C - t500s (tejido en contacto con placa inferior). Escala: 100µm.

Después del tratamiento térmico, se observaron mayor cantidad de células por área (contracción del tejido), probablemente debido al desalojo del aire (**Lámina VII**).

Las células del tejido tratado a 100 °C durante 500 s se observaron más redondeadas, probablemente debido al rompimiento de lipoproteínas de las estructuras internas (**Lámina VII D**). En todos los tratamientos se vio una buena polarización de las sustancias cristalinas de las paredes (**Lámina V**).

Como conclusión, al aumentar la severidad del tratamiento se observó: debilitamiento de la pared, desalojo de aire y pérdida de vitalidad. Pero las paredes aún no mostraron estar colapsadas. La coloración no fue pareja; ésta fue más intensa en los ángulos y en algunas regiones de las paredes, debido a una concentración de las pectinas en dichos lugares.

En observaciones realizadas en MEAB, el tejido de manzana fresco mostró gran cantidad de espacios intercelulares (**Lámina VIII A, B**). En cambio, el tratamiento a 70 °C durante 150 s exhibió una ligera contracción del tejido, con espacios intercelulares aun persistentes y células un poco más poligonales (**Lámina VIII C, D**). Con el tratamiento a 70 °C durante 300 s se vio mayor contracción (más células por unidad de superficie), algunos espacios intercelulares y paredes más rectilíneas por estar más agrupadas. Por último, para el tratamiento más severo (100 °C – 500 s), la células se observaron más redondeadas, debido probablemente a la ruptura de toda la estructura interna (**Lámina VIII G, H**), al igual que lo observado con MC (**Lámina VII D**).

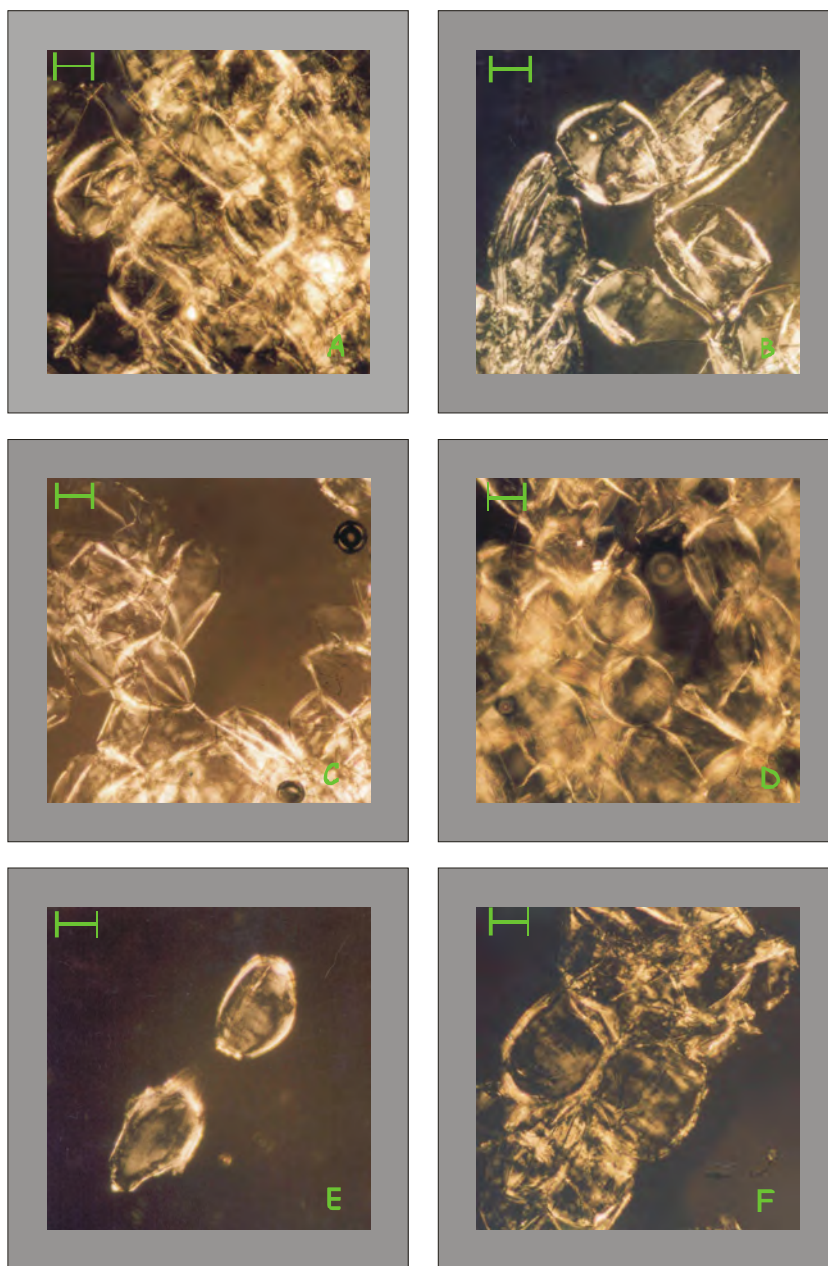


Lámina V: Fotomicrografías de tejido parenquimático de manzana sometido a diferentes tratamientos térmicos con MO, con luz polarizada. A: Fresco; B: TT70°C - +150s; C: TT70°C - +300s; D: TT70°C - +500s; E: TT100°C - +500s; F: TT100°C +500s (tejido en contacto con placa inferior). Escala: 100 μ m.

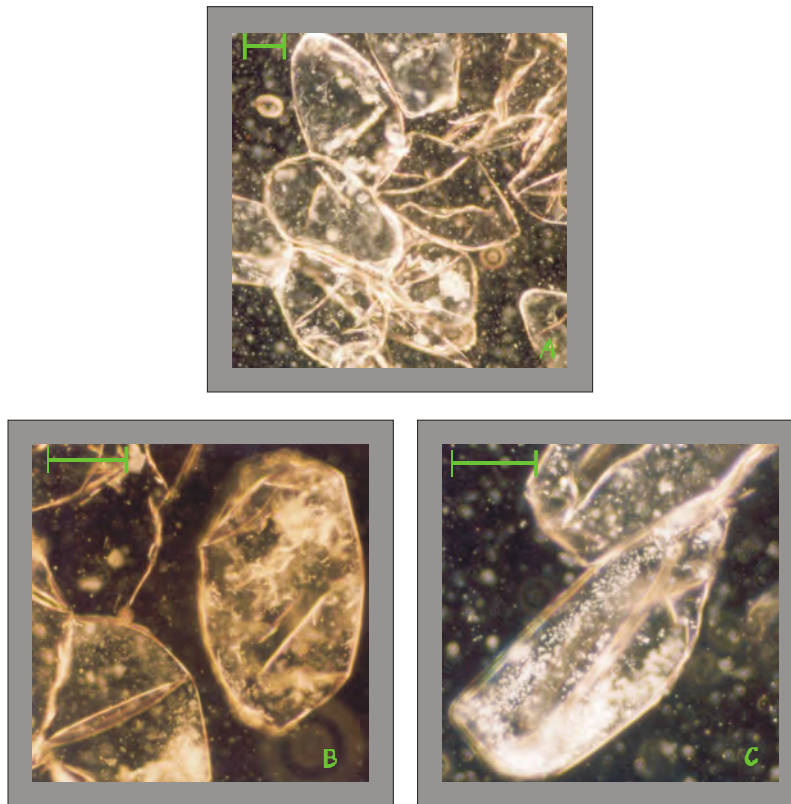


Lámina VI: Fotomicrografías de tejido parenquimático de manzana sometido a diferentes tratamientos térmicos con MO. Campo Oscuro. A: TT70°C - +150s ; B: TT70°C - +500s ; C: TT100°C - +500s (tejido en contacto con placa inferior). Escala: 100µm.

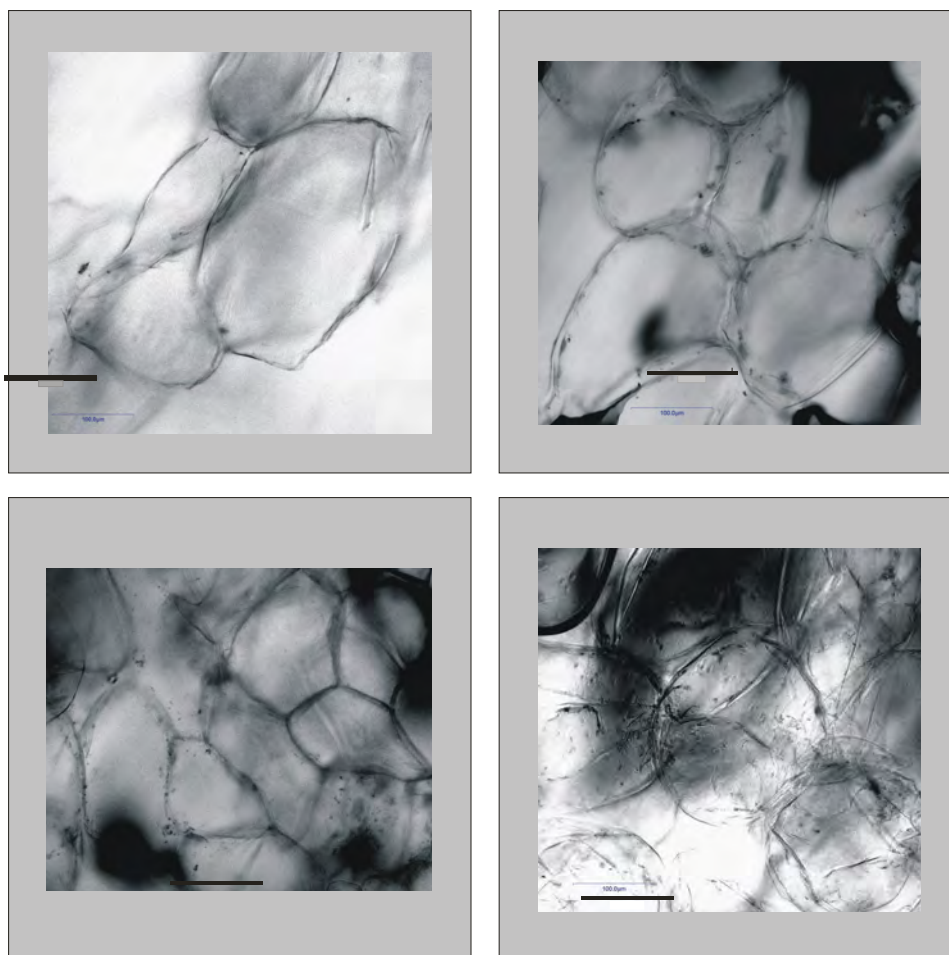


Lámina VII: Fotomicrografías de tejido parenquimático de manzana sometido a diferentes tratamientos térmicos con MC. A: Fresco; B: TT70°C - t 150s; C: TT70°C - t300s; D: TT100°C - t500s. Escala: 100 µm.

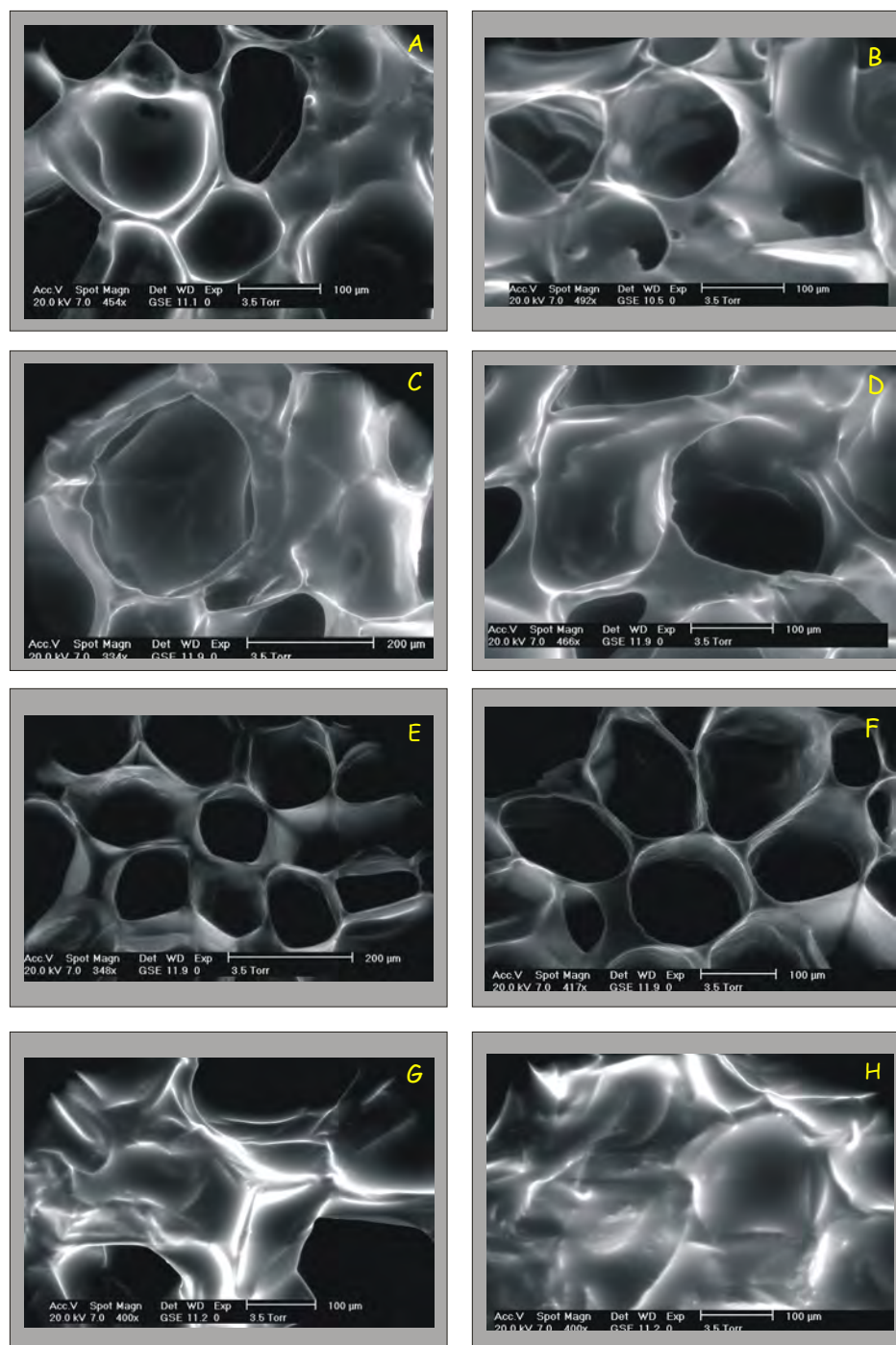


Lámina VIII: Fotomicrografías de tejido parenquimático de manzana sometido a diferentes tratamientos térmicos con MEAB. A-B: Fresco; C-D: TT70°C - t150s; E-F: TT70°C - t300s; G-H: TT100°C - t500s.

4.3.1.2 Efecto del escaldado y/o los tratamientos de deshidratación osmótica

En estudios anteriores del grupo de investigación (Alzamora y col., 2000) se realizaron observaciones microscópicas (MO, MET y MEAB) para determinar las características del tejido de manzana sometido a diferentes tratamientos de escaldado y / ó de deshidratación osmótica.

El tejido fresco, en observaciones realizadas con MO, mostró células y espacios intercelulares en un modelo que resultó no homogéneo y anisotrópico. En MET (**Lámina IX A**), la pared del tejido fresco se observó como un paquete muy ajustado de material fibrilar densamente coloreado y una laminilla media conspicua. En algunas áreas, se percibió una degradación de la laminilla media.

El calentamiento resultó en disrupción del tonoplasto y plasmalema y presencia de vesículas en el citoplasma, así como degradación de la pared celular (**Lámina IX B, C**). La densidad óptica de la pared celular fue ligeramente menor a la de la fruta fresca.

En observaciones con MET las muestras deshidratadas a presión atmosférica (**Lámina IX E**) no mostraron un gran daño en las paredes celulares, comparadas con el control (**Lámina IX A**). Las paredes celulares aparecieron con buena densidad electrónica, y la estructura de las microfibrillas se advirtió similar al control. Como se vio en MO (figura no mostrada), el citoplasma se separó de la pared, y las células se observaron más redondeadas pero bien definidas. Aunque las muestras impregnadas con un tratamiento de escaldado previo mostraron ruptura de membrana (**Lámina IX D**), la coloración de las paredes celulares fue ligeramente mas oscura o igual al tejido que no fue calentado previamente a la deshidratación. En MEAB, las células aparecieron más redondeadas y no hubo disminución del contacto intercelular (microfotografía no mostrada).

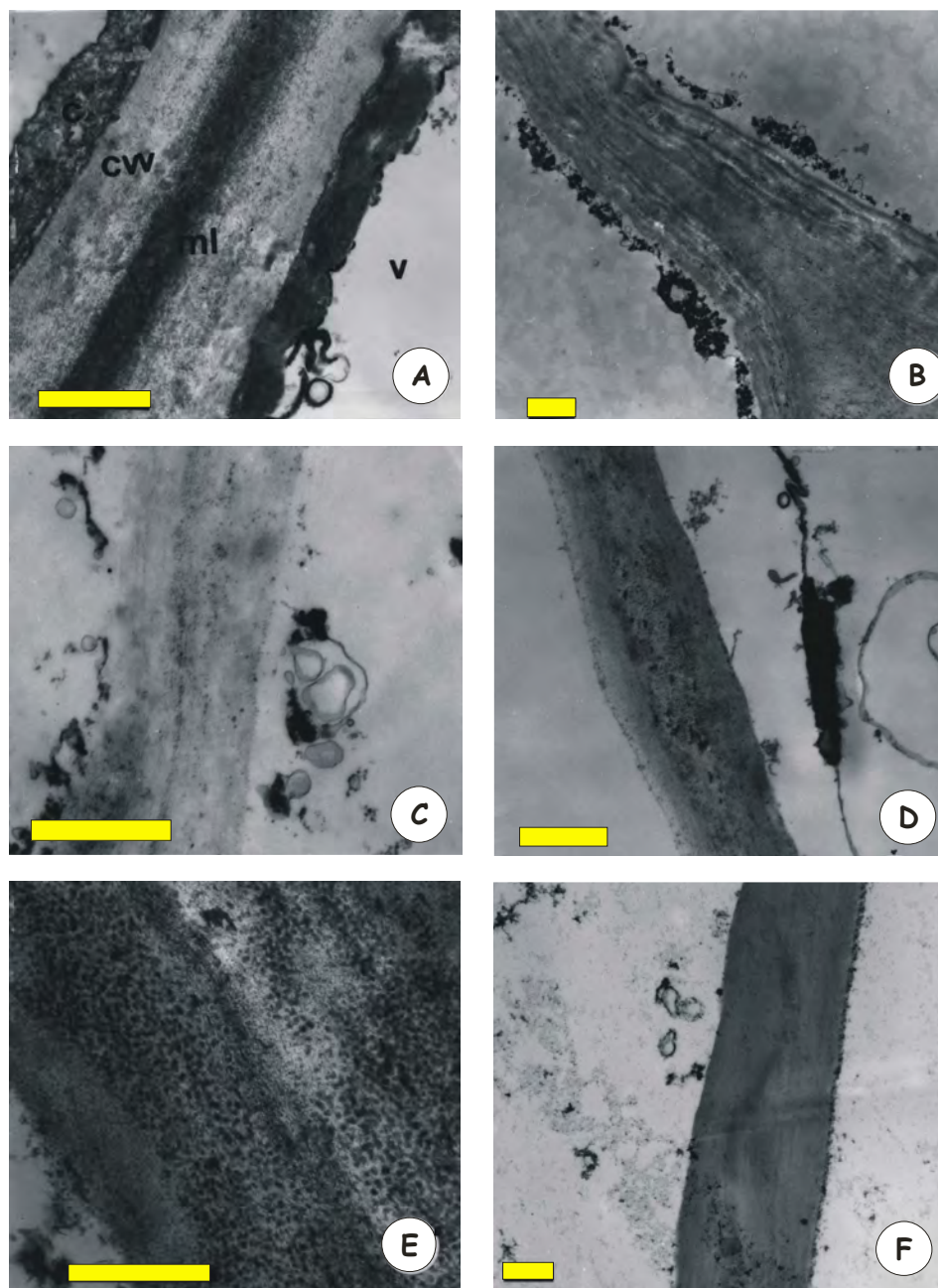


Lámina IX: Fotomicrografías con MET de tejido parenquimático de manzana sometido a diferentes tratamientos. A: Fresco; B,C: E; D: E + DO; E: DO; F: DOV. Escala: 1 μ m.

4.3.1.3 Efecto del tiempo de deshidratación osmótica

En trabajos previos realizados por el grupo de investigación, se llevaron a cabo estudios de MO y MEAB del tejido de manzana durante un tratamiento de ósmosis realizado de igual manera que en este trabajo, excepto por el espesor de las placas utilizado que fue de 0,4 cm (Salvatori y Alzamora, 2000; Nieto y col., 2004). En las observaciones realizadas con MO (Nieto y col., 2004), el tejido fresco de manzana mostró células y espacios intercelulares distribuidos en un arreglo de manera no homogénea y anisotrópicas, como se observó en todos los tejidos de manzana fresca analizados (microfotografías no mostradas). La pared celular y la laminilla media aparecieron como una única región electrónicamente densa entre las células. La presión de turgor resultó en citoplasmas parietales. La mayor parte del volumen celular estaba ocupado por la vacuola central y el protoplasto, rodeado por el plasmalema y el tonoplasto se observaba presente como una fina capa revistiendo la superficie celular.

En las observaciones ultraestructurales obtenidas por MEAB, el tejido fresco mostró células túrgidas con la estructura de la pared aparentemente consistente y buena definición de la laminilla media cementando las células adyacentes en algunas áreas (microfotografía no mostrada). Al comienzo de la deshidratación osmótica, se observó la estructura celular claramente afectada por la plasmólisis. El tejido mostró un colapso general y las paredes celulares mostraron plegamientos; además se advirtió un encogimiento del tejido y una reducción de los espacios intercelulares. Finalmente, en los últimos tiempos del proceso, las células recuperaron la turgencia y se observaron redondeadas, algunas más que el control. El plasmalema aparentó estar íntegro en algunas células, aunque la plasmólisis se mantuvo. La pared celular se observó intacta pero con menor densidad electrónica.

Se monitoreó la viabilidad de las células del tejido de manzana durante la deshidratación osmótica con glucosa, utilizando fluorescein-diacetato (ítem 3.8.1). Se observó una disminución de la fluorescencia desde 0 hasta 55 min, revelando una reducción en la fracción de células viables (**Lámina X**). A 90 minutos no se detectó más fluorescencia. Por lo tanto, a pesar de que las células con plasmólisis en general exhibieron membranas que aparentemente mantenían su integridad, la funcionalidad de las mismas se perdió. Por lo tanto, el grado al cual las células plasmolizaron pudo haber

sido letal (Bray y col., 2000). En conclusión, la osmoregulación no podría explicar la recuperación de la forma de las células excepto al comienzo del proceso de ósmosis (Keurentjes y col., 1992; Barat y col., 1998; Nieto y col., 2004).

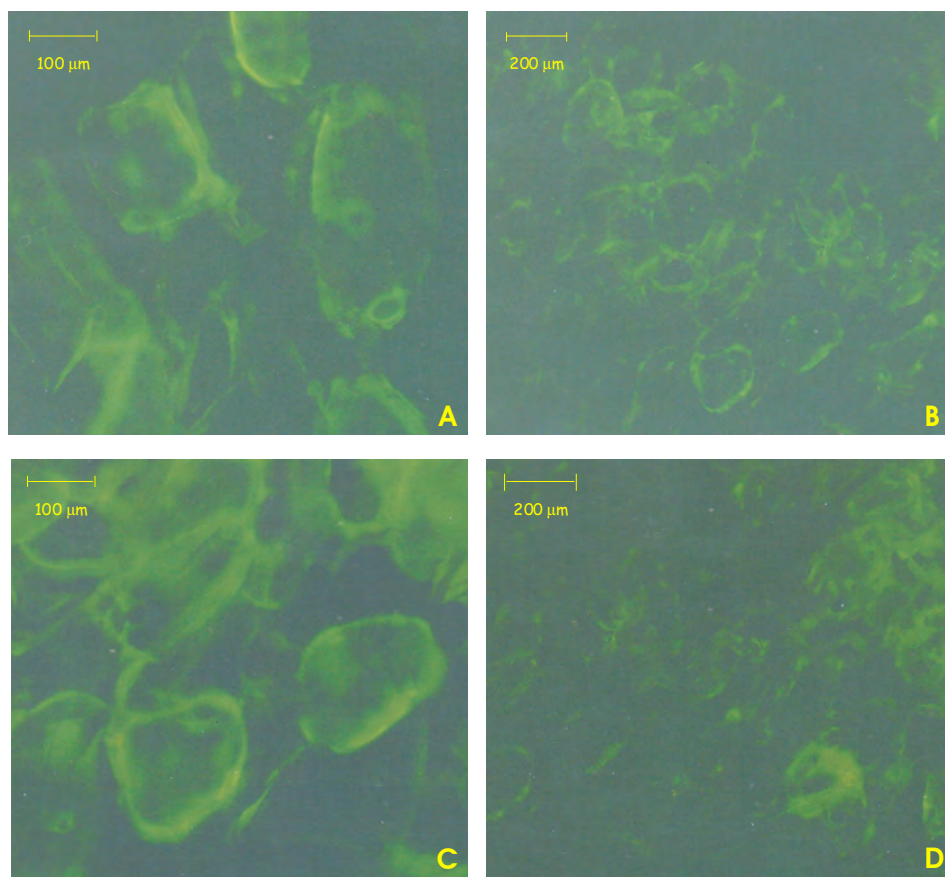


Lámina X: Fotomicrografías con MO de tejido parenquimático de manzana durante la deshidratación osmótica. Fluorescencia Luz UV. A: Fresco. Tiempo (min) de DO: B: 40, C: 40, D: 55.

4.3.1.4 Efecto del tratamiento de ultrasonido

Las **Láminas XI** y **XII** muestran las características histológicas del tejido de manzana fresco y sometido al tratamiento de ultrasonido durante 10 min y 20 min observadas con MO. Las células de las muestras tratadas conservaron la forma del tejido fresco (turgentes, alargadas y ovoides), pero se observó en algunos casos plegamiento de membranas (**Lámina XI A – F**). Las muestras tratadas durante 20 min mostraron en algunos casos alteraciones en el citoplasma (**Lámina XI E, F**). No se observó degradación de las pectinas, ya que no hubo diferencias en la coloración con el rojo de rutenio entre las muestras frescas y la sonicadas a los dos tiempos (10 min y 20 min) (**Lámina XII**). La coloración se mantuvo en los ángulos y en toda la continuidad de las paredes.

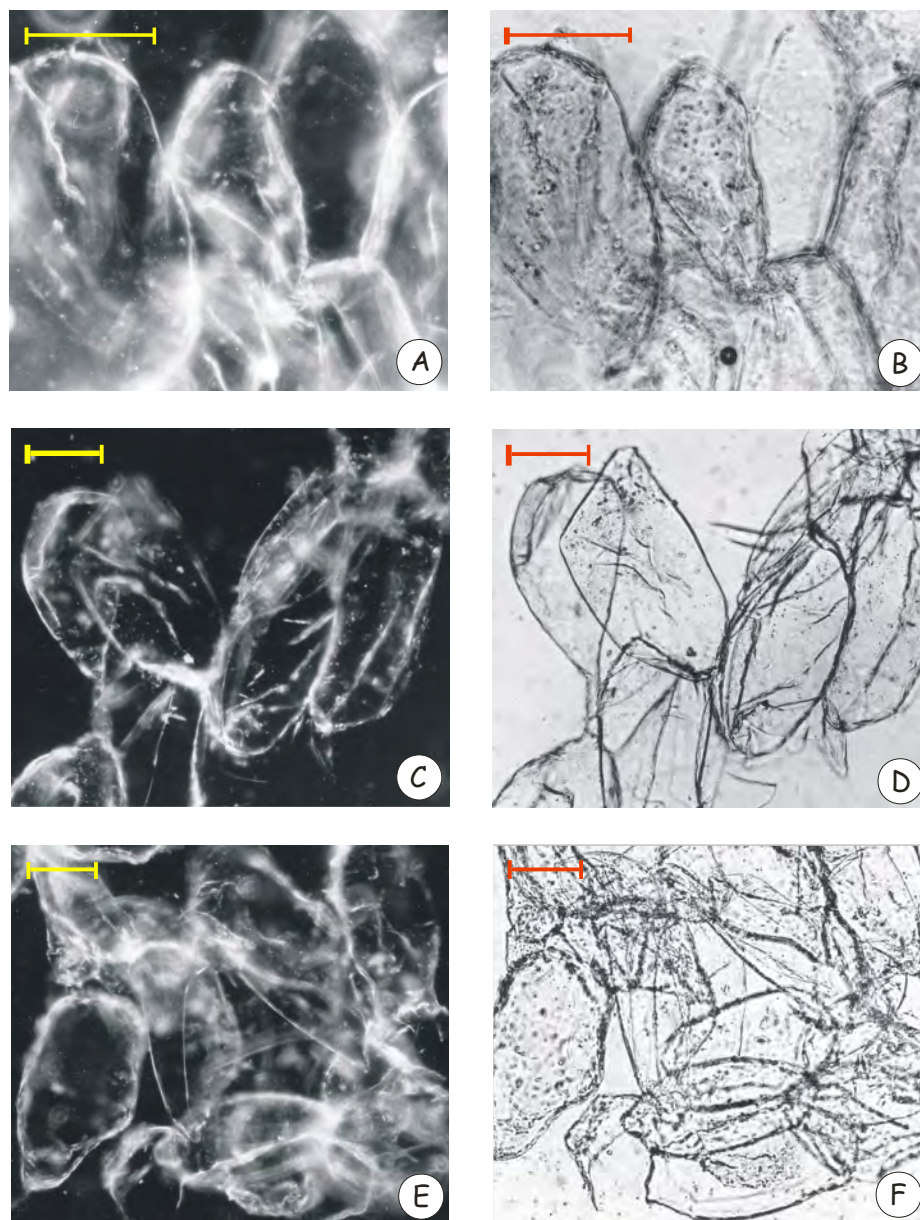


Lámina XI: Fotomicrografías con MO de tejido parenquimático de manzana sometido a tratamiento de ultrasonido. Campo oscuro. A: Fresco; B: Fresco (s/lente frontal); C: US 10 min; D: US 10 min (s/lente frontal); E: US 20 min; F: US 20 min. Escala : 100 μ m.

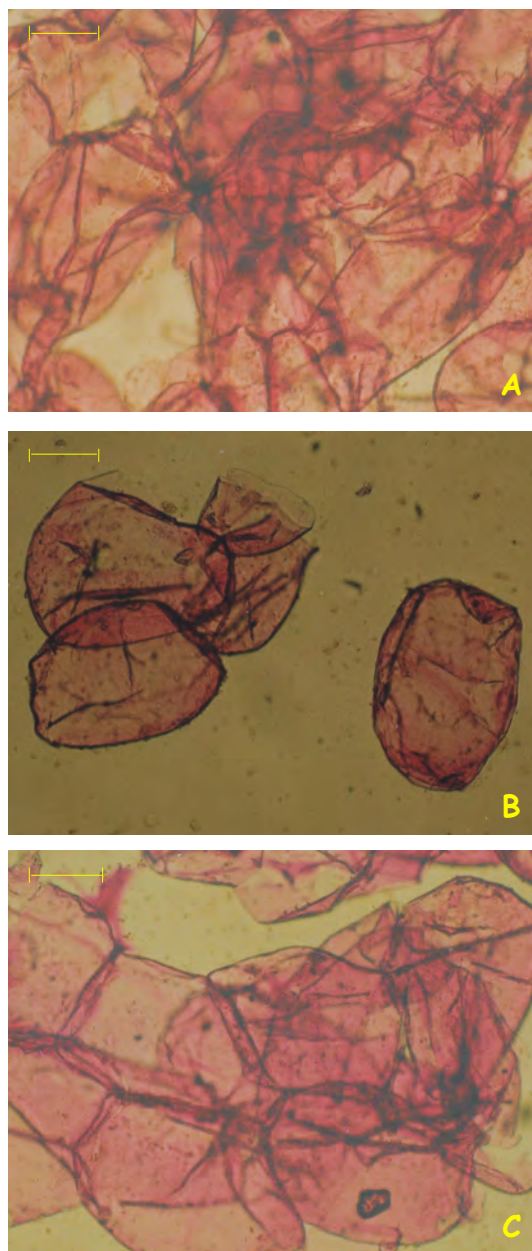


Lámina XII: Fotomicrografías con MO de tejido parenquimático de manzana sometido a tratamiento de ultrasonido. Tinción con rojo de rutenio. A: Fresco; B: US 10 min; C: US 20 min. Escala: 100 μ m.

4.3.2 Melón

4.3.2.1 Efecto del escaldado y de los tratamientos de deshidratación osmótica

En trabajos previos del grupo de investigación se realizaron estudios con MO y MET de tejido de melón sometido a los mismos tratamientos de ósmosis que los realizados en este trabajo (Mastrángelo y col., 2000). Las observaciones con MO de la microestructura del tejido fresco y del tratado revelaron diversos cambios microfotografías no mostradas). El tejido fresco está compuesto de células parenquimáticas más o menos isodiamétricas en la sección transversal, con moderada cantidad de espacios intercelulares y paredes celulares densamente coloreadas. En general, el citoplasma se encontraba en posición parietal contenido entre la membrana plasmática y el tonoplasto; ambas membranas se observaron intactas. Los tratamientos provocaron la compresión y deformación de las células, paredes celulares sinuosas e incremento en el contacto intercelular, particularmente en el tejido deshidratado osmóticamente sin la adición de calcio. Las células tratadas aparecieron menos turgentes y más poliédricas, con rompimiento de membranas en el tejido impregnado a presión atmosférica y se observó plasmólisis del citoplasma en las muestras tratadas al vacío.

La **Lámina XIII** muestra los estudios ultraestructurales realizados con MET. El tejido de la fruta fresca exhibió paredes celulares con coloración oscura, con mayor intensidad en la zona cercana al borde y en el centro de la laminilla media, y un modelo de retículo fibrilar indefinido (**Lámina XIII A**). El arreglo del citoplasma fue marginal, con numerosas invaginaciones de la membrana plasmática. El tonoplasto y el plasmalema aparecieron intactos. El tratamiento de vacío provocó una ligera plasmólisis de las membranas celulares, pero las paredes aparecieron con buena densidad electrónica (**Lámina XIII D**) y en algunas áreas la laminilla media se encontraba bien definida (**Lámina XIII E**). La presencia de calcio durante el proceso de deshidratación al vacío provocó un modelo de fibra longitudinal bastante densa (**Lámina XIII C**), al igual que la estructura de los plasmodesmos (**Lámina XIII B**). El tratamiento a presión atmosférica causó una severa desorganización ultraestructural de las paredes celulares (**Lámina XIII H,I**), notándose una pérdida de la organización fibrilar y una merma del material de las paredes celulares (excepto en la zona cercana a la superficie de la pared) que se evidenció

por una disminución de la coloración. Además, se observó plegamiento y ruptura del tonoplasto y el plasmalema con formación de gran cantidad de gránulos. Cuando el tratamiento a presión atmosférica se realizó en presencia de calcio, las células mostraron paredes con buena densidad electrónica y un claro modelo reticular, además de membranas rotas con formación de vesículas (**Lámina XIII F, G**). En algunas áreas, la zona central apareció electrónicamente más densa indicando la presencia de la laminilla media.

Los estudios de microscopía revelaron que el efecto de la deshidratación osmótica para reducir la actividad acuosa hasta $\cong 0,975$ en el tejido de melón dependió de la presión y de la presencia de calcio en el medio. Todos los tratamientos provocaron una pérdida de la turgencia debido principalmente a la plasmólisis del citoplasma y / ó a la disrupción de las membranas celulares, aunque se notaron diferencias en la coloración de las paredes entre los tejidos sujetos al tratamiento de ósmosis a presión atmosférica sin calcio y los demás tratamientos de ósmosis.

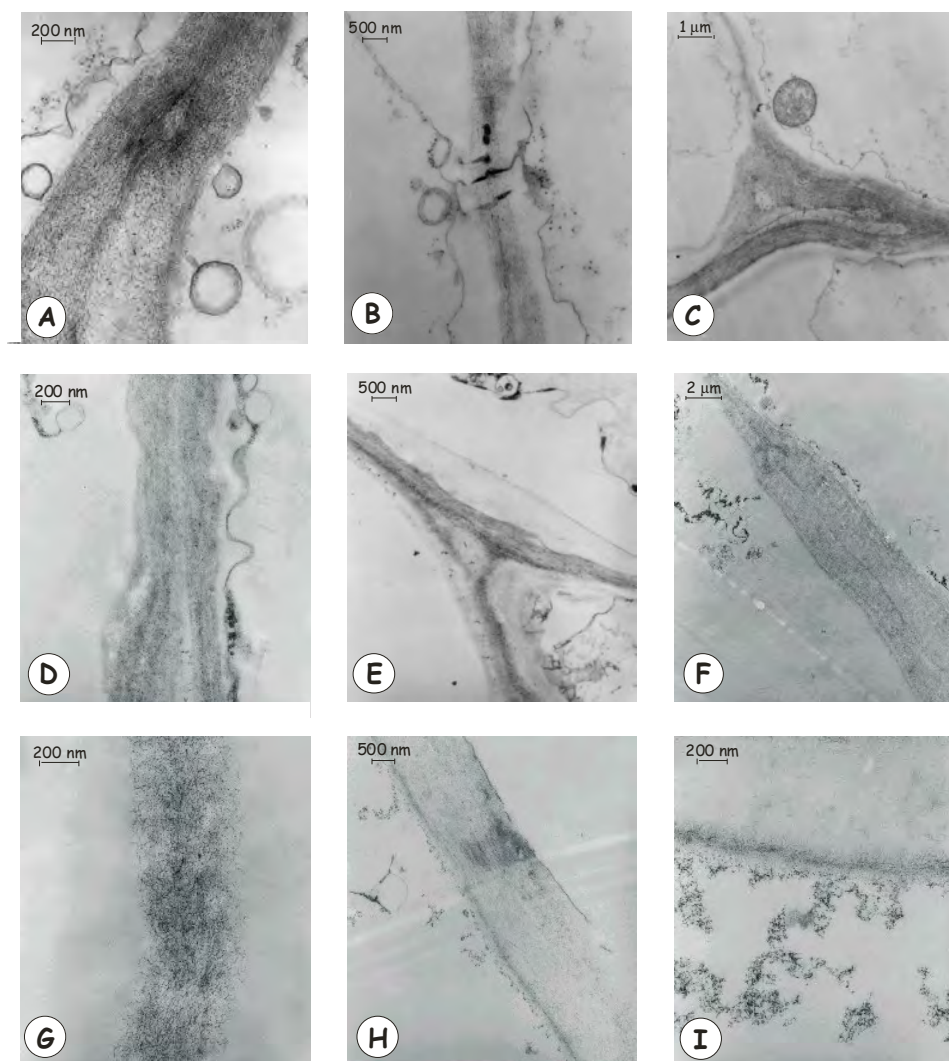


Lámina XIII: Fotomicrografías con MET de tejido parenquimático de melón sometido a distintos tratamientos. A: Fresco; B-C: DOV + Ca^{2+} ; D-E: DOV; F-G: DO + Ca^{2+} ; H-I: DO.

4.4 Integración de resultados obtenidos a través de los ensayos instrumentales y de la caracterización estructural y ultraestructural de los tejidos de manzana y de melón

El barrido de frecuencia está relacionado con la identidad de cada muestra. Observando todas los espectros mecánicos para ambas frutas sometidas a los distintos tratamientos, se concluye que todas las muestras exhibieron un comportamiento de sólido elástico, ya que los valores de G' fueron mayores a los valores de G'' , para todo el rango de frecuencias, pero tanto el valor tanto del módulo elástico (G') como el del módulo complejo (G^*) disminuyeron debido al procesamiento. Ambos módulos G' y G'' mostraron una ligera dependencia con la frecuencia de oscilación. El valor de G' para todas las muestras estudiadas se incrementó ligeramente con el aumento de la frecuencia angular, especialmente en las muestras tratadas comparadas con las muestras frescas. Además se observó un aumento progresivo de la pendiente (n) de la regresión lineal entre $\log G'$ vs. $\log \omega$ (ec. 3.2) a medida que aumentaba la severidad del tratamiento. Para el tratamiento de DOA durante distintos tiempos en tejido de manzana se observó un comportamiento particular, en donde las muestras que estuvieron un menor tiempo de exposición en la solución osmótica mostraron una mayor pendiente de la curva. Esto, como se ha mencionado, pudo deberse a la incipiente plasmólisis y a la importante pérdida de agua observada al comienzo del proceso de deshidratación. Una menor dependencia con la frecuencia en las curvas de G' para el tejido fresco podría estar indicando una mayor elasticidad en las muestras frescas comparadas con las muestras tratadas. En combinación con el aumento en la pendiente se observó, como era de esperar, una disminución en la ordenada al origen (k) de la ecuación 3.2.

La dependencia de G'' con la frecuencia resultó ser más compleja en todos los casos, mostrando una pendiente negativa a bajas frecuencias y una pendiente positiva a altas frecuencias. Por lo general, se observó que las muestras tratadas para ambas frutas analizadas mostraron la misma forma de la curva de G'' vs. ω pero con mayores pendientes.

La dependencia de los módulos G' y G'' con la frecuencia esta íntimamente relacionada con la dependencia del material con el tiempo experimental, ya que las bajas frecuencias se relacionan con largos tiempos y viceversa. Por lo tanto, bajas frecuencias

simulan por ejemplo el almacenamiento del material; en todos los casos estudiados se puede inferir que, con el tiempo, ambos tejidos perderían elasticidad.

Las diferencias en el espectro mecánico dinámico entre las muestras control y las tratadas revelaron un cambio en la microestructura del material. A pesar de ello, el patrón de las curvas de G' y $G'' - \omega$ resultó similar al que se obtiene a partir de una dispersión coloidal con fuerzas entre partículas fuertemente atractivas y una alta concentración de partículas con una significativa floculación del sistema (esto es, sistemas con una microestructura tipo red) (Khan y col., 1997).

Los valores de G' y G'' (disminución con el tratamiento) y los parámetros de fluencia (aumento de las capacitancias) estuvieron en concordancia con lo observado en microscopía.

Al igual que lo observado en las mediciones de las propiedades viscoelásticas en distintos tejidos frutihortícolas, se observó una gran desviación estándar asociada con los parámetros de fluencia obtenidos a través de la ec. 3.3. Esta variabilidad puede atribuirse a factores fisiológicos debido a que las frutas son anisotrópicas y no homogéneas, cambiando sus propiedades mecánicas con la edad, el contenido de humedad, la localización dentro de la fruta y el lugar de donde se toma la muestra (Mittal and Mohsenin, 1987; Pitt, 1992).

Para todas las muestras de melón y de manzana analizadas, la magnitud del valor de λ_1 fue aproximadamente 10 veces mayor que el valor de λ_2 . Como estos parámetros representan el tiempo requerido para que la deformación de los elementos estructurales asociados con el comportamiento viscoelástico alcancen el 63 % de la máxima deformación, el menor tiempo de retardo perteneciente al segundo elemento de Kelvin refleja la conducta viscoelástica de los tejidos a tiempos relativamente cortos, siendo el responsable de una mayor estabilidad estructural. (Jackman y Stanley, 1995). Por lo tanto, para ambos tejidos, tratados y frescos, los elementos estructurales asociados con la segunda unidad de Kelvin alcanzarían el equilibrio más rápidamente que aquellos elementos pertenecientes a la primera unidad de Kelvin.

Por lo general, los tiempos de retardo (λ_1, λ_2) no fueron afectados significativamente por los distintos tratamientos, indicando esto que la velocidad de la respuesta de los elementos estructurales asociados no fue influenciada por el tratamiento. Este comportamiento no se observó para las muestras de manzana deshidratadas osmóticamente durante distintos tiempos, en donde se observaron diferencias

significativas entre los valores de λ_1 para la muestra fresca y los mismos para las muestra tratadas durante 55 min y 120 min, y diferencias significativas de los valores de λ_2 entre las muestras frescas y las tratadas durante 40 min, 55 min, 90 min y 120 min. También, se observaron diferencias significativas en el tiempo de retardo λ_2 para los tejidos de melón escaldados y los deshidratados osmóticamente en comparación con el control.

Por otro lado, las magnitudes de J_1 y J_2 resultaron aproximadamente similares para las muestras frescas y tratadas en ambas unidades de Kelvin, indicando una elasticidad similar de los elementos estructurales envueltos; pero el valor de la capacitancia instantánea, J_0 , fue aproximadamente entre 2 a 3 veces mayor que los valores de J_1 y J_2 . Por lo tanto las capacitancias viscoelásticas de retardo tuvieron una mayor elasticidad que el elemento instantáneo. Generalmente, los tratamientos analizados tanto para el tejido de manzana como para el tejido de melón mostraron un significativo incremento en los valores tanto de la capacitancia instantánea como las capacitancias viscoelásticas, revelando una disminución en los respectivos módulos elásticos $E_i (= 1/J_i)$. El único tratamiento que no mostró diferencias significativas con respecto a las muestras control en los valores de J_0 , J_1 y J_2 fue el tratamiento de ultrasonido aplicado durante 10 min.

Cuando los resortes de las dos unidades de Kelvin se desplazan completamente, el constante incremento de la deformación es asociado con la viscosidad en estado estacionario, último elemento del modelo de Kelvin generalizado. Un incremento significativo de la capacitancia viscosa en estado estacionario ($1/\eta_N$) se observó en la mayoría de los tratamientos realizados en ambos tejidos, excepto para las muestras de manzana sonicadas. Puede concluirse, observando también los demás parámetros y el ensayo oscilatorio, que este tratamiento fue el que menos afectó las propiedades viscoelásticas del tejido de manzana comparado con los demás tratamientos analizados.

Comparando las curvas de capacitancia del tejido fresco tanto de melón como de manzana con los tejidos respectivos sometidos a los distintos tratamientos, una clara diferencia entre éstos es el incremento de la capacitancia total ($J(t, \tau)$) al final de la fase de fluencia. En general, los mayores cambios en la contribución total fueron debidos a la componente elástica instantánea: un incremento en J_0 ocurrió conjuntamente con una reducción en la contribución de la fluidez, o lo que es lo mismo una disminución en el módulo elástico instantáneo $E_0 (=1/J_0)$. En general, se observó que las muestras frescas tanto de manzana como de melón mostraron mayores valores del porcentaje de plasticidad que las muestras tratadas, excepto para las muestras de manzana deshidratadas

osmóticamente durante cortos tiempos de exposición, las cuales presentaron mayores valores de plasticidad. En particular, el tejido de manzana fresco mostró menores valores del grado de plasticidad comparado con el tejido de melón fresco.

En todos los tratamientos se vieron estructuras de membranas rotas, con plegamientos. Al comienzo del tratamiento térmico, como ya se mencionó, probablemente por la ruptura de la estructura lipoproteica en las membranas, pero al aumentar la severidad del tratamiento existió además disociación de las células. Esto puede ser correlacionado con la disminución de la firmeza durante el tratamiento observada en los ensayos dinámicos.

La presencia de calcio no modificó el comportamiento observado en el tejido de manzana deshidratado osmóticamente. Ello podría deberse a que es necesario activar la enzima pectinmetilesterasa (PME) para permitir la formación de puentes de calcio entre las moléculas de pectina de las paredes celulares y de la laminilla media. Para lograr la activación de dicha enzima se ha visto que es necesario un tratamiento de escaldado de bajas temperaturas – largos tiempos (ítem 2.1.1.3); este procedimiento es una práctica común utilizada para mejorar la textura de distintas frutas. Sin embargo, el objetivo de este trabajo fue utilizar la operación de escaldado como parte de un método combinado para la preservación del alimento en cuestión, para inactivar o lesionar subletalmente los microorganismos presentes y destruir la actividad enzimática causante, entre otros, de la formación de aromas y sabores desagradables, como así también de cambios de color (ítem 2.1.1.1). Para ello fue necesario aplicar un tratamiento térmico a altas temperaturas durante tiempos cortos.

Investigaciones previas (Alzamora y col., 2000) mostraron que el tejido de manzana se encoge aproximadamente un 20 % con el tratamiento de escaldado. Por otra parte, también se observó que el tejido de manzana deshidratado osmóticamente al vacío exhibió un mayor encogimiento que el deshidratado a presión atmosférica (35 % vs. 20 %, respectivamente), así como también un menor contenido de humedad (76 % vs. 81 %), probablemente debido a la pérdida de líquido nativo que ocurre por la expansión del gas durante la aplicación de vacío y al gran gradiente de transferencia de masa desde el interior de las células hacia las paredes y los espacios intercelulares llenos con la solución concentrada cuando la presión atmosférica se restaura. De acuerdo con las observaciones estructurales y lo evaluado en los ensayos dinámicos, el tejido de manzana sometido a deshidratación osmótica a presión atmosférica y al vacío mostró una reducción significativa de la resistencia a la deformación en comparación con el tejido fresco. Los

tratamientos de impregnación realizados al vacío requieren menores tiempos de inmersión que los mismos a presión atmosféricas (alrededor de 20 min vs. horas con agitación ó días en medio estanco), lo cual produce menor pérdida de polisacáridos de la pared y en general menos deterioro del tejido.

En trabajos previos realizados del grupo de investigación, se estudiaron los cambios en las propiedades macroestructurales (porosidad, densidades volumétricas y sólida-líquida) de tejido de manzana durante un tratamiento de ósmosis realizado en las mismas condiciones experimentales que en este trabajo (Salvatori y Alzamora, 2000; Nieto y col., 2004). Los principales resultados de esta investigación fueron los siguientes: La densidad sólida-líquida del tejido de manzana (ρ_s) se incremento ligeramente pero invariablemente a través del proceso de ósmosis. No obstante, al comienzo de la ósmosis, la densidad volumétrica (ρ_b) aumento un cierto valor al principio del proceso y luego disminuyó con el incremento del tiempo. En conformidad con la evolución de ρ_b y ρ_s , se observó simultáneamente una disminución en la porosidad (M). Luego de este periodo de tiempo, se observó una recuperación en la porosidad de la muestra, aunque los valores fueron menores que para la muestra fresca. La evolución de los valores de ρ_b y M fue claramente correlacionada con las observaciones microscópicas y considerando las alteraciones de las estructuras del tejido asociadas con el proceso osmótico. La estructura del tejido de manzana dependió del tiempo de deshidratación osmótica.

La estabilidad o la homeostasis de la composición y el volumen del cuerpo fluido es esencial para la supervivencia de los tejidos frutihortícolas. El balance de agua se mantiene por la osmorregulación a pesar de la gran variación en la toma y pérdida de agua que ocurre bajo circunstancias normales. Cuando las células del tejido de fruta se colocan en una solución concentrada de sal o azúcar, el agua fluye hacia fuera de las células hasta que se pierde el turgor y el protoplasto plasmolizado empuja hacia fuera la pared celular. Al mismo tiempo, los solutos celulares no pueden ser metabolizados rápidamente y se concentran progresivamente. Cuando la concentración de solutos en las células no turgidas es mayor que la del medio, el potencial de agua afuera de las células, es mayor que en el interior de las mismas y por lo tanto el agua entra a la célula restaurando la presión de turgor mientras el protoplasma se extiende (Bray y col., 2000; Nieto, 2004). Este mecanismo de homeostasis puede ser el responsable de la recuperación de las células. Pero para mantener la homeostasis, las células necesitan membranas funcionales (Staehelin y Newcomb, 2000). De todas maneras, algunos mecanismos (en

serie y/o en paralelo, que actúan en diferentes periodos del proceso de ósmosis), como la homeostasis celular, la difusión de multicomponentes y la relajación del tejido, podrían ser los responsables del encogimiento celular y posterior recuperación de su forma (Keurentjes y col., 1992; Barat y col., 1998; Nieto y col., 2004).

Los cambios estructurales observados a cortos tiempos del proceso de deshidratación osmótica se vieron reflejados en la evaluación de las propiedades reológicas. Entre los 40 min y 90 min de ósmosis, algunos parámetros reológicos (G' a frecuencias en el rango entre 1 s^{-1} y 100 s^{-1} ; la tangente de pérdida a $0,1 \text{ s}^{-1}$, J_1 , λ_1 , λ_2 , la contribución relativa a cada tipo de capacitancia, η_N , la capacitancia total y la plasticidad) mostraron diferencias, fluctuaciones y los mayores cambios en la evolución a lo largo del tratamiento. Los tiempos a los cuales se observó este comportamiento, están en correspondencia con los que Nieto y col. (2004) detectaron: una contracción considerable del tejido, con una posterior recuperación. Los resultados obtenidos en el barrido de frecuencia correspondientes a los valores de los módulos de almacenamiento y de pérdida de muestras deshidratadas osmóticamente durante 40 min, 55 min y 90 min se correlacionan con lo visto en microscopia al principio del proceso de ósmosis (Salvatori y Alzamora, 2000; Nieto y col., 2004); la estructura celular se vio afectada por la plasmolisis debido a que las paredes celulares del tejido de manzana se deformaron permaneciendo alrededor del plasmalema durante el encogimiento celular causado por la pérdida de agua. Esto además se observó que provoca un incremento en las capacitancias del modelado de las curvas de fluencia. En estudios previos se ha observado una relación lineal entre la presión de turgor y el módulo elástico (G') en tomate, kiwi, papa y manzana (Lin y Pitt, 1986; Jackman y col., 1992; Rojas y col., 2001). Asumiendo que G' esta relacionado con la presión de turgor, la ligera fluctuación de los parámetros observada entre los 40 min y 120 min de ósmosis podrían deberse a la recuperación de turgor de las células por una permeabilidad basal (Mavroudis y col., 2004). Luego de estos tiempos de ósmosis, como el aire de los espacios intercelulares continuó disminuyendo y la presión de turgor se redujo debido a la muerte celular, G' disminuyó.

La mayor plasticidad exhibida luego de los 40 min – 55 min de tratamiento podría relacionarse con una alta cantidad de pérdida de agua del apoplasto al comienzo del proceso. Luego, como el agua vuelve a entrar en las células, la deformación no recuperable, así como la capacitancia total disminuyen.

Los dos ensayos utilizados, oscilatorio y fluencia – recuperación, fueron sensibles para poder distinguir los cambios en la estructura de la pared celular durante la

deshidratación osmótica, pero solamente el ensayo de fluencia fue lo suficientemente sensible hasta el final del proceso de ósmosis, ya que los valores de G' alcanzaron un plateau aproximadamente a los 180 min, mientras que los valores de capacitancia continuaron variando al igual que ocurrió con los valores del porcentaje de humedad y la cantidad de sólidos solubles.

Se puede obtener una mejor visión de la conducta mecánica del tejido de melón fresco y tratado comparando su respuesta a pequeñas deformaciones (ensayos oscilatorios y de fluencia) y a grandes deformaciones (ensayos de compresión) conjuntamente. Los resultados de los ensayos de punción y de relajación realizados fuera del rango viscoelástico lineal, con un texturómetro (Instron Testing Machine) en melón de la misma variedad y expuesto a idénticos tratamientos han sido discutidos en detalle en investigaciones previas (Mastrángelo y col., 2000). El efecto del proceso de deshidratación osmótica sobre las propiedades mecánicas fue dependiente de la presión aplicada durante el tratamiento. La infusión con glucosa a presión atmosférica en presencia de calcio y la infusión al vacío produjeron una resistencia a la punción similar a la exhibida por el tejido de melón fresco. De todas maneras, las muestras tratadas a presión atmosférica sin calcio mostraron una menor fuerza máxima a la punción ($\cong 66\%$ del valor de la fruta fresca). Para ambas presiones, la presencia de calcio incrementó significativamente la fuerza de punción. Particularmente, la manzana sometida a ósmosis al vacío en presencia de calcio mostró la mayor fuerza de ruptura. Así, la resistencia del melón a la punción se encontró en concordancia con los cambios estructurales registrados en la pared celular. No obstante, todos los tratamientos mostraron fuerzas de relajación residual y tiempos de relajación más reducidos (4 – 11% y 3 – 4% de los valores exhibidos para la fruta fresca respectivamente), indicando una importante pérdida de elasticidad. Pero, al igual que lo observado con los módulos dinámicos, las curvas de relajación no reflejaron las diferencias en la estructura de la pared entre los tratamientos osmóticos.

Paradójicamente, la caracterización reológica medida a través de los ensayos dinámicos oscilatorios de cizalla no revelaron ninguna diferencia en la ultraestructura de las muestras tratadas con los diferentes tratamientos osmóticos. La considerable degradación de la pared celular del tejido de melón expuesto a la deshidratación a presión atmosférica no pudo detectarse a través de los valores de G' y G'' . En contraste, la capacitancia instantánea (J_0) y las capacitancias de retardo (J_1 y J_2) resultaron ser parámetros más sensibles para distinguir las diferencias en la estructura de la pared

celular entre los tratamientos de ósmosis y aparentemente es la herramienta más útil para entender la estructura de la pared celular del tejido de melón.

Para la deshidratación osmótica a presión atmosférica, las muestras de melón se sumergieron en una solución de glucosa por aproximadamente 5 días hasta alcanzar el equilibrio, resultando probablemente en una importante pérdida difuncional de pectina y hemicelulosa y quizás una degradación de los polímeros (**Lámina XIII H,I**). Este fenómeno no se observó cuando se adicionó calcio a la solución, debido a la unión entre el calcio y las pectinas, aunque este mecanismo aún causa controversias. La unión vía estructura de “caja de huevo” entre las pectinas de bajo metoxilo y los iones de calcio no se comprende totalmente en la actualidad (Kunzek y col., 1999). La disposición de las microfibrillas se vio alterada por los tratamientos al vacío (con o sin calcio) y por los tratamientos a presión atmosférica con la adición de calcio, mostrando un arreglo longitudinal muy denso en el primer caso y una pérdida del modelo reticular en el último. Este comportamiento se traduce en menores valores de J_0 , J_1 y J_2 que los correspondientes a la ósmosis a presión atmosférica sin la incorporación de calcio y mayores que los correspondientes a la fruta fresca.

La determinación de la influencia de la presión de turgor, la pared celular y la laminilla media utilizando los resultados obtenidos a través de los ensayos reológicos no resultó fácil. La respuesta elástica de los tejidos frutihortícolas ha sido atribuida a: 1) la celulosa, el principal componente de la pared celular, la cual provee células individuales con rigidez y resistencia a la ruptura (John y Dey, 1986; Pitt, 1992); 2) el aire ocluido en los poros de la matriz (aproximadamente 15-25 % del volumen del tejido de manzana y del 10-15 % del volumen del tejido de melón están ocupados por aire ubicado en los espacios intercelulares); la pérdida de elasticidad en el caso de los tejidos deshidratados osmóticamente, podría explicarse parcialmente por el intercambio aire – líquido, ya que el aire (con característica elástica) fue sustituido por un líquido incompresible durante el proceso de ósmosis; y 3) la presión de turgor que da rigidez a los tejidos y a las células, y en combinación con la pared celular, otorga el mecanismo de soporte para mantener la forma de la célula y el tejido (Bourne, 1976; Alzamora y col., 2000). La presión de turgor y el aire presente en los espacios intercelulares otorgan elasticidad a las células y a los tejidos pudiendo ser estas causas las responsables de los valores de G' . La presión de turgor conduce a la rigidez de las células y los tejidos vegetales, y conjuntamente con la pared celular, proveen el soporte mecánico para el mantenimiento de la forma de las células y del tejido (Alzamora y col., 2000).

La pared celular de las plantas es una fuerte estructura fibrilar que le da a cada célula una forma estable. Se han propuesto varios modelos alternativos de la estructura de la pared celular basados en la evidencia indirecta y en factores bioquímicos (Cosgrove 1997, 2001), aunque la organización y las interacciones de estos componentes aún no se entienden en su totalidad. En general, los modelos postulan tres estructuras entrecruzadas (ítem 2.3.2.4), unidas por varias adhesiones no-covalentes y entrelazadas, que son las responsables de soportar distintos esfuerzos de tensión dentro de la pared, a saber: 1) resistencia al estiramiento, soportada por la estructura celulosa / hemicelulosa, donde la hemicelulosa son las que forman uniones hidrógeno superficiales sobre las microfibrillas y puede levantar un puente entre las mismas; 2) resistencia a la compresión de la estructura de pectinas, donde las zonas de unión se originan a través del entrecruzamiento con el calcio y por uniones ésteres con ácidos dihidroxi – cinámicos, y 3) una tercer estructura consiste en una distribución de proteínas con uniones covalentes por puentes fenólicos oxidativos de entrecruzamiento y otras uniones (Carpita and Gibeaut, 1993).

La celulosa microfibrilar (con regiones cristalinas y amorfas) es remarcadamente estable y usualmente no sufre rupturas apreciables bajo esfuerzo. Dada su estructura cristalina, la celulosa juega un rol principal en la determinación de la fuerza y la estructura parcial de la pared celular; la disposición de los espacios de las microfibrillas y puede ser la responsable de varias de las propiedades mecánicas de la pared. Las hemicelulosas anclan a las microfibrillas a la matriz, y quizás actúan como lubricante para prevenir el contacto directo entre microfibrillas. Las pectinas forman una fase hidrofílica como propiedades situadas en el espacio entre las microfibrillas, previniendo la agregación y el colapso de la estructura de celulosa y permitiendo un fácil desplazamiento entre las celulosas y las hemicelulosas.

La matriz de ambos tejidos contiene aproximadamente 75 % de agua asemejándose a un gel acuoso muy denso. El agua afecta significativamente la reología de la pared. Como un solvente y un lubricante, el agua reduce las interacciones físicas entre los polímeros de la pared, esto facilita la fluencia de la pared. Las propiedades de hidratación de los materiales de la pared celular influyen en su conducta reológica, ya que las suspensiones de los materiales de la pared celular con una alta capacidad de unión con el agua forman suspensiones con un alto esfuerzo de corte, alta viscosidad aparente y alto módulo elástico de cizalla (Kunzek y col., 1999).

Varias modificaciones estructurales pueden contribuir a la desunión celular y a la degradación de las paredes celulares primarias de la fruta durante los distintos

tratamientos de conservación afectando la respuesta a la fluencia. La complejidad de estos cambios ha hecho difícil determinar la significancia de los elementos estructurales individuales de los parámetros de fluencia. Jackman y Stanley (1995) propusieron una interpretación de un modelo de fluencia de 6 elementos similar con respecto a la estructura de la pared celular y los cambios bioquímicos en el tejido pericarpio de tomate durante el almacenamiento. Esta interpretación podría adaptarse a los tejidos de manzana y melón de la siguiente manera. La capacitancia elástica instantánea J_0 podría relacionarse con la presión de turgor y la fuerza de la pared celular primaria directamente a través de la celulosa. Las modificaciones en las capacitancias viscoelásticas J_1 y J_2 podrían atribuirse a cambios dependientes del tiempo de las pectinas y las hemicelulosas respectivamente. La viscosidad en estado estacionario podría relacionarse con el incremento en la fluidez de la pared celular provocado por la solubilización y degradación de polímeros, menor capacidad de unión con el agua y exoosmosis.

Las pectinas y las hemicelulosas típicamente pueden sufrir una solubilización y depolimerización en el caso del tejido inmerso en soluciones acuosas. Por otro lado se observó que la exposición a altas temperaturas del tejido tanto de manzana como de melón provocaba degradación de las pectinas, siendo éstas el material más lábil; es por esto que el tejido de manzana expuesto a distintas temperaturas mostró diferencias en la coloración con el rojo de rutenio en los estudios de microscopía.

La desaparición de la laminilla media y el severo debilitamiento tanto de la estructura de las pectinas como de la estructura de las hemicelulosas – microfibrillas puede causar: 1) desunión celular y ruptura de la pared celular bajo compresión (con un correspondiente incremento en los valores de J_1 y J_2), y 2) colapso y agregación de las microfibrillas, reduciendo su respuesta elástica en una gran extensión (con un correspondiente incremento en el valor de J_0).

El incremento de la fluidez de la pared celular puede deberse a; 1) la mayor cantidad de agua apoplástica debido a la plasmólisis y / ó ruptura de las membranas celulares, 2) la exoosmosis resultante de la aplicación de un esfuerzo constante al tejido durante la fluencia, y 3) la solubilización y depolimeración de las pectinas y las hemicelulosas y la menor capacidad a la unión con el agua de los componentes de la pared. Es bien conocido que el grado de polimerización de cualquier polímero es generalmente importante sobre la viscosidad (Ferry, 1980) y estas propiedades pueden disminuir rápidamente luego de la degradación de solamente unos pocos enlaces glicosídicos.

5. CONCLUSIONES

- ✚ En general, los espectros mecánicos de las frutas frescas y tratadas indicaron un descenso del módulo de almacenamiento debido a los diferentes tratamientos analizados.
- ✚ Las muestras control de manzana y de melón mostraron un RVL menor que las muestras tratadas. En ambas frutas el RVL recomendado por el software del equipo fue de 0,05 %. Esta fue la deformación que se utilizó para la determinación del comportamiento mecánico en ambas frutas.
- ✚ Todas las muestras exhibieron un comportamiento de sólido elástico, ya que G' resultó ser mayor que G'' para todo el rango de frecuencia ($G''/G' = \tan \delta \cong 0,12 - 0,26$).
- ✚ Ambos módulos G' y G'' mostraron una ligera dependencia con la frecuencia angular para los tejidos de manzana y de melón frescos. Para las muestras tratadas se observó un aumento en la pendiente (n) de la regresión lineal del $\log G'$ vs. $\log \omega$. La dependencia de G'' con la frecuencia resultó ser más compleja. Las curvas de G'' versus ω mostraron una pendiente ligeramente negativa (cercana a un plateau) a bajas frecuencias y una pendiente positiva a altas frecuencias.
- ✚ Tanto el módulo elástico como el viscoso disminuyeron debido a los tratamientos realizados sobre ambos tejidos vegetales, indicando una pérdida de la elasticidad del tejido. La disminución en los valores de G' se atribuyó a la disminución en la presión de turgor y a la reducción de los espacios intercelulares, provocadas por los distintos tratamientos.
- ✚ En general, la $\tan \delta$ no fue sensible para distinguir las diferencias físicas entre los distintos tejidos de manzana y de melón (frescos y tratados).
- ✚ Los distintos tratamientos causaron cambios significativos tanto en la curva de deformación como en la curva de recuperación.
- ✚ Se utilizó un modelo mecánico simple (Kelvin generalizado) para predecir la respuesta al ensayo de fluencia, con un coeficiente de ajuste $> 0,999$.
- ✚ Los valores de las capacitancias viscoelásticas J_1 y J_2 fueron muy similares entre sí, pero el valor de la capacitancia instantánea, J_0 , resultó ser aproximadamente tres veces mayor que los valores de J_1 y J_2 , por lo tanto las capacitancias viscoelásticas de retardo tuvieron una mayor elasticidad que el elemento instantáneo.

- ✚ Los tratamientos provocaron un aumento, en menor o mayor medida dependiendo de la severidad tipo de los mismos, de las capacitancias (J_0 , J_1 y J_2), revelando una disminución en los respectivos módulos elásticos E_i ($= 1/J_i$), corroborando en la mayoría de los casos las observaciones microscópicas.
- ✚ La capacitancia viscosa del estado estacionario ($1/\eta_N$) reveló un significativo aumento para las muestras tratadas, aproximadamente 3 – 5 veces del valor del tejido fresco.
- ✚ Para todas las muestras analizadas, la magnitud del valor de λ_1 fue aproximadamente 10 veces mayor que el valor de λ_2 . Ambos tiempos de retardo λ_1 y λ_2 no resultaron significativamente afectados por la mayoría de los tratamientos.
- ✚ La contribución relativa de cada capacitancia a la capacitancia total, para ambos tejidos fresco comparado con el tratado, se encontró dentro de los siguientes rangos: 32 – 54% para la capacitancia elástica instantánea (J_0); 15 – 24% para la capacitancia viscoelástica que responde a menor velocidad (J_1); 13 – 23% para la capacitancia viscoelástica que responde a mayor velocidad (J_2) y 8 – 21% para la componente del flujo viscoso en estado estacionario (η_N).
- ✚ Las propiedades elásticas instantáneas, las viscoelásticas y las de flujo viscoso en estado estacionario determinadas a través del modelo matemático utilizado se relacionaron con la presión de turgor y la fuerza de la pared celular otorgada por la celulosa; cambios en las hemicelulosas y sustancias pécticas; y con la exosmosis, solubilización y degradación de los polímeros y menor capacidad de unión al agua respectivamente.

6. NOMENCLATURA UTILIZADA

TRATAMIENTOS

TT	Tratamiento térmico
TT 90°C - t 150s	Tratamiento térmico a 90 °C durante un tiempo de 150 segundos
E	Escaldado
DO	Deshidratación Osmótica ó Impregnación
DOA	Deshidratación Osmótica a presión atmosférica
E + DOA	Escaldado y posterior DOA
DOA + Ca²⁺	DOA con agregado de sal de Lactato de Calcio
E + DOA + Ca²⁺	Escaldado y posterior DOA con agregado de Calcio
DOV	Deshidratación Osmótica al Vacío
DOV + Ca²⁺	DOV con agregado de Calcio
US	Ultrasonido
US 10min	Ultrasonido durante 10 minutos

MUESTRAS

C	Muestra control, fresca, tanto para manzana como para melón.
m1p1.1	Manzana N° 1, lote (pool) N° 1, .1 muestra N° 1 de esa manzana
me1p1.1	Melón N° 1, lote (pool) N° 1, .1 muestra N° 1 de ese melón

ENSAYOS

BA	Barrido de Amplitud
BA CDC	Barrido de Amplitud con Control de la Deformación de Cizalla
BA CEC	Barrido de Amplitud con Control del Esfuerzo de Cizalla
BF	Barrido de Frecuencia
TC	Ensayo de Fluencia “Test de Creep”

PARÁMETROS

“gap”	Espacio entre el sensor y la platina del reómetro.
FN	Fuerza Normal (N)
FN_p	FN máxima registrada por el reómetro al posicionar la muestra para la medición.
FN₀	FN registrada por el reómetro al comenzar el ensayo
G*	Módulo complejo de cizalla
G´	Módulo de almacenamiento ó elástico (Pa)
G´´	Módulo pérdida ó viscoso (Pa)
ω	Frecuencia angular
δ	Ángulo de desfase (°)
tan (δ)	Factor de pérdida
RVL	Rango Viscoelástico Lineal (%)
RVL límite	Valor máximo de deformación o esfuerzo dentro del RVL
RVL recomendado	Valor recomendado por el software del equipo para trabajar dentro del RVL
ε	Deformación normal (%)

γ	Deformación de cizalla (%)
σ	Esfuerzo normal. Perpendicular al área (Pa)
τ	Esfuerzo de cizalla. Paralelo al área (Pa)
J	Capacitancia (1/ Pa)
J₀	Capacitancia elástica instantánea (1/ Pa)
J_{ii}	Capacitancia viscoelástica (1/ Pa)
λ_i	Tiempos de retardo (s)
η_N	Viscosidad asociada con el fluido Newtoniano (Pa.s)
η_i	Viscosidad asociada a los elementos de Kelvin-Voigt (Pa.s)
H	Espectro de relajación
L	Espectro de retardo
% P	Porcentaje de plasticidad

MICROSCOPIA

MO	Microscopio Óptico
MC	Microscopio Confocal
MEAB	Microscopio Electrónico Ambiental de Barrido
MET	Microscopio Electrónico de Transmisión

7. ANEXO I

7.1 Análisis estadístico

A continuación se presentan los métodos estadísticos utilizados para el análisis de las experiencias realizadas en este trabajo.

7.1.1 Estimadores estadísticos

➤ **Estadígrafo de posición**

La **media aritmética** de un conjunto de n valores x_1, x_2, \dots, x_n , representada por X_M , es la suma de los n valores dividida por n , o sea

$$X_M = \frac{1}{n} \sum x_i$$

Es un valor de la variable en estudio pudiendo o no coincidir con uno de los valores observados y en consecuencia el valor numérico calculado estará comprendido entre el menor y el mayor valor observado de x . Además la unidad de medida en que se expresa es la misma que la de la variable original.

➤ **Estadígrafo de dispersión**

La **varianza** (σ^2) de un conjunto de n observaciones x_1, x_2, \dots, x_n , es la suma de los cuadrados de los n desvíos entre cada valor x_n y la media de los mismos, dividida por $(n-1)$, o sea:

$$\sigma^2 = \sum (x_i - x_M)^2 / (n - 1)$$

El valor numérico de σ^2 describe el grado de dispersión de la distribución con respecto a su media aritmética. Si todas las x_i fueran iguales, la media coincidiría con ese valor común y las desviaciones serían todas nulas resultando $\sigma^2 = 0$.

La **desviación estándar** (σ) es la raíz cuadrada positiva de la varianza

$$\sigma = \sqrt{\sum (x_i - x_M)^2 / (n - 1)}$$

La varianza está expresada en unidades distintas que la variable original, en cambio la s está expresada en las mismas unidades lo cual permite compararla con los valores de la variable. Tiene especial importancia en la descripción de una distribución y en la computación del significado estadístico de los resultados.

El error estándar de la media (SE) está directamente vinculado a la desviación estándar por la siguiente expresión:

$$SE = \sigma / \sqrt{n}$$

Toma en cuenta no solamente la variación en la distribución sino en el número de casos. Puede ser considerado como la desviación estándar estimada de la distribución de medias que se esperaría si el experimento se repitiera hasta el infinito. El concepto de error estándar puede también aplicarse a proporciones.

7.1.2 Análisis de varianza

El **Análisis de Varianza (ANOVA)** es una técnica estadística muy poderosa para el estudio del efecto de uno o más factores sobre la media de una variable. Este método descompone la variabilidad total observada de los datos en las partes asociadas a cada factor estudiado más una parte residual, con la que después se comparará las primeras. El método de comparación múltiple determina diferencias estadísticas significativas con un nivel de confianza del 95%.

Tal como se describe en los conceptos elementales de estadística, y en el **análisis de varianza ANOVA**, el estadístico **F de Fisher** se evalúa como la relación de la varianza entre grupos de los datos sobre la combinación (promedio) con grupos de varianza. Si la varianza entre grupos es significativamente grande entonces habrá diferencias significativas entre las medias.

El diagrama Box – Whisker se utilizó para sacar los datos anómalos de los parámetros del ensayo de fluencia y de los módulos elástico, viscoso y de la tang δ del barrido de frecuencia. Este diagrama es una representación gráfica sencilla de un conjunto de datos, para este diagrama no es necesario tener un número elevado de datos. El objetivo de este diagrama es comparar distintos conjuntos de datos. La “caja” comprende el 50% de los valores centrales de los datos, extendiéndose entre el primer cuartil y tercer cuartil. La línea corresponde a la mediana. Los “bigotes” se extienden desde el menor al mayor de los valores observados considerados “normales”. Aquellos valores extremos que difieren del cuartil más próximo en más de 1,5 veces el intervalo intercuartílico, se grafican como puntos aislados por considerar que pueden corresponder a datos anómalos “outliers” (ver el ítem 6.2).

7.1.3 Regresión no lineal

Para la regresión no lineal se utilizó el Software US 200 del reómetro dinámico y el STATGRAPHICS PLUS. El software del equipo se utilizó para obtener los parámetros iniciales para comenzar la iteración en el STATGRAPHICS. El mismo utiliza el algoritmo de Levenberg-Marquardt para realizar la regresión no lineal. Este algoritmo analiza los modelos no restringidos. Es un algoritmo de programación cuadrática secuencial que permite especificar restricciones a las estimaciones de parámetros, proporciona su propia función de pérdida y obtiene estimaciones iniciales de errores típicos.

7.2 Ejemplos de los análisis de datos y estadísticos realizados con el Software US200 del reómetro dinámico y con el STATGRAPHICS

Determinación del Rango Viscoelástico Lineal con el Software US200 del reómetro dinámico

Método: LVE Range.

Parameter

X – Variable: γ strain

Y – Variable: G' Storage Modulus

✓ Use Curve Smoothing

Smoothing Range: 5%

Calculation Parameters

Calculation Mode: Detect a Downward Inflection

Output

Output data: LVE Range Boundary + Proposal

Resultados

Ejemplo 1: Melón control

LVE Range

=====

Name of Datapool: C:\US200\USER22~1\MELON\01-03\BA21-1-3.MPH

List of Data Series: me1p5.2C

Result Data Series: me1p5.2C LVE Range 1

ANALYSIS RESULTS:

Input Data Points Series 1: 27

Number of Output Data Point: 2

LVE Range Series 1 gamma : 0,0831 %

Proposal: Use 0,05 % strain for the frequency sweep resp. temperature and time tests.

Ejemplo 2: Melón impregnado con glucosa

LVE Range

=====

Name of Datapool: C:\US200\USER22~1\MELON\02-03\BA28-2-3.MPH

List of Data Series: me1p1.1ig
 Result Data Series: me1p1.1ig LVE Range 1

ANALYSIS RESULTS:
 Input Data Points Series 1: 23
 Number of Output Data Points: 2

LVE Range Series 1 gamma: 0,247 %

Proposal: Use 0,1 % strain for the frequency sweep resp. temperature and time tests.

🚩 Determinación de las diferencias significativas del parámetro J_0 (capacitancia instantanea) del ensayo de fluencia para el tejido de melón sometidos a los distintos procesos de impregnación

Analysis Summary

Dependent variable: J_1
 Factor: F
 Number of observations: 54
 Number of levels: 6

The StatAdvisor

 This procedure performs a one-way analysis of variance for J_0 . It constructs various tests and graphs to compare the mean values of J_0 for the 6 different levels of F. The F-test in the ANOVA table will test whether there are any significant differences amongst the means. If there are, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. If you are worried about the presence of outliers, choose the Kruskal-Wallis Test which compares medians instead of means. The various plots will help you judge the practical significance of the results, as well as allow you to look for possible violations of the assumptions underlying the analysis of variance.

Summary Statistics for J_1

F	Count	Average	Variance	Standard deviation	Minimum
0	9	0,00000418444	2,18348E-12	0,00000147766	0,00000236
1	9	0,00000474556	2,3291E-12	0,00000152614	0,00000268
2	7	0,0000106014	2,10381E-11	0,00000458673	0,00000555
3	7	0,0000106214	2,68299E-11	0,00000517976	0,00000497
4	11	0,0000157364	4,68292E-11	0,00000684318	0,00000849
5	11	0,00000980182	5,2523E-12	0,00000229179	0,00000662
Total	54	0,00000944167	3,29772E-11	0,00000574258	0,00000236

F	Maximum	Std. skewness	Std. kurtosis	Sum
0	0,00000636	0,460185	-0,951624	0,00003766
1	0,00000697	-0,102181	-0,743878	0,00004271
2	0,0000175	0,310429	-0,770363	0,00007421
3	0,0000176	0,218985	-1,04278	0,00007435
4	0,0000301	1,34339	0,191543	0,0001731
5	0,0000133	-0,041936	-0,701675	0,00010782
Total	0,0000301	3,95485	3,30911	0,00050985

ANOVA Table for J₁ by F

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	9,03667E-10	5	1,80733E-10	10,28	0,0000
Within groups	8,44123E-10	48	1,75859E-11		
Total (Corr.)	1,74779E-9	53			

Multiple Range Tests for J₁ by F

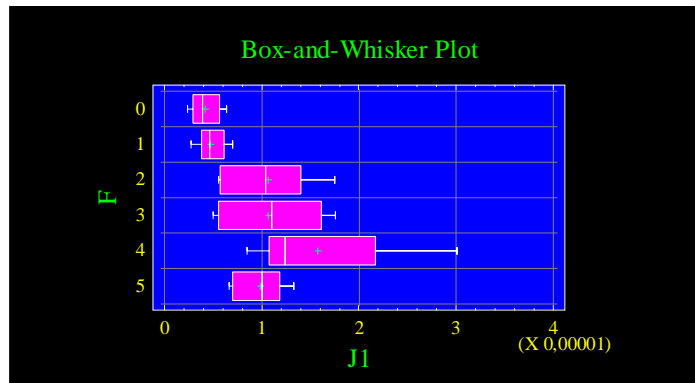
Method: 95,0 percent LSD

F	Count	Mean	Homogeneous Groups
0	9	0,00000418444	X
1	9	0,00000474556	X
5	11	0,00000980182	X
2	7	0,0000106014	X
3	7	0,0000106214	X
4	11	0,0000157364	X

Contrast	Difference	+/- Limits
0 - 1	-5,61111E-7	0,00000397475
0 - 2	*-0,00000641698	0,00000424919
0 - 3	*-0,00000643698	0,00000424919
0 - 4	*-0,0000115519	0,00000378978
0 - 5	*-0,00000561737	0,00000378978
1 - 2	*-0,00000585587	0,00000424919
1 - 3	*-0,00000587587	0,00000424919
1 - 4	*-0,0000109908	0,00000378978
1 - 5	*-0,00000505626	0,00000378978
2 - 3	-2,E-8	0,00000450695
2 - 4	*-0,00000513494	0,00000407669
2 - 5	7,9961E-7	0,00000407669
3 - 4	*-0,00000511494	0,00000407669
3 - 5	8,1961E-7	0,00000407669
4 - 5	*0,00000593455	0,0000035953

* denotes a statistically significant difference.

Donde el factor F corresponde a: **0** = Control; **1** = E; **2** = DOV; **3** = DOV + Ca²⁺; **4** = DO, **5** = DO + Ca²⁺.



🔧 Regresión no lineal de las curvas de capacitancia vs. tiempo con el Software US 200 del reómetro dinámico

Método: Creep J(t); Je0; eta0

Parameter
 Regressed Regions of Creep Phase

$$J(t) = J0 + Jr(t) + Jn(t)$$

- ✓ Region 1: Instantaneous Compliance $J0$
- ✓ Region 2: Viscoelastic Compliance $Jr(t) = Jm (1 - \exp(-t/Lambda))$
- ✓ Region 3: Newtonian Compliance $Jn(t) = t/eta0$

Steady State Check
 Correlation Ratio of a Lin. Regression $\gamma(t) = f(t)$. Region Size: 10%.

Resultados

Ejemplo 1: Melón deshidratado osmóticamente con glucosa

Creep J(t);Je0;eta0

=====
 Name of Datapool: C:\US200\USER22~1\MELON\04-03\DO.MPH
 List of Data Series: me1p1.1DO 3
 Result Data Series: Creep J(t);Je0;eta0 me1p1.1DO 3

PARAMETERS:
 Interval Numbers of Creep Intervals: 1
 Interval Numbers of Recovery Intervals: 2
 Region 1: $J0$: On
 Region 2: $Jr(t)$: On
 Region 3: $Jn(t)$: On

Region 4: J0 : Off
 Region 5: Jr(t) : Off
 Type of Steady State Check: Corr. Ratio of gamma(t)=f(t)
 Range for Steady State Check: 10 %
 Start of Creep Phase t0: Automatic
 Result Table for Creep Phase: Off
 Result Table for Recovery Phase: On

ANALYSIS RESULTS:

Number of Input Data Points: 110
 Number of Data Points Creep Phase: 50
 Number of Data Points Recovery Phase: 60

Mean Stress tau0 : 15 Pa
 Start of Creep Phase t0 : 0 s

Creep Phase

 Creep Compliance $J(t) = J_0 + J_m \cdot (1 - \exp(-t/\text{Lambda})) + t/\eta_0$

Instantaneous Compliance J0: 5,8429E-5 1/Pa
 Viscoelastic Compliance Jm: 2,4675E-5 1/Pa
 Mean Retardation Time Lambda: 6,605 s
 Zero Shear Viscosity eta0: 2302900 Pa·s
 Correlation Ratio Rxy : 0,99866
 Standard Deviation s(n-1): 5,9282E-7 1/Pa

Instant. Deformation gamma0: 0,087643 %
 Newtonian Shear Rate Dn: 6,5134E-6 1/s
 Data Points for Steady State Check: 5
 Steady State Criterion: 0,99983
 Steady State: reached

🚩 Regresión no lineal de las curvas de capacitancia vs. tiempo con el Software STATGRAPHICS

Nonlinear Regression

 Dependent variable: me1p1.1DO
 Independent variables: t

Function to be estimated: $J_0 + (J_1 \cdot (1 - \exp(-t/\lambda_1))) + (J_2 \cdot (1 - \exp(-t/\lambda_2))) + (t/\eta_0)$

Initial parameter estimates:

J0 = 0,000058
 J1 = 0,00002
 λ1 = 10,0

$$J_2 = 0,00002$$

$$\lambda_2 = 1,0$$

$$\eta_0 = 2,3029E6$$

Estimation method: Marquardt

Estimation stopped due to convergence of residual sum of squares.

Number of iterations: 7

Number of function calls: 51

Estimation Results

Parameter	Estimate	Asymptotic Standard Error	Asymptotic 95,0% Confidence Interval	
			Lower	Upper
J_0	0,0000502838	9,48563E-8	0,0000500926	0,000050475
J_1	0,0000231808	1,20449E-7	0,000022938	0,0000234235
λ_1	16,0761	1,92343E-13	16,0761	16,0761
J_2	0,0000175023	8,59144E-8	0,0000173291	0,0000176754
λ_2	1,58515	8,1062E-13	1,58515	1,58515
η_0	3,36513E6	9,40931E-19	3,36513E6	3,36513E6

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square
Model	4,47385E-7	6	7,45642E-8
Residual	1,93764E-12	44	4,40372E-14
Total	4,47387E-7	50	
Total (Corr.)	6,41389E-9	49	

R-Squared = 99,9698 percent

R-Squared (adjusted for d.f.) = 99,9664 percent

Standard Error of Est. = 2,0985E-7

Mean absolute error = 1,57292E-7

Durbin-Watson statistic = 2,56753

Residual Analysis

	Estimation	Validation
n	50	
MSE	4,40372E-14	
MAE	1,57292E-7	
MAPE	0,167033	
ME	-2,58864E-11	
MPE	-0,000508885	

The StatAdvisor

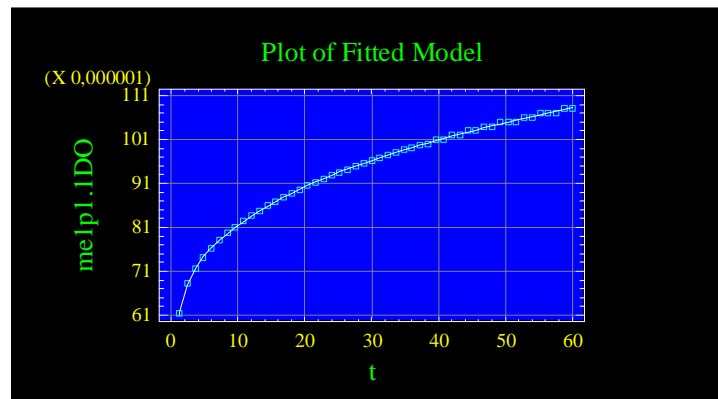
The output shows the results of fitting a nonlinear regression model to describe the relationship between me1.lig and 1 independent variables. The equation of the fitted model is

$$0,0000502838 + (0,0000231808 * (1 - \exp(-t / 16,0761))) + (0,0000175023 * (1 - \exp(-t / 1,58515))) + (t / 3,36513E6)$$

In performing the fit, the estimation process terminated successfully after 7 iterations, at which point the estimated coefficients appeared to converge to the current estimates.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 99,9698% of the variability in me1p1.1DO. The adjusted R-Squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 99,9664%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 2,0985E-7. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Forecasts option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 1,57292E-7 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Because the DW value is greater than 1.4, there is probably not any serious autocorrelation in the residuals.

The output also shows asymptotic 95,0% confidence intervals for each of the unknown parameters. These intervals are approximate and most accurate for large sample sizes. You can determine whether or not an estimate is statistically significant by examining each interval to see whether it contains the value 0.0. Intervals covering 0.0 correspond to coefficients which may well be removed from the model without hurting the fit substantially.



7. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y DE REFERENCIA

Abbott, J.M.; Lu, R.; Upchurch, B; and Stroshine, R. (1997). Technologies for nondestructive quality evaluation of fruits and vegetables. *Horticultural Reviews*. 20: 1-120.

Aguilera, J.M.; and Stanley, D.W. (1990). *Microstructural Principles of Food Processing & Engineering*. Elsevier Applied Science, Essex, England..

Alvarez, C.A.; Aguerre, R.; Gómez, R. Vidales, S.; Alzamora S.M.; and Gerschenson, L.N. (1995). Air dehydration of strawberries: effects of blanching and osmotic pretreatments on the kinetics of moisture transport. *Journal of Food. Engineering*. 25: 167-178.

Alvarez, M.D.; and Canet W. (1998). Rheological characterization of fresh and cooked potato tissues (cv. Monalisa). *Zeitschrift fur Lebensmittel Untersuchung und Forschung* 207: 55-65.

Alzamora, S.M.; Castro M.A.; Vidales, S.L.; Nieto, A.B.; and Salvatori, D. (2000). The role of tissue microstructure in the textural characteristics of minimally processed fruits. En: *Minimally Processed Fruits and Vegetables. Fundamental Aspects and Applications*. Eds.: Alzamora, S.; Tapia, M and López-Malo, A.. Aspen Publication, Inc. Gasithersburg, Maryland.

Alzamora, S.M.; Cerrutti, P.; Guerrero, S.; López-Malo, A. (1995). Minimally processed fruits by combined methods. In: Barbosa-Cánovas GV, Welti-Chanes J, editors. *Food preservation by moisture control: fundamentals and applications*. Lancaster, PA: Technomic Publishing Co. p 463-92.

Andersson, A.; Gekas, V.; Lind, I.; Oliveira, F.; and Öste, R. (1994). Effect of pheating on potato texture. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 34(3): 229-251.

Anderson, N.E.; and Clydesdale, F.M. (1980). Effects of processing on the dietary fiber content of wheat bran, pureed green beans, and carrots. *Journal of Food Science*. 45: 1533-1537.

Andrés, A.; and Fito, P. (1993). Mecanismos de penetración hidrodinámica en algunas frutas. En: *Boletín Internacional de Divulgación Número 1. Proyecto CYTED XI.2: Preservación de Frutas a Granel por Métodos Combinados*. Eds.: J. Welti, F. Vergara, P. Cortes & López. Universidad de las Américas-Puebla, Puebla, México.

Anzaldúa-Morales, A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Editorial Acribia.

Aoki, Y.; and Hatano, A. (2001). Nonlinear stress relaxation of abs polymers in the molten state. *Macromolecules*. 34: 3100-3107.

Baker, R.A. (1993). Firmness of canned grapefruit sections improved with calcium lactate. *Journal of Food Science*. 58(5): 1107-1110.

Barat, J.M.; Chiralt, A.; and Fito, P. (1998). Equilibrium in cellular food osmotic solution system as related to structure. *Journal of Food Science*. 63: 836-840.

Barbosa Canovas, G.V.; and Peleg, M. (1983). Flow parameters of selected commercial semi-liquid food products. *Journal of Texture Studies*. 14: 213-234.

Barbosa-Cánovas, G.V.; Góngora-Nieto, M.M.; and Swanson, B.G. (2000). Processing Fruits and Vegetables by Pulsed Electric Field Technology. En *Minimally Processed Fruits and Vegetables. Fundamental Aspects and Applications*. Eds.: Alzamora, S.; Tapia, M.; and López-Malo, A.. Aspen Publication, Inc. Gasithersburg, Maryland.

Ben-Arie, R.; and Kislev, N. (1979). Ultrastructural changes in the cell walls of ripening apple and pear fruit. *Plant Physiology*. 64: 197-202.

Beveridge, T.; and Weintraub, S.E. (1995). Effect of blanching pretreatment on color and texture of apple slices at various water activities. Institute of Food Science and Technology. 858: 83-86.

Biekman, E.S.A.; Kroese-Hoedeman, H.I.; and Schijvens, E.P.H.M. (1996). Loss of solutes during blanching of mushrooms (*Agaricus biosporus*) as a result of shrinkage and extraction. Journal of Food Engineering. 28: 139-152.

Bolin, H.R.; and Huxsol, C.C. (1989). Storage stability of minimally processed fruit. Journal of Food Processing and Preservation. 13: 281-292.

Bolin, H.R.; Huxsol, C.C.; and Jackson, R. (1983). Effect of osmotic agents and concentration on fruit quality. Journal of Food Science. 48:202-205.

Bonazzi, C.; Dumoulin, E.; Raoult-Wack, A.L.; Berk, Z.; Bimbenet J.J.; Courtois, F.; Trystram, G.; and Vasseur, J. (1996). Food drying and dewatering. Drying Technology. 14: 2135-2170.

Bourne M.C. (1976). Texture of fruits and vegetables. En: *Rheology and Texture in Food Quality*. Eds.: deMan JM, Voisly PW, Rasperr VF, Stabley DW. Westport, CT: AVI Publishing Co..

Bourne, M.C. (1979). Rupture tests vs. small-strain tests in predicting consumer response to texture. Food technology. October 67-70.

Bourne, M.C. (1982). Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Academic Press, London.

Bourne, M.C. (1986). Effect of water activity on texture profile parameters of apple flesh. Journal of Texture Studies. 17: 331-340.

Bray, E.A.; Bailey-Serres, J.; and Weretilnyk, E. (2000). Responses to abiotic stresses. En: *Biochemistry and molecular biology of plants*. Eds.: B.B. Buchanan, W. Gruissem, and R.L. Jones. Maryland: American Society of Plant Physiologists.

Butz, P.; and Tauscher, B. (2002). Emerging technologies: chemical aspects. *Food Research International*. 35: 279-284.

Calzada, J.F.; and Peleg, M. (1978). Mechanical interpretation of compressive stress-strain relationships of solids foods. *Journal of Food Science*. 43:1087-1092.

Carpita, N.; McCann, M. (2000). The cell wall. En *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Eds.: Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R.L.. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland.

Chang, C.Y.; Lai, L.R.; and Chang, W.H. (1995). Relationships between textural changes and the changes in linkages of pectin substances of sweet pepper during cooking processes, and the applicability of the models of interactions between pectin molecules. *Food Chemistry*. 53: 409-416.

Chang, C.Y.; Tsai, Y.R.; and Chang, W.H. (1993). Models for the interactions between pectin molecules and other cell-wall constituents in vegetable tissues. *Food Chemistry*. 48: 145-157.

Chiang, W.D.; Thomas, R.L.; and Kumkel, M.E. (1994). Calcium binding by cellulose and lignin. *Food Chemistry*. 50: 191-196.

Chirife, J. (1982). Principios de la deshidratación osmótica de frutas. *Anales de la Asociación Química Argentina* 70: 913-932.

Chirife J. & Resnik S. (1984). Unsaturated solutions as reference sources of water activity at various temperatures. *Journal of Food Science*. 49, 1486-1488.

Conway, J.; Castaigne, F.; Picard, G.; and Voxan, X. (1983). Mass transfer considerations in the osmotic dehydration of apples. *Canadian Institute of Food Science Technology Journal*. 16: 25-29.

Conway, W.S.; Sams, C.E.; Wang, C.Y.; and Abbott, J.A. (1994). Additive effects of post harvest calcium and heat treatment on reducing decay and maintaining quality in apples. *Journal of American Society for Horticultural Science*. 119(1): 49-53.

Cosgrove, D.J. (1997). Relaxation in high-stress environment: the molecular bases of extensible cell walls and cell enlargement. *The Plant Cell*. 9: 1031-1041.

Cosgrove, D.J. (2001). Wall structure and wall loosening. A look backwards and forwards. *Plant Physiology*. 125: 131-134.

Costell, E.; Fiszman, S.M.; and Durán, L. (1997). Propiedades físicas I. Reología de sólidos y textura. En: *Temas en Tecnología de Alimentos*. Ed.: Aguilera, J.M. CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia Y Tecnología para el desarrollo. Instituto Politécnico Nacional, México.

Curtis, H. (1985). *Biología*. Editorial Médica Panamericana SAIC. Buenos Aires, Argentina.

Datta, A.; and Morrow, C.T. (1983). Graphical and computational analysis of creep curves. *Journal of American Society for Horticultural Science*. 26: 1870-1874.

Davis, S.S. (1973). Rheological properties of semi-solid foodstuffs. *Journal of Texture Studies*. 4: 15-40.

De Baerdemaeker, J.G.; and Segerlind, L.J. (1976). Determination of the viscoelastic properties of apple flesh. *Transactions of the ASAE*. 346-353.

De Belie, N.; Schotte, S.; Coucke, P.; and De Baerdemaeker, J. (2000). Development of an automated monitoring device to quantify changes in firmness of apples during storage. *Postharvest Biology Technology*. 18: 1-8.

deMan, J.M. (1975). Mechanical properties of foods. En: *Rheology and Texture in Food Quality*. Eds.: De Man, J.M.; Voisey, P.W.; Rasper, V.F.; and Stanley, D.W.. Westport, Connecticut. The Avi Publishing Company, Inc..

del Valle, J.; Avánguiz, V.; and León, H. (1998). Effects of blanching and calcium infiltration on PPO activity, texture, microstructure and kinetics of osmotic dehydration of apple tissue. *Food Research International*. 31(8): 557-569.

Denès, J-M.; Baron, A.; and Drilleau J-F. (2000). Purification, properties and heat inactivation of pectin methylesterase from apple (CV Golden Delicious). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80: 1503-1509.

Denès, J-M.; Baron, A.; Renard, C.; Péan, C.; and Drilleau J-F. (2000). Different action patterns for apple pectin methylesterase at pH 7.0 and 4.5. *Carbohydrate Polymers*. 327: 385-393.

Diehl, K.C.; Hamann, D.D.; and Whitfield, J.K. (1979). Structural failure in selected raw fruits and vegetales. *Journal of Texture Studies*. 10: 371-400.

Drake, S.R.; and Spayd, S.E. (1983). Influence of calcium treatment on golden delicious apple quality. *Journal of Food Science*. 48: 403-405.

Dobraszczyk, B.J.; and Vincent, J.F.V. (1999). Measurement of mechanical properties of food materials in relation to texture: the materials approach. En *Food Texture. Measurement and Perception*. Ed. Rosenthal A.J.. An Aspen Publication.

Edwards (1999). Vegetables and fruit. En *Food Texture. Measurement and Perception*. Ed. Rosenthal A.J.. An Aspen Publication.

Edwards, N.M.; Izydorczyk, M.S.; Dexter, J.E.; and Biliaderis, C.G. (1993). Cooked pasta texture: comparison of dynamic viscoelastic properties to instrumental assessment of firmness. *Cereal Chemistry*. 70(2): 122-126.

Esau, K. (1982). *Anatomía de las Plantas con Semilla*. Editorial Hemisferio Sur SA, Buenos Aires, Argentina.

Fahn A. (1985). *Anatomía Vegetal*. Ediciones Pirámide SA, Madrid, España.

Fellows, Peter (1994). Escaldado. En: *Procesado de los Alimentos. Teoría y Práctica*. Editorial Zaragoza Acribia.

Fennema, O.R. (1993). *Química de los Alimentos*. 2nd ed.. Ed.: Dekker, M. Zaragoza, Acribia.

Ferry, J.D. (1980). *Viscoelastic Properties of Polymers*. 3rd ed.. Wiley, New York.

Finney, E.E.; Hall, C.W.; and Mase, G.E. (1964). Theory of linear viscoelasticity applied to the potato. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 9(4): 307-312.

Fito, P. (1994). Modelling of vacuum osmotic dehydration of foods. *Journal of Food Engineering*. 22: 313-328.

Fito, P.; and Chiralt, A. (1995). An update on vacuum osmotic dehydration. En *Food Preservation by Moisture Control: Fundamental and Applications - ISOPOW Practicum II*. Eds.: Barbosa-Cánovas G.V. & Welti-Chanes J.

Fleming, H.P.; Thompson, R.L.; and McFeeters, R.F. (1993). Firmness retention in pickled as affected by calcium chloride, acetic acid, and pasteurization. *Journal of Food Science*. 58(2): 325-356.

Flügge, W. (1967). *Viscoelasticity*. Blaisdell Publishing Company. A division of Ginn and Company. Waltham, Massachusetts - Toronto - London.

French, D.A.; Kader, A.A.; and Labavitch, J.M. (1989). Softening of canned apricots: a chelation hypothesis. *Journal of Food Science*. 54: 86-89.

Galeazzi, M.A.; and Sgarbieri, V.C. (1978). Banana polyphenoloxidase. Varietal differences and partial characterization. *Inst. Congress Food Science Technology Abstract* p 237. (Citado por Garcia y Barrett, 2002).

Gallegos, C.; and Berjano, M. (1992). Linear viscoelastic behavior of comercial and model mayonnaise. *Journal of Rheology*. 36(3): 465-478.

Garcia, E.; and Barrett, D.M. (2002). Preservative treatments for fresh-cut fruits and vegetables. . En: *Fresh-cut Fruits and Vegetables*. Ed: Lumikanra, O. CRC PRESS.

Garnier, C.; Axelos, M.A.V.; Thibault, J-F. (1993). Phase diagrams of pectin-calcium systems: influence of pH, ionic strength, and temperature on the gelation of pectin with different degrees of methylation. *Carbohydrate Research*. 240: 219-232.

Gerschenson, L.; Rojas, A.; and Marangoni, A. (2001). Effects of processing on kiwi fruit dynamic rheological behaviour and tissue structure. *Food Research International*. 34:1-6.

Giboreau, A.; Cuvelier, G.; and Launay, B. (1994). Rheological behaviour of three biopolymer/water systems, with emphasis on yield stress and viscoelastic properties. *Journal of Texture Studies*. 25: 119-137.

Gould, G.W. (1995). Overview. En: *New Methods of Food Preservation*. Ed.: Gould G.W.. Blackie Academic and Professional, London, UK.

Greve, L.C.; Shackel, K.A.; Ahmadi, H.; McArdle, R.N.; Gohlke, J.R.; and Labavitch, J.M. (1994). Impact of heating on carrot firmness: contribution of cellular turgor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 42: 2896-2899.

Gross, M.O.; Rao, V.N.M.; and Smit, C.J.B (1982). Direct stress-strain dynamic characteristics of low-methoxyl pectin gels. *Journal of Texture Studies*. 13: 97-114.

Hamann, D.D. (1969). Dynamic mechanical properties of apple fruit flesh. *Transactions of the ASAE*. 170-175.

Hamann, D.D.; and Diehl, K.C. (1978). Rheology of soft fleshy fruit. *Food technology*. July 57-61.

Harker, F.; Stec, M.; Hallett, I.; and Bennett, C. (1997). Texture of parenchyma plant tissue: a comparison between tensile and other instrumental and sensory measurements of tissue strength and juiciness. *Postharvest Biology Technology*. 11: 63-72.

Hawkes, J.; and Flink, J.M. (1978). Osmotic concentration of fruit slices prior to freeze dehydration. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2: 265-284.

Herranz, J.; Vidal-Valverde, C.; and Rojas-Hidalgo, E. (1983). Cellulose, hemicellulose and lignin content of raw and cooked processed vegetables. *Journal of Food Science*. 48: 274-5.

Heertje, I. (1993). Structure and function of feed products: A review of *Food Structure* 12, 343 – 364.

Hughes, D.E.; and Nyborg, W.L. (1962). Cell disruption by ultrasound. *Science*. 38: 108-114s

Iagher, F.; Reicher, F.; and Ganter J. (2002). Structural and rheological properties of polysaccharides from mango (*mangifera indica* L.) pulp. *Biological Macromolecules*. 31: 9-17.

Islam, M.N.; and Flink, J.N. (1982). Dehydration of potato II. Osmotic concentration and its effect on air drying behaviour. *Journal of Food Technology*. 17: 387-403.

Jackman, R.L.; and Stanley, D.W. (1992). Failure mechanisms of tomato pericarp tissue suggested by large and small deformation test. *Journal of Texture Studies*. 23: 475-489.

Jackman, R.L.; and Stanley, D.W. (1992), Area and perimeter-dependent properties and failure of mature-green and red-ripe tomato pericarp tissue. *Journal of Texture Studies*. 23: 461-474.

Jackman, R.L.; and Stanley, D.W. (1995). Creep behaviour of tomato pericarp tissue as influenced by ambient temperature ripening and chilled storage. *Journal of Texture Studies*. 26: 537-552.

Jackman, R.L.; and Stanley, D.W. (1995). Perspectives in the textural evaluation of plant foods. *Trends in Food Science & Technology*. 6: 187-194.

Jackman, R.L.; Marangoni, A.G.; and Stanley, D.W. (1992). The effects of turgor pressure on puncture and viscoelastic properties of tomato tissue. *Journal of Texture Studies*. 23: 491-505.

Jarvis, M.C. (1984). Structure and properties of pectin gels in plant cell walls. *Plant, Cell & Environment*. 7: 153-164.

Karathanos, V.T.; Kostaropoulos, A.E.; and Saravacos, G.D. (1994). Viscoelastic properties of raisins. *Journal of Food Engineering*. 23: 481-490.

Keurentjes, J.T.F.; Janssen, A.E.M.; Broek, A.P.; Van der Padt, A.; Wesselingh, J.A.; and Van T'Riet, K. (1992). Multicomponent diffusion in dialysis membranes. *Chemical Engineering Science*. 47: 1963-1971.

Khan, A.A.; and Vincent, J.F.V. (1990). Anisotropy of apple parenchyma. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 52: 455-466.

Khan, A.A.; and Vincent, J.F.V. (1993) (a). Compressive stiffness and fracture properties of apple and potato parenchyma. *Journal of Texture Studies*. 24: 423-435.

Khan, A.A.; and Vincent, J.F.V. (1993) (b). Anisotropy in the fracture properties of apple flesh as investigated by crack-opening tests. *Journal of Material Science*. 28: 45-51.

Khan, S.; Royer, J.; and Srinivasa, R. (1997). Rheology: Tools and methods. *Aviation Fuels with Improved Fire Safety: A Proceedings*. 6: 31-46

Kintner, P.K.; and Van Buren, J.P. (1982). Carbohydrate interference and its correction in pectin analysis using the m-hydroxydiphenyl method. *Journal of Food Science*. 47: 756-760.

Konanayakam, M.; and Sastry, S.K. (1988). Kinetics of shrinkage of mushroom during blanching. *Journal of Food Science*. 53: 1406-1411.

Krishna, R.; and Wesselingh, J.A. (1997). The Maxwell-Stefan approach to mass transfer. *Chemical Engineering Science*. 52: 861-911.

Krotov, E.G.; Pluzhnikov, I.I.; and Golubyatnikova, L.A. (1971). Inactivation of enzyme systems in vegetables prior to freezing. *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Pishch. Tekhnol.* 5:42. (Citado por Garcia y Barrett, 2002).

Kunke, H.; Kabbert, R.; and Gloyna, D. (1999). Aspects of material science in food processing: changes in plant cell walls of fruits and vegetables. *Zuschrift fur Lebensmittel Untersuchung und Forschung.* 207: 55-65.

Lakes, R.S.; and Vanderby, R. (1999). Interrelation of creep and relaxation: a modeling approach for ligaments. *Journal of Biomechanical Engineering.* 121: 612-615.

Lamikanra, O. (2002). Enzymatic effects on flavor and texture of fresh-cut. En: *Fresh-cut Fruits and Vegetables*. Ed: Lumikanra, O. CRC PRESS.

Lapsley, K.G.; Escher, F.E.; and Hoehn, E. (1992). The cellular structure of selected apple varieties. *Food Structure.* 11: 339-349.

Le Maguer, M.; and Yao, Z.-M. (1995). Mass transfer during osmotic dehydration at the cellular level. En: *Food Preservation by Moisture Control. Fundamentals and Applications*. Eds.: Barbosa-Cánovas, G.

Lee, C.Y.; Salunkhe, D.K.; and Nury, F.S. (1967). Some chemical and histological changes in dehydrated apple. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 18: 89-93.

Lehninger, A. (1988). *Bioquímica*. Ediciones Omega S.A.; Barcelona, España.

Lenart, A.; and Flink, J.M. (1984). Osmotic concentration of potato. I-Criteria for the end point of the osmotic process. *Journal of Food Technology.* 19: 45-63.

Lewicki, P.; and Lukaszuk, A. (2000). Effect of osmotic dewatering on rheological properties of apple subjected to convective drying. *Journal of Food Engineering.* 45: 119-126.

Lewicki, P.P. (1998). Effect of pre-drying and rehydration on plant tissue properties: a review. *International Journal of Food Properties.* 1(1): 1-22.

Lewis D.F. (1986). Features of food microscopy. *Food Microstructure*. 5:1-18.

Lima I.; and Singh R.P. (2001). Viscoelastic behavior of fried potato crust. *Journal of Texture Studies*. 32: 131-141.

Lin, T-T; and Pitt R.E. (1986). Rheology of apple and potato tissue as affected by cell turgor pressure. *Journal of Texture Studies*. 17: 291-313.

Lintas, C.; and Cappelloni, M. (1988). Content and composition of dietary fibre in raw and cooked vegetables. *Food Science & Nutrition*. 42(F): 117-124.

Lobato-Calleros, C.; Aguirre-Mandujano E.; and Veron-Carter E.J. (2000). Viscoelastic properties of white fresh cheese filled with sodium caseinate. *Transactions of the ASAE*. 1870-1874.

López-Malo, A.; Alzamora, S.M.; and Guerrero, S. (2000). Natural antimicrobials from plants. En *Minimally Processed Fruits and Vegetables. Fundamental Aspects and Applications*. Eds.: Alzamora, S.; Tapia, M and López-Malo, A.. Aspen Publication, Inc. Gasithersburg, Maryland.

Luna-Guzmán, I.; and Barrett, D. (2000). Comparison of calcium chloride and calcium lactate effectiveness in maintaining shelf stability and quality of fresh-cut cantaloupes. *Postharvest Biology Technology*. 19: 61-72.

Luna-Guzmán, I.; Cantwell, M. and Barrett, D. (1999). Fresh-cut cantaloupe: effects of CaCl₂ dips and heat treatments on firmness and metabolic activity. *Postharvest Biology Technology*. 17: 201-213.

Ma, L.; Drake, M.A.; Barbosa-Cánovas, G.V.; and Swanson, B.G. (1997), Rheology of full-fat and low-fat cheddar cheeses as related to type of fat mimetic. *J. Food Sci.* 62(4): 748-752.

Ma, S.; Silva, J.; Hearnberger, J; and Garner, J. (1992). Prevention of enzymatic darkening in frozen sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) by water blanching: Relationship among

darkening, phenols, and polyphenol oxidase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 40: 864-867.

Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; and Parker, J. (1997). *Brock Biology of Microorganisms*. Eighth Edition. Prentice Hall Upper Saddle River.

Manual del software del reómetro dinámico US 200. www.physica.de

Matthee, V.; and Appledorff, H. (1978). Effects of cooking on vegetable fiber. *Journal of Food Science*. 43: 1344-5.

Martínez, V.Y.; Nieto, A.B.; Castro, M.; and Alzamora, S.M. (2001). Secado en corriente de aire de melón fresco e impregnado con glucosa. Libro Anal de III Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Alimentos.

Martínez, V.Y.; Nieto, A.B.; Viollaz, P.E.; and Alzamora, S.M. (2005). Viscoelastic behaviour of melon tissue as influenced by blanching and osmotic dehydration. *Journal of Food Science*.

Martínez-Monzo, J.; Martínez-Navarrete, N.; Fito, P.; Chiralt, A. (1995). Changes on viscoelastic properties of apple (Granny smith) due to vacuum impregnation. En: *Proceeding of the Main Meeting of Coprnicus Project*. Oporto, Portugal.

Mastrángelo, M.M.; Rojas, A.M.; Castro, M.A.; Gerchenson, L.N.; and Alzamora, S.M. (2000). Textural and strucute of glucose infused melon. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80: 769-776.

McFeeters, R.F.; Fleming, H.P.; and Thompson, R.L. (1985). Pectinesterase activity, pectin methylation, and texture changes during storage of blanched cucumber slices. *Journal of Food Science*. 50: 201-219.

McFeeters, R.F.; and Fleming, H.P. (1991). pH effect on calcium inhibition of softening of cucumber mesocarp tissue. *Journal of Food Science*. 56: 730-732, 735.

McLaughlin, N.B. (1987). Statical models for failure of apple tissue under constant-strain-rate loading. *Journal of Texture Studies*. 18: 173-186.

Mehmet A.K.; and Gunasekaran, S. (1996). Dynamic rheological properties of mozzarella during refrigerated storage. *Journal of Food Science*. 61: 566-569.

Mignani, I.; Greve, L.C.; Ben-Arie, R.; Stotz, H.U.; Li, C.; Shackel, K.; and Labavitch, J. (1995). The effects of GA3 and divalent cations on aspects of pectin metabolism and tissue softening in ripening tomato pericarp. *Physiology Plant*. 93: 108-115.

Mittal, G.S. (1994). Thermal softening of potatoes and carrots. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 27: 253-258.

Mittal, J.P.; and Mohsenin, N.N. (1987). Rheological characterization of apple cortex. *Journal of Texture Studies*. 18: 65-93.

Mohsenin, N. N. (1978). *Physical Properties of Plant and Animal Materials. Structure, Physical Characteristics and Mechanical Properties*. Gordon and Breach Science Publishers. New York - London – Paris.

Monsalve-González, A.; Barbosa-Cánovas G.N.; and Cavalieri R.P. (1993). Mass transfer and textural changes during processing by combined methods. *Journal of Food Science*. 58: 1118-1124.

Morrow, C.T.; and Mohsenin, N.N. (1966). Consideration of selecter agricultural products as viscoelastic materials. *Journal of Food Science*. 31: 686-698.

Morrow, C.T.; and Mohsenin, N.N. (1968). Dynamic viscoelastic characterization of solid food materials. *Journal of Food Science*. 33: 646-651.

Mújica-Paz, H.; Valdez-Fragoso, A.; López-Malo, A.; Palou, E.; and Welti-Chanes, J. (2003). Impregnation properties of some fruits at vacuum pressure. *Journal of Food Engineering*. 56: 307-314.

Mújica-Paz, H.; Valdez-Fragoso, A.; López-Malo, A.; Palou, E.; and Welti-Chanes, J. (2003). Impregnation and osmotic dehydration of some fruits: effect of the vacuum pressure and syrup concentration. *Journal of Food Engineering*. 57: 305-314.

Navarro, A.S.; Ferrero, C.; and Zaritzky, N.E. (1999). Rheological characterization of "dulce de leche" by dynamic and steady shear measurements. *Journal of Texture Studies*. 30: 43-48.

Nieto, A.B. (1998). Influencia de la estructura celular en el fenómeno de transporte de humedad durante el secado en corriente de aire de mango (*Manguifera indica* Linn). Tesis de Maestría. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Nieto, A., Salvatori, D., Castro, M.A., and Alzamora, S.M. (1998). Air drying behaviour of apples as affected by blanching and glucose impregnation. *Journal of Food Engineering*. 36: 63-79.

Nieto, A., Salvatori, D., Castro, M.A., and Alzamora, S.M. (2004). Structural changes in apple tissue during glucose and sucrose osmotic dehydration: shrinkage, porosity, density and microscopic features. *Journal of Food Engineering*. 61: 269-278.

Nieto, A.; Vidales, S.; Castro, M.A.; and Alzamora, S.M. (2001). Personal communication.

Nyman, M.; Nylander, T.; and Asp, N-G. (1993). Degradation of water-soluble fibre polysaccharides in carrots after different types of processing. *Food Chemistry*. 47: 169-176.

Nyman, M.; Palsson, K.E.; and Asp, N.G. (1987). Effects of processing on dietary fibre in vegetables. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 20 :29-36.

Ohlsson, T. (1994). Minimal processing-preservation methods of the future: An overview. *Trends in Food Science & Technology*. 5: 341-344.

Oparka, K.J. (1991). Uptake and compartmentation of fluorescent probes by plant cells. *Journal of Experimental Botany*. 61: 269-278.

Ordoñez, J.A.; Sanz, B.; Hernandez, P.E.; and Lopez-Lorenzo, P. (1984). A note on the effect of combined ultrasonic and heat treatments on the survival of thermotolerant streptococci. *Journal of Applied Bacteriology*.

Palou, E.; López-Malo, A.; Barbosa-Cánovas, G.V.; and Welti-Chanes J. (2000). High Hydrostatic Pressure and Minimal Processing. En: *Minimally Processed Fruits and Vegetables. Fundamental Aspects and Applications*. Eds.: Alzamora, S.; Tapia, M and López-Malo, A.. Aspen Publication, Inc. Gaithersburg, Maryland.

Peleg, M. (1976). Considerations of a general rheological model for the mechanical behavior of viscoelastic solid food materials. *Journal of Texture Studies*. 7: 243-255.

Peleg, M.; and Calzada, J.F. (1976). Stress relaxation of deformed fruits and vegetables. *Journal of Food Science*. 41: 1325-1329.

Peleg, M.; and Normand, M.D. (1983). Comparison of two methods for stress relaxation data presentation of solid foods. *Rheology Acta*. 22: 108-113.

Petrell, R.J.; Mohsenin, N.N.; and Wallner, S. (1980). Dynamic mechanical properties of the apple cortex in relation to sample location and ripening. *Journal of Texture Studies*. 10: 217-229.

Picchioni, G.A.; Watada, A.E.; Conway, W.S.; Whitaker, B.D.; and Sams, C.E. (1995). Phospholipid, galactolipid, and steryl lipid composition of apple fruit cortical tissue following postharvest CaCl₂ infiltration. *Phytochemistry*. 39: 763-769.

Pitt, R.E. (1982). Models for the rheology and statistical strength of uniformly stressed vegetative tissue. *Transactions of the ASAE*. 25(6): 1776-1784.

Pitt, R.E. (1992). Viscoelastic properties of fruits and vegetables. En: *Viscoelastic Properties of Foods*. Eds.: Rao, M.A.; y Steffe, J.F.. Elsevier Applied Science. London and New York.

Pitt, R.E.; and Chen, H.L. (1983). Time-dependent aspects of the strength and rheology of vegetative tissue. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*. 26: 1275-1280.

Piyasena, P; Mohareb, E.; and McKellar, R.C. (2003). Inactivation of microbes using ultrasound: a review. *International Journal of Food Microbiology*. 87(3): 207-216.

Plat, D.; Ben-Shalom, N.; Levi, A.; Reid, D.; and Goldschmidt, E.E. (1988). Degradation of pectin substances in carrots by heat-treatment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 36: 362-365.

Ponting, J.D.; Watters, G.G., Forrey R.R., Jackson, R.; and Stanley, W.L. (1966). Osmotic dehydration of fruits. *Food technology*. October: 125-128.

Poovaiah, B.W. (1986). Role of calcium in prolonging storage life of fruits and vegetables. *Food Technology*. 40: 86-89.

Portela, S.; and Cantwell, M. (1998). Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere. *Postharvest Biology Technology*. 14: 351-357.

Potantin, A.A.; Shrauti, S.M.; Arnold, D.W.; and Lane, A.M. (1997). Testing the structure of magnetic paints with and without superimposed shear. *Journal of Rheology*. 41(6): 1334-1347.

Ramana, S.V.; Wright, C.J.; and Taylor, A.J. (1992). Measurement of firmness in carrot tissue during cooking using dynamic, static and sensory tests. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 60: 369-375.

Rao, M.A. (1986). Kinetics of thermal softening of foods - A review. *Journal of Food Processing and Preservation* 10: 311-329.

Rao, M.A.; and Cooley, H.J. (1992). Rheological behavior of tomato pastes in steady and dynamic shear. *Journal of Texture Studies*. 23: 415-425.

Rao, V.N.M. (1992). Classification, description and measurement of viscoelastic properties of solid foods. En: *Viscoelastic Properties of Foods*. Eds.: Rao, M.A.; and Steffe, J.F.. Elsevier Applied Science. London and New York.

Rebouillat, S; and Peleg, M. (1988). Selected physical and mechanical properties of commercial apple cultivars. *Journal of Texture Studies*. 19: 217-230.

Reeve, R.M. (1953). Histological investigations of texture in apples. II Structure and intercellular spaces. *Food Research*. 18:592-603.

Reeve, R.M.; and Leinbach, L.R. (1953). Histological investigations of texture in apples. I Composition and influence of heat on structure. *Food Research*. 18:592-603.

Remón, S.; Ferrer, A.; Marquina, P.; Burgos, J.; and Oria R. (2000). Use of modified atmospheres to prolong the postharvest life of Burlat cherries at two different degrees of ripeness. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80: 1545-1552.

Report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the U.S. Department of Health and Human Services. (2000).

<http://vm.cfsan.fda.gov/~comm/ift-toc.html>

Roa, V.; and Tapia de Daza, M.S. (1991). Evaluation of water activity measurements with a dew point electronic humidity meter. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 24: 208-213.

Rodriguez, L. (1990). Differences in the structural response of granny smith apples under mechanical impact and compression. *Journal of Texture Studies*. 21: 155-164.

Rohm, H.; and Kovac, A. (1994). Effects of started cultures on linear viscoelastic and physical properties of yogurt gels. *Journal of Texture Studies*. 25: 311-329.

Rojas, A.M.; Delbon, M.; Marangoni, A.G.; and Gerschenson, L.N. (2002). Contribution of cellular structure to the large and small deformation rheological behavior of kiwifruit. *Journal of Food Science*. 62(6): 2143-2148.

Rojas, A.M.; Gerschenson, L.N.; Marangoni, A.G. (2001). Contributions of cellular components to the rheological behaviour of kiwifruit. *Food Research International*. 34: 189-195.

Rosenthal, A.J. (1999). Relation between instrumental and sensory measures of food texture. En: *Food Texture. Measurement and Perception*. Ed.: Rosenthal A.J.. An Aspen Publication.

Saito, S.; Takenaka, M.; Toyoda, N.; and Hashimoto, T. (2001). Structure factor of semidilute polymer solution under continuous shear flow: numerical analysis of a two-fluid model and comparison with experiments. *Macromolecules*. 34: 6461-6473.

Sajnin, C.; Gerschenson, L.N.; Rojas, A.M. (1999). Turgor pressure in vegetable tissues: comparison of the performance of incipient plasmolysis technique using mannitol and polyethyleneglycol. *Food Research International*. 32: 531-537.

Salvatori, D. (1997). Deshidratación osmótica de frutas: cambios composicionales y estructurales a temperaturas moderadas. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España.

Salvatori, D.; and Alzamora, S. (2000), Structural changes and mass transfer during glucose infusion of apples as affected by blanching and process variables.

Salvatori, D.; Andrés, A.; Albors, A., Chiralt, A., and Fito, P. (1998). Structural and compositional profiles in osmotically dehydrated apple. *Journal of Food Science*. 63: 606-610.

Schmelter, T.; Wientjes, R.; Vreeker, R.; and Klaffkle, W. (2001). Enzymatic modifications of pectins and the impact on their rheological properties. *Carbohydrate Polymers*.

Schramm Gebhard (1994). *A Practical Approach to Rheology and Rheometry (Haake Rheometers)*. Gebrueder HAAKE GmbH, Karlsruhe, Federal Republic of Germany.

Serrano, M.; Amorós, A.; Pretel, M.T.; Martínez-Madrid, M.C.; Madrid, R.; and Romojaro, F. (2002). Effect of calcium deficiency on melon (*cucumis melo* L.) texture and glassiness incidence during ripening. *Food Science and Technology Institute*. 8(3): 147-154.

Sherman, P (1970). *Industrial Rheology*. Academic Press.

Shoemaker, C.F.; Lewis, J.I.; and Tamura, M.S. (1987). Instrumentation for rheological measurements of food. *Food technology*. March: 80-84.

Simpson, J.I.; and Halliday, E.G. (1941). Chemical and histological studies of disintegration of cell-membrane materials in vegetables during cooking. *Food Research*. 7:189-206.

Skinner, G.E.; and Rao, V.N.M. (1986). Linear viscoelastic behavior of frankfurters. *Journal of Texture Studies*. 17: 421-432.

Spiazzi, E.A. Y Mascheroni, R. H. (2001). Modelo de Deshidratacion Osmótica de Alimentos Vegetales. *MAT - Serie A*. 4: 23-32.

Stading, M.; Langton, M.; and Hermansson, A-M. (1992). Inhomogeneous fine-stranded b-lactoglobulin gels. *Food Hydrocolloids*. 6(5): 455-470.

Staehelein, L.A.; and Newcomb, E.H. (2000). Membrane structure and membranous organelles. En: *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Eds.: Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R.L.. American Socoity of Plant Physiologists. Rockville, Maryland.

Stanley, D.W. (1991). Biological membrane deterioration and associated quality losses in food tissues. *Food Science and Nutrition*. 30(5): 487-553.

Stanley, D.W.; and Tung, M.A. (1975). Microstructure of food and its relation to texture. En: *Rheology and Texture in Food Quality*. Eds.: De Man, J.M.; Voisey, P.W.; Rasper, V.F.; Stanley, D.W.. Westport, Connecticut. The Avi Publishing Company, Inc..

Stedle, E.; Zimmermann, U.; and Lüttge, U. (1977). Effect of turgor pressure and cell size on the wall elasticity of plant cells. *Plant Physiology*. 59:285-289.

Stow, J (1989). The involvement of calcium ions in maintenance of apple fruit tissue structure. *Journal of Experimental Botany*. 40(218): 1053-1057.

Suren, M. (2002). Calcium chloride treatment of fruits and vegetables. www.tetrathec.com/business_units/Agriculture/PDF_Files.

Tang, J; Tung, M.A.; Lelievre, J.; and Zeng, Y. (1997). Stress-strain relationships for gellan gels in tension, compression and torsion. *Journal of Food Engineering*. 31: 511-529.

Telis, V.R.N.; and Kieckbusch, T.G. (1997). Viscoelasticity of frozen/thawed egg yolk. *Journal of Food Science*. 62: 548-550.

Thakur, B.R.; Singh, R.K.; and Handa, A.K. (1997). Chemistry and uses of pectin - a review. *Food Science and Nutrition*. 37(1): 47-73.

Tijskens, L.M.M. (1979). Texture of golden delicious apples during storage. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 12: 138-142.

Tobolsky, A.V. (1960). *Properties and Structure of Polymers*. John Wiley & Sons, Inc. New York and London.

Torreggiani, D. (1995). Technological aspects of osmotic dehydration in foods. En: *Food Preservation by Moisture Control: Fundamental and Applications - ISOPOW Practicum II*. Eds.: Barbosa-Cánovas G.V. & Welti-Chanes J.. Technomics Publishing Co., Inc., Lancaster, USA.

Torreggiani, D.; and Bertolo, G. (2001). Osmotic pre-treatments in fruit processing: chemical, physical and structural effects. *Journal of Food Engineering*. 49: 247-253.

Van Buren, J.P. (1991). Function of pectin in plant tissue structure and firmness. En: *The Chemistry and Technology of Pectin*. Academic Press, Inc. San Diego, California.

Van Lancker, J.; Kermis, L.; De Bruyn, J.; De Smet, F.; Ottermans, G.; and Calus, A. (1977), Mechanical behaviour and compression tests on apples. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 10: 12-20.

Van Marle, M.E.; van den Ende, D.; De Kruif, D.; and Mellema, J. (1999). Steady-shear viscosity of stirred yogurts with varying ripeness. *Journal of Rheology*. 43(6): 1643-1662.

Viberg, U.; Freuler, S.; Gekas, V.; and Sjöholm, I. (1998). Osmotic pretreatment of strawberries and shrinkage effects. *Journal of Food Engineering*. 35: 135-145.

Vidal-Valverde, C.; and Frias, J. (1991). Legume processing effects on dietary fiber components. *Journal of Food Science*. 56: 1350-2.

Vincet, J.F.V. (1989). Relationship between density and stiffness of apple flesh. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 47: 443-462.

Viollaz, P.E.; and Rovedo, C.O. (2002). A drying model for three-dimensional shrinking bodies. *Journal of Food Engineering*. 52: 149-153.

Voegel-Turenne, C.; Benammar, S.; and Allaf, K. (2001). Evolution of the mechanical, textural and rheological characteristics of the granny smith apple during drying. *Sciences des Aliments*. 21: 27-34.

Waldron, K.W.; Smith, A.C.; Parr, A.j.; Ng, A.; and Parker M.L. (1997). New approaches to understanding and controlling and controlling cell separation in relation to fruit and vegetable texture. *Trends in Food Science & Technology*. 8: 213-221.

Ward, I.M. (1990). *Mechanical Properties of Solid Polymers*. 2nd ed.. John Wiley & Sons. Chichester - New York - Brisbane - Toronto – Singapore.

Wientjes, R.H.W.; Jongschaap, R.J.J.; Duits, M.H.G.; and Mellema, J. (1999). A new transient network model for associative polymer networks. *Journal of Rheology* 43(2): 375-391.

Wolthers, W.; van den Ende, D.; Breedveld, V.; Duits, M.H.G.; Potanin, A.A.; Wientjes, R.H.W.; and ellema, J. (1997). Linear viscoelastic behavior of aggregated colloidal dispersions. *Physical Review E*. 56(5): 5726-5733.

Wood-Adams, P.; and Costeux, S. (2001). Thermorheological behavior of polyethylene: effects of microstructure and long chain branching. *Macromolecules*. 34: 6281-6290.

Yamaki, S.; and Ino, M. (1992). Alteration of cellular compartmentation and membrane permeability to sugars in immature and mature apple fruit. *Journal of American Society for Horticultural Science*. 117(6): 951-954.

Zhou, T.; Xu S.; Sun D.-W.; and Wang, Z. (2002). Effects of heat treatment on postharvest quality of peaches. *Journal of Food Engineering*. 54: 17-22.

Zhu, H.; and Melrose, J. (2003), A mechanics model for the compression of plant and vegetative tissues. *Journal of Theoretical Biology*. 221: 89-101.

Zyrén, J.; Elkins, E.R.; Dudek, J.A.; and Hagen, R.E. (1983). Fiber contents of selected raw and processed vegetable fruits and fruits and fruit juices as served. *Journal of Food Science*. 48: 600-3.

BIBLIOGRAFÍA EN INTERNET:

<http://vm.cfsan.fda.gov/~comm/ift-toc.html>. Report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the U.S. Department of Health and Human Services. (2000).

<http://frutas.consumer.es/documentos/conozcamos/imprimir.php>.

<http://es.melma.com/mag/62/m00000462/a00000004.html>

<http://www.clarin.com.ar/suplementos/ollas/2004/01/29/o-00501.htm>

<http://www.e-campo.com/sections/news/print.php/uuid.83078062-217A-4537-967F915ED64CE195>.

<http://www.inta.gov.ar/altovalle/info/documentos/fruti/pepita/varmanzanas.htm>.

http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales.

http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema6/6_1fruto.htm.

<http://www.geocities.com/faetornis/frutos.html>.

<http://portalbotanico.en.telepolis.com/frutossimples3.htm>.

<http://www.solovegetales.com/verarticulo.asp?idarticulo=6>

<http://www.me.gov.ar/dnpc/descarga/cartillacomedores.pdf>

<http://www.fcagr.unr.edu.ar/extension/agrom5/pintensivas4.htm>

<http://www.molinos.com.ar/molinos-salud.asp>

<http://www.lalcecosario.org.ar/alimentacion.htm>

<http://www.geocities.com/toxic/materias/fruti-2/Fructicultura-II.doc>.

http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/03/04/30/agrope_39131.asp.

http://europa.eu.int/eur-lex/pri/es/oj/dat/2002/c_316/c_31620021218es00140017.pdf.

http://cde.ugr.es/Legislacion/dat/2002/c_067/c_06720020316es00280032.pdf.

9. ANEXO II

9.1 Tablas de datos: Puesta a punto

Tabla 1: Barrido de amplitud, determinación del rango de valores de deformación a utilizar. Valores del módulo elástico vs. deformación.

γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)
0,0007	6,21E+04	2,63E+04
0,0062	7,48E+04	6,42E+03
0,0032	6,75E+04	9,37E+03
0,0034	8,02E+04	9,48E+03
0,0036	7,38E+04	9,56E+03
0,0050	7,33E+04	7,37E+03
0,0066	7,42E+04	7,90E+03
0,0097	7,06E+04	9,66E+03
0,0125	7,17E+04	7,15E+03
0,0177	7,07E+04	7,67E+03
0,0244	6,95E+04	7,96E+03
0,0334	6,74E+04	8,50E+03
0,0459	6,52E+04	8,71E+03
0,0638	6,22E+04	9,20E+03
0,0868	5,86E+04	9,59E+03
0,1200	5,45E+04	9,91E+03
0,1650	4,97E+04	1,04E+04
0,2280	4,44E+04	1,09E+04
0,3130	3,89E+04	1,14E+04
0,4320	3,29E+04	1,18E+04
0,5940	2,67E+04	1,21E+04
0,8120	2,01E+04	1,24E+04
1,1200	1,46E+04	1,20E+04
1,5600	1,05E+04	1,08E+04
2,2500	7,04E+03	9,32E+03
3,2400	4,37E+03	7,78E+03
4,4600	2,72E+03	6,40E+03
6,3900	1,57E+03	5,05E+03
8,0100	1,02E+03	4,27E+03
12,6000	3,19E+02	3,11E+03

Tabla 2: Barrido de amplitud, determinación del RVL. Sin la eliminación de puntos erráticos y eliminando los puntos erráticos. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Sin descartar los primeros puntos				Descartando los primeros puntos			
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	RVL: G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	RVL: G' (Pa)
0,0007	6,21E+04	0,121	5,43E+04	-	-	0,153	5,43E+04
0,0062	7,48E+04	0,050	6,44E+04	-	-	0,100	5,99E+04
0,0032	6,75E+04			-	-		
0,0034	8,02E+04			-	-		
0,0036	7,38E+04			0,0036	7,38E+04		
0,0050	7,33E+04			0,0050	7,33E+04		
0,0066	7,42E+04			0,0066	7,42E+04		
0,0097	7,06E+04			0,0097	7,06E+04		
0,0125	7,17E+04			0,0125	7,17E+04		
0,0177	7,07E+04			0,0177	7,07E+04		
0,0244	6,95E+04			0,0244	6,95E+04		
0,0334	6,74E+04			0,0334	6,74E+04		
0,0459	6,52E+04			0,0459	6,52E+04		
0,0638	6,22E+04			0,0638	6,22E+04		
0,0868	5,86E+04			0,0868	5,86E+04		
0,1200	5,45E+04			0,1200	5,45E+04		
0,1650	4,97E+04			0,1650	4,97E+04		
0,2280	4,44E+04			0,2280	4,44E+04		
0,3130	3,89E+04			0,3130	3,89E+04		
0,4320	3,29E+04			0,4320	3,29E+04		
0,5940	2,67E+04			0,5940	2,67E+04		
0,8120	2,01E+04			0,8120	2,01E+04		
1,1200	1,46E+04			1,1200	1,46E+04		
1,5600	1,05E+04			1,5600	1,05E+04		
2,2500	7,04E+03			2,2500	7,04E+03		
3,2400	4,37E+03			3,2400	4,37E+03		
4,4600	2,72E+03			4,4600	2,72E+03		
6,3900	1,57E+03			6,3900	1,57E+03		
8,0100	1,02E+03			8,0100	1,02E+03		
12,6000	3,19E+02			12,6000	3,19E+02		

Tabla 3: Barrido de amplitud a diferentes valores de frecuencia angular (ω). Valores del módulo elástico vs. deformación.

$\omega = 1 \text{ s}^{-1}$	
γ (%)	G' (Pa)
0,0007	1,44E+04
0,0011	1,85E+04
0,0009	3,86E+04
0,0006	1,62E+05
0,0018	3,21E+05
0,0018	8,67E+05
0,0025	2,20E+06
0,0158	1,26E+06
0,0196	8,01E+05
0,0153	8,94E+05
1,4100	1,51E+04
0,0474	1,10E+04
0,0203	2,43E+04
0,0626	2,34E+04
0,0822	2,49E+04
0,1210	2,42E+04
0,1730	2,25E+04
0,2340	2,11E+04
0,3110	2,04E+04
0,4190	2,02E+04
0,6070	1,92E+04
0,9070	1,67E+04
1,2600	1,41E+04
1,7200	1,19E+04
2,3300	9,97E+03
3,4500	7,79E+03
5,4800	4,99E+03
6,1500	4,21E+03
12,0000	2,03E+03
8,5100	2,47E+03

$\omega = 2,5 \text{ s}^{-1}$							
muestra 1		muestra 2		muestra 3		muestra 4	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0078	1,46E+05	0,0023	1,77E+05			0,0028	1,42E+05
0,0029	1,53E+05	0,0029	1,72E+05	0,0028	1,03E+05	0,0030	1,37E+05
0,0041	1,48E+05	0,0043	1,56E+05	0,0041	1,02E+05	0,0043	1,26E+05
0,0054	1,51E+05	0,0054	1,63E+05	0,0056	9,95E+04	0,0060	1,23E+05
0,0049	1,51E+05	0,0049	1,63E+05	0,0048	1,02E+05	0,0048	1,47E+05
0,0067	1,54E+05	0,0067	1,68E+05	0,0068	1,03E+05	0,0070	1,31E+05
0,0095	1,52E+05	0,0095	1,64E+05	0,0094	1,01E+05	0,0092	1,37E+05
0,0127	1,51E+05	0,0130	1,61E+05	0,0128	1,00E+05	0,0129	1,35E+05
0,0177	1,49E+05	0,0175	1,60E+05	0,0177	9,88E+04	0,0174	1,34E+05
0,0245	1,46E+05	0,0243	1,57E+05	0,0245	9,67E+04	0,0244	1,32E+05
0,0336	1,43E+05	0,0337	1,54E+05	0,0338	9,42E+04	0,0337	1,29E+05
0,0456	1,38E+05	0,0456	1,49E+05	0,0457	9,10E+04	0,0456	1,26E+05
0,0625	1,33E+05	0,0626	1,44E+05	0,0628	8,71E+04	0,0623	1,21E+05

0,0857	1,27E+05	0,0860	1,37E+05	0,0860	8,26E+04	0,0858	1,16E+05
0,1180	1,19E+05	0,1180	1,28E+05	0,1190	7,71E+04	0,1180	1,09E+05
0,1630	1,09E+05	0,1640	1,18E+05	0,1640	7,06E+04	0,1620	1,02E+05
0,2260	9,75E+04	0,2280	1,05E+05	0,2270	6,32E+04	0,2250	9,27E+04
0,3170	8,21E+04	0,3190	8,65E+04	0,3170	5,37E+04	0,3130	8,29E+04
0,4370	6,88E+04	0,4410	6,94E+04	0,4370	4,53E+04	0,4350	7,08E+04
0,6040	5,46E+04	0,5990	5,12E+04	0,6030	3,62E+04	0,5980	6,08E+04
0,8190	4,09E+04	0,7960	3,69E+04	0,8180	2,75E+04	0,8260	5,02E+04
1,0900	2,98E+04	1,1800	2,40E+04	1,0900	2,03E+04	1,1400	3,95E+04
1,5700	2,09E+04	1,7600	1,46E+04	1,4900	1,47E+04	1,5200	2,96E+04
2,5100	1,20E+04	2,3700	9,69E+03	2,2000	9,66E+03	1,9800	2,27E+04
3,5900	7,51E+03	3,4500	5,93E+03	3,2700	6,01E+03	2,6600	1,70E+04
4,9300	4,92E+03	4,4700	4,18E+03	4,6700	3,81E+03	4,0700	9,61E+03
7,2600	3,00E+03	6,6600	2,58E+03	6,7500	2,35E+03	6,3300	5,40E+03
7,6200	2,85E+03			9,4000	1,50E+03	8,5300	3,62E+03

$\omega = 5 \text{ s}^{-1}$							
muestra 1		muestra 2		muestra 3		muestra 4	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0030	7,58E+04	0,0041	6,76E+04	0,0035	8,89E+04	0,0023	1,82E+05
0,0021	6,95E+04	0,0016	7,73E+04	0,0020	8,57E+04	0,0024	1,93E+05
0,0022	8,19E+04	0,0029	6,99E+04	0,0026	8,59E+04	0,0036	1,92E+05
0,0038	7,71E+04	0,0034	7,18E+04	0,0036	8,50E+04	0,0049	1,94E+05
0,0049	7,72E+04	0,0050	7,14E+04	0,0049	8,40E+04	0,0068	1,92E+05
0,0067	7,76E+04	0,0068	7,07E+04	0,0068	8,32E+04	0,0093	1,91E+05
0,0093	7,74E+04	0,0093	7,09E+04	0,0094	8,20E+04	0,0128	1,89E+05
0,0127	7,70E+04	0,0128	7,03E+04	0,0129	8,06E+04	0,0176	1,88E+05
0,0174	7,71E+04	0,0176	6,98E+04	0,0176	7,99E+04	0,0241	1,87E+05
0,0244	7,57E+04	0,0247	6,77E+04	0,0248	7,72E+04	0,0335	1,83E+05
0,0332	7,50E+04	0,0329	6,78E+04	0,0341	7,44E+04	0,0464	1,78E+05
0,0458	7,40E+04	0,0465	6,59E+04	0,0470	7,15E+04	0,0639	1,73E+05
0,0641	7,17E+04	0,0640	6,38E+04	0,0648	6,85E+04	0,0884	1,67E+05
0,0885	6,90E+04	0,0885	6,15E+04	0,0907	6,43E+04	0,1230	1,58E+05
0,1220	6,60E+04	0,1230	5,85E+04	0,1260	5,95E+04	0,1720	1,48E+05
0,1700	6,23E+04	0,1710	5,49E+04	0,1770	5,39E+04	0,2420	1,34E+05
0,2370	5,81E+04	0,2380	5,09E+04	0,2500	4,73E+04	0,3410	1,19E+05
0,3300	5,33E+04	0,3320	4,65E+04	0,3550	4,00E+04	0,4870	1,00E+05
0,4600	4,82E+04	0,4670	4,13E+04	0,5000	3,27E+04	0,6950	8,08E+04
0,6460	4,24E+04	0,6660	3,50E+04	0,7200	2,49E+04	0,9900	6,16E+04
0,9270	3,54E+04	0,9760	2,72E+04	1,0000	1,83E+04	1,3700	4,56E+04
1,3700	2,64E+04	1,3900	1,96E+04	1,4200	1,25E+04	1,9100	3,24E+04
1,8800	1,83E+04	1,8700	1,39E+04	1,8600	8,95E+03	2,5800	2,32E+04
2,4200	1,39E+04	2,6200	9,53E+03	2,7800	5,46E+03	3,6200	1,58E+04
4,0800	7,26E+03	3,7000	6,23E+03	3,1400	4,50E+03	4,7000	1,18E+04
3,9600	7,25E+03	4,9200	4,18E+03	6,7400	1,68E+03	8,0100	6,28E+03
		7,8700	2,04E+03			6,4300	7,71E+03
		6,9800	2,23E+03				

$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$							
muestra 1		muestra 2		muestra 3		muestra 4	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0067	6,91E+04	-	-	-	-	-	-
0,0030	6,57E+04	-	-	0,0067	6,05E+04	0,0075	6,85E+04

0,0036	7,32E+04	-	-	0,0028	6,42E+04	0,0025	7,78E+04
0,0036	6,97E+04	0,0026	9,46E+04	0,0041	5,96E+04	0,0039	7,37E+04
0,0049	6,91E+04	0,0035	9,47E+04	0,0051	6,28E+04	0,0036	7,05E+04
0,0068	6,96E+04	0,0048	9,46E+04	0,0050	6,07E+04	0,0047	7,12E+04
0,0094	6,80E+04	0,0067	9,51E+04	0,0067	6,01E+04	0,0068	6,96E+04
0,0127	6,78E+04	0,0094	9,38E+04	0,0092	6,02E+04	0,0095	6,92E+04
0,0176	6,72E+04	0,0128	9,32E+04	0,0128	5,97E+04	0,0127	6,91E+04
0,0243	6,62E+04	0,0175	9,27E+04	0,0176	5,91E+04	0,0176	6,85E+04
0,0335	6,50E+04	0,0242	9,18E+04	0,0242	5,84E+04	0,0241	6,79E+04
0,0462	6,36E+04	0,0334	9,03E+04	0,0335	5,73E+04	0,0334	6,68E+04
0,0639	6,18E+04	0,0462	8,84E+04	0,0462	5,60E+04	0,0461	6,55E+04
0,0872	5,95E+04	0,0639	8,59E+04	0,0640	5,44E+04	0,0640	6,35E+04
0,1200	5,70E+04	0,0884	8,28E+04	0,0884	5,24E+04	0,0882	6,14E+04
0,1660	5,38E+04	0,1200	7,90E+04	0,1210	4,99E+04	0,1200	5,86E+04
0,2260	5,01E+04	0,1640	7,44E+04	0,1640	4,69E+04	0,1640	5,52E+04
0,3130	4,56E+04	0,2270	6,87E+04	0,2270	4,34E+04	0,2270	5,09E+04
0,4310	4,06E+04	0,3130	6,22E+04	0,3130	3,94E+04	0,3130	4,60E+04
0,5960	3,46E+04	0,4320	5,48E+04	0,4320	3,49E+04	0,4330	4,04E+04
0,8170	2,73E+04	0,5950	4,58E+04	0,5960	3,02E+04	0,5970	3,39E+04
1,1100	2,01E+04	0,8060	3,63E+04	0,8190	2,53E+04	0,8180	2,70E+04
1,5900	1,42E+04	1,1000	2,80E+04	1,1200	2,04E+04	1,1200	2,05E+04
2,4900	8,32E+03	1,6400	1,87E+04	1,5300	1,61E+04	1,5300	1,55E+04
3,4400	5,19E+03	2,9000	8,55E+03	2,1100	1,22E+04	2,1100	1,14E+04
		2,5400	1,02E+04	2,8700	9,00E+03	3,0600	7,43E+03
				3,9700	6,35E+03	4,5400	4,38E+03
				5,6700	4,22E+03	6,1700	2,59E+03
				8,4700	2,50E+03	9,3600	1,19E+03

$\omega = 10 \text{ s}^{-1}$			
muestra 1		muestra 2	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
-	-	0,0047	1,22E+05
0,0062	7,48E+04	0,0031	1,12E+05
0,0032	6,75E+04	0,0040	1,14E+05
0,0034	8,02E+04	0,0053	1,17E+05
0,0036	7,38E+04	0,0049	1,19E+05
0,0050	7,33E+04	0,0067	1,18E+05
0,0066	7,42E+04	0,0093	1,16E+05
0,0097	7,06E+04	0,0128	1,15E+05
0,0125	7,17E+04	0,0177	1,14E+05
0,0177	7,07E+04	0,0245	1,11E+05
0,0244	6,95E+04	0,0332	1,08E+05
0,0334	6,74E+04	0,0458	1,04E+05
0,0459	6,52E+04	0,0638	9,95E+04
0,0638	6,22E+04	0,0868	9,38E+04
0,0868	5,86E+04	0,1200	8,68E+04
0,1200	5,45E+04	0,1660	7,89E+04
0,1650	4,97E+04	0,2280	7,03E+04
0,2280	4,44E+04	0,3150	6,08E+04
0,3130	3,89E+04	0,4330	5,11E+04
0,4320	3,29E+04	0,5910	4,15E+04
0,5940	2,67E+04	0,8080	3,19E+04
0,8120	2,01E+04	1,1100	2,34E+04
1,1200	1,46E+04	1,6000	1,61E+04

1,5600	1,05E+04	2,5800	8,80E+03
2,2500	7,04E+03	3,3200	6,10E+03
3,2400	4,37E+03	6,6300	1,83E+03
4,4600	2,72E+03	2,2400	9,36E+03
6,3900	1,57E+03	3,7900	5,17E+03
		8,3600	1,19E+03

Tabla 4: Variación del módulo elástico con el diámetro de la muestra. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Diámetro = 3cm		Diámetro = 2cm		Diámetro = 1,5cm	
γ (%)	G'(Pa)	γ (%)	G'(Pa)	γ (%)	G'(Pa)
-	-	-	-	0,0026	4,42E+04
0,0036	2,88E+05	0,0036	1,03E+05	0,0035	4,45E+04
0,0049	2,84E+05	0,0048	1,04E+05	0,0050	4,39E+04
0,0068	2,81E+05	0,0067	1,04E+05	0,0067	4,38E+04
0,0091	2,84E+05	0,0093	1,03E+05	0,0091	4,46E+04
0,0129	2,80E+05	0,0128	1,03E+05	0,0129	4,40E+04
0,0176	2,77E+05	0,0176	1,02E+05	0,0176	4,36E+04
0,0243	2,75E+05	0,0242	1,01E+05	0,0241	4,33E+04
0,0338	2,67E+05	0,0332	9,99E+04	0,0334	4,27E+04
0,0459	2,59E+05	0,0463	9,74E+04	0,0458	4,21E+04
0,0637	2,47E+05	0,0641	9,43E+04	0,0637	4,11E+04
0,0875	2,36E+05	0,0862	9,18E+04	0,0883	3,96E+04
0,1190	2,21E+05	0,1200	8,72E+04	0,1190	3,83E+04
0,1620	2,06E+05	0,1670	8,20E+04	0,1640	3,60E+04
0,2260	1,86E+05	0,2230	7,71E+04	0,2270	3,31E+04
0,3130	1,64E+05	0,3130	7,00E+04	0,3140	2,99E+04
0,4330	1,40E+05	0,4260	6,29E+04	0,4340	2,59E+04
0,5940	1,14E+05	0,5930	5,34E+04	0,5920	2,21E+04
0,7880	9,09E+04	0,8130	4,41E+04	0,8160	1,78E+04
1,1300	6,70E+04	1,0800	3,56E+04	1,1200	1,43E+04
1,6400	4,79E+04	1,5400	2,60E+04	1,4400	1,17E+04
2,9200	2,35E+04	1,9800	2,08E+04	1,9900	8,73E+03

Tabla 5: Influencia del espesor de la muestra en el barrido de amplitud. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Espesor = 2mm		Espesor = 4mm		Espesor = 6mm		Espesor = 8mm	
γ (%)	G'(Pa)	γ (%)	G'(Pa)	γ (%)	G'(Pa)	γ (%)	G'(Pa)
-	-	0,005	1,57E+05	0,004	1,96E+05	0,004	2,11E+05
-	-	0,005	1,63E+05	0,005	1,94E+05	0,005	2,08E+05
0,010	8,11E+04	0,007	1,57E+05	0,007	1,95E+05	0,007	2,11E+05
0,009	7,98E+04	0,009	1,58E+05	0,009	1,92E+05	0,009	2,08E+05
0,013	7,93E+04	0,013	1,56E+05	0,013	1,91E+05	0,013	2,04E+05
0,018	7,88E+04	0,018	1,55E+05	0,018	1,88E+05	0,018	2,00E+05

0,024	7,84E+04	0,025	1,51E+05	0,025	1,84E+05	0,025	1,95E+05
0,033	7,77E+04	0,034	1,48E+05	0,034	1,79E+05	0,034	1,88E+05
0,046	7,51E+04	0,046	1,43E+05	0,046	1,71E+05	0,046	1,80E+05
0,063	7,40E+04	0,064	1,37E+05	0,063	1,62E+05	0,063	1,69E+05
0,088	7,14E+04	0,087	1,28E+05	0,087	1,51E+05	0,087	1,56E+05
0,120	6,84E+04	0,120	1,19E+05	0,120	1,37E+05	0,120	1,41E+05
0,164	6,47E+04	0,165	1,08E+05	0,166	1,22E+05	0,166	1,25E+05
0,227	6,00E+04	0,228	9,58E+04	0,228	1,04E+05	0,228	1,07E+05
0,313	5,46E+04	0,314	8,23E+04	0,312	8,58E+04	0,313	8,80E+04
0,431	4,86E+04	0,431	6,84E+04	0,422	6,84E+04	0,425	7,05E+04
0,595	4,17E+04	0,590	5,47E+04	0,564	5,34E+04	0,590	5,39E+04
0,815	3,46E+04	0,799	4,24E+04	0,809	3,85E+04	0,794	4,12E+04
1,120	2,76E+04	1,060	3,24E+04	1,140	2,77E+04	1,110	3,00E+04
1,510	2,13E+04	1,570	2,25E+04	1,660	1,90E+04	1,580	2,15E+04
2,010	1,62E+04	2,220	1,58E+04	2,430	1,26E+04	2,320	1,46E+04
2,910	1,14E+04	3,220	1,07E+04	3,530	8,05E+03	3,320	9,93E+03
4,130	7,96E+03	4,610	7,17E+03	4,960	5,09E+03	4,850	6,25E+03
5,960	5,42E+03	6,560	4,71E+03			6,400	4,26E+03

Tabla 6: Efecto de la uniformidad en el espesor de la muestra sobre el módulo elástico durante el barrido de amplitud. Muestra de espesor uniforme y muestra con variación del espesor. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Espesor uniforme		Variación del espesor	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
-	-	0,002	2,01E+05
-	-	0,002	2,32E+05
0,004	1,62E+05	0,006	1,98E+05
0,005	1,71E+05	0,004	1,66E-01
0,005	1,70E+05	0,005	1,81E+05
0,007	1,66E+05	0,007	1,66E-01
0,009	1,65E+05	0,009	1,86E+05
0,013	1,68E+05	0,012	1,89E+05
0,018	1,64E+05	0,018	1,70E+05
0,024	1,63E+05	0,024	1,73E+05
0,034	1,59E+05	0,033	1,70E+05
0,046	1,55E+05	0,046	1,66E+05
0,064	1,48E+05	0,063	1,60E+05
0,088	1,41E+05	0,087	1,53E+05
0,119	1,32E+05	0,121	1,45E+05
0,165	1,21E+05	0,164	1,36E+05
0,228	1,09E+05	0,227	1,25E+05
0,313	9,55E+04	0,313	1,13E+05
0,430	8,16E+04	0,431	1,00E+05
0,591	6,73E+04	0,592	8,61E+04
0,803	5,38E+04	0,812	7,03E+04
1,090	4,19E+04	1,110	5,47E+04
1,500	3,16E+04	1,500	4,18E+04
2,110	2,31E+04	2,160	2,96E+04
3,040	1,63E+04	3,440	1,75E+04

4,460	1,10E+04	5,110	9,91E+03
6,350	7,53E+03	7,580	4,38E+03

Tabla 7: Variabilidad del módulo elástico para muestras de una misma fruta y de distintas frutas.

3 muestras de una misma rodaja de una misma manzana	4 muestras de distintas rodajas de una misma manzana	4 muestras de aprox. igual posición de distintas manzanas
4,29E+05	3,30E+05	3,30E+05
3,71E+05	3,32E+05	3,75E+05
4,03E+05	2,92E+05	2,71E+05
-	2,74E+05	3,45E+05
Promedio	Promedio	Promedio
4,01E+05	3,07E+05	3,30E+05

Tabla 8: Variación del módulo elástico con la FN (barrido de amplitud dentro del RVL). Valores del módulo elástico vs. deformación.

FN = 0,29N		FN = 0,40N		FN = 0,90N		FN = 1,5N	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,003	1,08E+05	0,003	1,23E+05	0,003	1,41E+05	0,004	1,62E+05
0,003	1,09E+05	0,003	1,22E+05	0,003	1,43E+05	0,004	1,74E+05
0,004	1,10E+05	0,003	1,26E+05	0,003	1,36E+05	0,005	1,71E+05
0,005	1,10E+05	0,004	1,24E+05	0,004	1,34E+05	0,005	1,72E+05
0,004	1,07E+05	0,005	1,14E+05	0,005	1,43E+05	0,007	1,61E+05
0,004	1,06E+05	0,004	1,25E+05	0,005	1,40E+05	0,008	1,58E+05
0,005	1,06E+05	0,003	1,21E+05	0,004	1,39E+05	0,008	1,60E+05
0,005	1,07E+05	0,004	1,18E+05	0,005	1,41E+05	0,009	1,62E+05
0,006	1,06E+05	0,005	1,20E+05	0,005	1,39E+05	0,011	1,61E+05
0,007	1,05E+05	0,005	1,21E+05	0,006	1,39E+05	0,012	1,60E+05
0,007	1,04E+05	0,006	1,20E+05	0,007	1,40E+05	0,013	1,59E+05
0,008	1,05E+05	0,007	1,19E+05	0,007	1,38E+05	0,015	1,58E+05
0,009	1,05E+05	0,007	1,20E+05	0,008	1,43E+05	0,016	1,65E+05
0,011	1,05E+05	0,008	1,21E+05	0,010	1,29E+05	0,019	1,59E+05
0,012	1,05E+05	0,009	1,19E+05	0,011	1,34E+05	0,021	1,58E+05
0,013	1,04E+05	0,010	1,19E+05	0,012	1,37E+05	0,024	1,58E+05
0,015	1,04E+05	0,012	1,18E+05	0,013	1,37E+05	0,027	1,57E+05
0,017	1,02E+05	0,013	1,16E+05	0,015	1,35E+05	0,030	1,57E+05
0,019	1,01E+05	0,015	1,18E+05	0,017	1,36E+05		
0,021	1,01E+05	0,017	1,16E+05	0,019	1,35E+05		
0,024	1,00E+05	0,019	1,16E+05	0,021	1,35E+05		
0,027	1,00E+05	0,021	1,16E+05	0,024	1,34E+05		
0,030	9,85E+04	0,024	1,15E+05	0,027	1,35E+05		
		0,027	1,14E+05	0,030	1,34E+05		
		0,030	1,13E+05				

Tabla 9: Variación del "gap" y de la FN en función del tiempo.

Tiempo (s)	FN (N)	"Gap" (mm)	Tiempo (s)	FN (N)	"Gap" (mm)
5	0,29	6	160	0,98	5,91
10	0,43	5,99	170	0,98	5,91
15	0,51	5,98	180	0,97	5,91
20	0,57	5,98	190	1,03	5,91
25	0,62	5,97	200	0,97	5,91
30	0,69	5,96	210	0,97	5,9
35	0,75	5,96	220	0,95	5,9
40	0,80	5,95	230	0,97	5,9
45	0,86	5,95	240	0,97	5,9
50	0,92	5,94	250	0,98	5,9
55	0,97	5,93	260	0,98	5,9
60	0,98	5,93	270	0,95	5,9
65	0,96	5,93	280	0,98	5,9
70	0,97	5,93	290	1,03	5,9
75	0,95	5,92	300	0,97	5,9
80	0,98	5,92	310	0,97	5,9
85	0,96	5,92	320	0,98	5,9
90	0,97	5,92	330	0,98	5,9
95	0,98	5,92	340	0,96	5,9
100	0,96	5,92	350	0,95	5,9
105	1,02	5,92	360	0,96	5,89
110	1,03	5,91	370	0,99	5,89
115	0,96	5,91	380	0,99	5,89
120	0,99	5,91	390	1,00	5,89
125	0,99	5,91	400	0,98	5,89
130	1,00	5,91	410	0,96	5,88
135	1,00	5,91	420	0,97	5,88
140	1,03	5,91	430	0,97	5,88
145	0,98	5,91	440	1,01	5,88
150	0,98	5,91	450	1,00	5,88

Tabla 10: Barrido de amplitud con diferentes valores de FN aplicados antes y durante el ensayo. Valores del módulo elástico vs. deformación.

FN = 0,5N		FN = 1N		FN = 1,5N	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0018	1,98E+05	0,0019	2,44E+05	0,0019	2,97E+05
0,0019	2,00E+05	0,0028	2,40E+05	0,0025	3,16E+05
0,0027	1,96E+05	0,0026	2,44E+05	0,0038	2,95E+05
0,0035	1,98E+05	0,0036	2,40E+05	0,0048	3,15E+05
0,0050	1,93E+05	0,0048	2,40E+05	0,0066	3,21E+05
0,0065	2,01E+05	0,0068	2,39E+05	0,0092	3,18E+05
0,0092	1,98E+05	0,0094	2,35E+05	0,0129	3,13E+05
0,0129	1,94E+05	0,0126	2,37E+05	0,0177	3,09E+05

0,0177	1,91E+05	0,0177	2,33E+05	0,0245	3,02E+05
0,0244	1,88E+05	0,0245	2,27E+05	0,0337	2,95E+05
0,0338	1,82E+05	0,0337	2,22E+05	0,0466	2,86E+05
0,0471	1,75E+05	0,0461	2,13E+05	0,0639	2,70E+05
0,0640	1,67E+05	0,0627	2,02E+05	0,0883	2,54E+05
0,0882	1,57E+05	0,0873	1,87E+05	0,1200	2,33E+05
0,1210	1,43E+05	0,1210	1,69E+05	0,1650	2,09E+05
0,1660	1,28E+05	0,1660	1,49E+05	0,2290	1,81E+05
0,2300	1,09E+05	0,2280	1,28E+05	0,3140	1,52E+05
0,3150	8,86E+04	0,3130	1,04E+05	0,4310	1,23E+05
0,4300	6,65E+04	0,4250	8,47E+04	0,5880	9,69E+04
0,5910	4,78E+04	0,5790	6,67E+04	0,8150	7,38E+04
0,8340	3,28E+04	0,7970	5,15E+04	1,0800	5,69E+04
1,1900	2,17E+04	1,0500	4,04E+04	1,5400	4,02E+04
1,6400	1,51E+04	1,5400	2,80E+04	2,1200	2,98E+04
2,5700	8,76E+03	2,1100	2,07E+04	3,1800	1,94E+04
3,1100	6,86E+03	3,2500	1,28E+04	4,2000	1,44E+04
		4,5000	8,79E+03	7,5900	6,98E+03

Tabla 11: Barrido de amplitud dentro del RVL. Cinco corridas de una misma muestra con FN aplicada y una más sin FN aplicada. Valores del módulo elástico y el módulo viscoso vs. deformación.

1° Corrida			2° Corrida		
γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)
0,0031	5,01E+05	8,12E+04	0,0027	5,34E+05	4,22E+04
0,0033	5,16E+05	3,37E+04	0,0029	5,41E+05	4,59E+04
0,0038	5,23E+05	4,27E+04	0,0034	5,40E+05	5,90E+04
0,0043	5,32E+05	4,75E+04	0,0039	5,35E+05	5,71E+04
0,0051	5,30E+05	5,74E+04	0,0045	5,27E+05	5,35E+04
0,0061	5,04E+05	4,14E+04	0,0050	5,33E+05	4,61E+04
0,0065	5,12E+05	4,96E+04	0,0056	5,52E+05	6,10E+04
0,0076	5,14E+05	4,70E+04	0,0068	5,40E+05	5,40E+04
0,0087	5,14E+05	4,98E+04	0,0076	5,36E+05	5,75E+04
0,0101	5,02E+05	5,36E+04	0,0085	5,45E+05	4,23E+04
0,0112	5,08E+05	5,32E+04	0,0100	5,37E+05	5,08E+04
0,0130	5,07E+05	5,82E+04	0,0117	5,21E+05	4,89E+04
0,0151	5,00E+05	5,12E+04	0,0129	5,25E+05	4,96E+04
0,0171	4,96E+05	5,81E+04	0,0149	5,23E+05	4,98E+04
0,0197	4,89E+05	5,82E+04	0,0171	5,19E+05	5,12E+04
0,0225	4,84E+05	5,84E+04	0,0198	5,10E+05	5,64E+04
0,0258	4,79E+05	5,64E+04	0,0225	5,05E+05	5,60E+04
0,0297	4,71E+05	5,60E+04	0,0259	4,98E+05	5,40E+04
0,0337	4,65E+05	5,82E+04	0,0294	4,93E+05	5,52E+04
0,0391	4,53E+05	6,28E+04	0,0339	4,85E+05	5,75E+04
0,0444	4,46E+05	6,44E+04	0,0390	4,74E+05	5,97E+04
0,0517	4,30E+05	6,63E+04	0,0446	4,64E+05	6,24E+04
			0,0513	4,51E+05	6,34E+04

3° Corrida			4° Corrida		
γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)
0,0033	5,62E+05	3,64E+04	0,0027	5,70E+05	2,67E+04
0,0025	5,70E+05	6,71E+04	0,0030	5,59E+05	9,00E+04
0,0030	5,53E+05	6,49E+04	0,0034	5,50E+05	4,65E+04
0,0034	5,45E+05	6,40E+04	0,0038	5,65E+05	3,05E+04
0,0039	5,33E+05	6,41E+04	0,0045	5,52E+05	4,63E+04
0,0044	5,37E+05	5,24E+04	0,0052	5,38E+05	4,45E+04
0,0050	5,48E+05	4,82E+04	0,0058	5,34E+05	3,86E+04
0,0057	5,54E+05	5,61E+04	0,0066	5,38E+05	3,20E+04
0,0067	5,45E+05	5,82E+04	0,0075	5,43E+05	3,69E+04
0,0077	5,38E+05	6,07E+04	0,0087	5,43E+05	4,20E+04
0,0088	5,31E+05	5,66E+04	0,0101	5,34E+05	4,84E+04
0,0100	5,29E+05	5,10E+04	0,0115	5,28E+05	4,73E+04
0,0113	5,29E+05	4,85E+04	0,0131	5,24E+05	4,37E+04
0,0130	5,28E+05	4,70E+04	0,0150	5,18E+05	5,35E+04
0,0149	5,27E+05	4,70E+04	0,0168	5,24E+05	4,59E+04
0,0171	5,24E+05	4,70E+04	0,0198	5,15E+05	5,30E+04
0,0196	5,19E+05	5,25E+04	0,0223	5,13E+05	5,17E+04
0,0225	5,14E+05	5,36E+04	0,0257	5,08E+05	5,23E+04
0,0258	5,08E+05	5,39E+04	0,0297	4,98E+05	5,14E+04
0,0296	5,00E+05	5,62E+04	0,0338	4,92E+05	5,36E+04
0,0341	4,90E+05	5,15E+04	0,0388	4,83E+05	5,76E+04
0,0386	4,84E+05	5,61E+04	0,0444	4,75E+05	5,61E+04
0,0447	4,72E+05	5,94E+04	0,0514	4,62E+05	5,85E+04
0,0513	4,60E+05	6,08E+04			

5° Corrida			6° Corrida		
γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)
0,00296	5,26E+05	1,80E+04	0,0035	5,11E+05	3,88E+04
0,00329	5,38E+05	9,21E+03	0,0038	5,25E+05	6,69E+04
0,00391	5,28E+05	4,87E+04	0,00437	5,24E+05	4,40E+04
0,00449	5,19E+05	4,81E+04	0,00503	5,37E+05	3,63E+04
0,00505	5,19E+05	4,22E+04	0,00577	5,11E+05	5,25E+04
0,00551	5,43E+05	5,60E+04	0,00647	5,22E+05	5,60E+04
0,00676	5,32E+05	4,77E+04	0,00766	5,17E+05	4,23E+04
0,00763	5,27E+05	5,42E+04	0,00869	5,15E+05	4,18E+04
0,00871	5,24E+05	4,93E+04	0,00981	5,21E+05	4,23E+04
0,01	5,19E+05	4,76E+04	0,0118	5,02E+05	4,24E+04
0,0113	5,22E+05	4,63E+04	0,0128	5,07E+05	4,65E+04
0,0132	5,13E+05	3,96E+04	0,015	5,03E+05	5,04E+04
0,0147	5,17E+05	4,86E+04	0,0171	5,00E+05	4,19E+04
0,0171	5,13E+05	4,94E+04	0,0196	4,96E+05	4,47E+04
0,0197	5,06E+05	5,09E+04	0,0226	4,88E+05	4,75E+04
0,0223	5,05E+05	4,94E+04	0,0258	4,82E+05	4,61E+04
0,0257	5,00E+05	5,06E+04	0,0295	4,77E+05	4,61E+04
0,0297	4,91E+05	4,91E+04	0,0338	4,71E+05	4,68E+04
0,0338	4,84E+05	4,99E+04	0,0387	4,64E+05	4,78E+04
0,0386	4,79E+05	5,10E+04	0,0444	4,56E+05	5,02E+04
0,0444	4,72E+05	5,26E+04	0,0511	4,46E+05	5,17E+04
0,0509	4,63E+05	5,50E+04			

Tabla 12: Barrido de amplitud. Muestra 1 con FN durante el ensayo; muestra 2 con FN durante el ensayo; muestra 3 sin FN durante el ensayo; muestra 4 sin FN durante el ensayo; muestra 5 sin FN durante el ensayo. (FN = 1N). Valores del módulo elástico vs. deformación.

Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0027	2,56E+05	0,0043	2,54E+05	0,0026	3,30E+05
0,0028	2,55E+05	0,0028	2,51E+05	0,0032	2,84E+05
0,0035	2,63E+05	0,0025	2,57E+05	0,0060	2,88E+05
0,0049	2,61E+05	0,0035	2,56E+05	0,0035	3,08E+05
0,0065	2,68E+05	0,0050	2,53E+05	-	-
0,0093	2,60E+05	0,0068	2,50E+05	0,0070	3,03E+05
0,0128	2,56E+05	0,0090	2,56E+05	0,0096	2,99E+05
0,0179	2,51E+05	0,0128	2,49E+05	0,0126	3,01E+05
0,0244	2,45E+05	0,0177	2,45E+05	0,0178	2,94E+05
0,0334	2,38E+05	0,0246	2,38E+05	0,0244	2,88E+05
0,0465	2,26E+05	0,0339	2,31E+05	0,0334	2,79E+05
0,0642	2,14E+05	0,0464	2,20E+05	0,0463	2,66E+05
0,0875	1,97E+05	0,0631	2,08E+05	0,0630	2,51E+05
0,1210	1,78E+05	0,0880	1,90E+05	0,0877	2,31E+05
0,1670	1,55E+05	0,1210	1,71E+05	0,1210	2,07E+05
0,2300	1,32E+05	0,1670	1,49E+05	0,1670	1,79E+05
0,3140	1,07E+05	0,2310	1,25E+05	0,2310	1,48E+05
0,4340	8,28E+04	0,3190	1,01E+05	0,3170	1,18E+05
0,5920	6,46E+04	0,4360	7,76E+04	0,4320	9,08E+04
0,8160	4,86E+04	0,5910	5,72E+04	0,5910	6,80E+04
1,1200	3,71E+04	0,8200	4,10E+04	0,8000	5,02E+04
1,4900	2,93E+04	1,0800	3,06E+04	1,1200	3,56E+04
2,1300	2,15E+04	1,5600	2,16E+04	1,5900	2,43E+04
2,9400	1,62E+04	2,1700	1,56E+04	2,2900	1,65E+04
3,9700	1,20E+04	3,0400	1,10E+04	3,2600	1,09E+04
5,5600	8,78E+03	4,2700	7,62E+03	4,6200	7,11E+03
8,1100	5,98E+03	6,0700	5,20E+03	6,6400	4,43E+03
		8,7100	3,31E+03		

Muestra 4		Muestra 5	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
-	-	0,0021	2,72E+05
0,0061	2,52E+05	0,0019	2,69E+05
0,0029	2,51E+05	0,0025	2,80E+05
0,0024	2,62E+05	0,0035	2,76E+05
-	-	0,0049	2,74E+05
0,0049	2,64E+05	0,0068	2,71E+05
0,0064	2,76E+05	0,0091	2,75E+05
0,0092	2,69E+05	0,0130	2,69E+05
0,0127	2,62E+05	0,0177	2,66E+05
0,0177	2,58E+05	0,0245	2,60E+05
0,0246	2,51E+05	0,0341	2,50E+05
0,0336	2,45E+05	0,0467	2,42E+05
0,0462	2,36E+05	0,0638	2,30E+05
0,0644	2,22E+05	0,0872	2,15E+05
0,0866	2,10E+05	0,1200	1,97E+05

0,1190	1,92E+05	0,1660	1,76E+05
0,1670	1,68E+05	0,2300	1,52E+05
0,2290	1,43E+05	0,3180	1,27E+05
0,3160	1,17E+05	0,4370	1,01E+05
0,4300	9,35E+04	0,5910	7,51E+04
0,5880	7,14E+04	0,7990	5,39E+04
0,7870	5,51E+04	1,1200	3,77E+04
1,0700	4,08E+04	1,5800	2,64E+04
1,6100	2,74E+04	2,2400	1,81E+04
2,2700	1,87E+04	3,1500	1,23E+04
3,4500	1,14E+04	4,4400	8,42E+03
4,7800	7,46E+03	6,2600	5,64E+03
7,8700	3,49E+03	9,0200	3,40E+03

Tabla 13: Valores del módulo elástico (dentro del RVL) para muestras con o sin aplicación de FN = 1N durante el ensayo.

Muestra 1 con FN		Muestra 2 con FN		Muestra 3 sin FN	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0002	2,19E+05	0,0002	1,88E+05	0,0003	9,93E+04
0,0014	2,43E+05	0,0061	2,52E+05	0,0043	2,54E+05
0,0027	2,56E+05	0,0029	2,51E+05	0,0028	2,51E+05
0,0027	2,55E+05	0,0024	2,62E+05	0,0025	2,57E+05
0,0035	2,63E+05	0,0034	2,53E+05	0,0035	2,56E+05
0,0049	2,61E+05	0,0049	2,64E+05	0,0050	2,53E+05
0,0065	2,68E+05	0,0064	2,76E+05	0,0068	2,50E+05
0,0093	2,60E+05	0,0092	2,69E+05	0,0090	2,56E+05
0,0128	2,56E+05	0,0127	2,62E+05	0,0128	2,49E+05
0,0179	2,51E+05	0,0177	2,58E+05	0,0177	2,45E+05
0,0244	2,45E+05	0,0246	2,51E+05	0,0246	2,38E+05
0,0334	2,38E+05	0,0336	2,45E+05	0,0339	2,31E+05
0,0465	2,26E+05	0,0462	2,36E+05	0,0464	2,20E+05
0,0642	2,14E+05	0,0644	2,22E+05	0,0631	2,08E+05
				0,0880	1,90E+05

Muestra 4 sin FN		Muestra 5 sin FN	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0004	3,74E+04	0,0002	2,47E+05
0,0026	3,30E+05	0,0021	2,72E+05
0,0032	2,84E+05	0,0019	2,69E+05
0,0060	2,88E+05	0,0025	2,80E+05
0,0035	3,08E+05	0,0035	2,76E+05
0,0050	2,89E+05	0,0049	2,74E+05
0,0070	3,03E+05	0,0068	2,71E+05
0,0096	2,99E+05	0,0091	2,75E+05
0,0126	3,01E+05	0,0130	2,69E+05
0,0178	2,94E+05	0,0177	2,66E+05

0,0244	2,88E+05	0,0245	2,60E+05
0,0334	2,79E+05	0,0341	2,50E+05
0,0463	2,66E+05	0,0467	2,42E+05
0,0630	2,51E+05	0,0638	2,30E+05
0,0877	2,31E+05	0,0872	2,15E+05

Tabla 14: Barrido de amplitud. Tres corridas sucesivas con una misma muestra. Valores del módulo elástico y el módulo viscoso vs. deformación

1° Corrida			2° Corrida		
γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)
0,003	1,49E+05	1,29E+04	0,006	1,40E+05	3,39E+03
0,004	1,42E+05	1,09E+04	0,003	1,27E+05	1,34E+04
0,005	1,46E+05	1,04E+04	0,004	1,36E+05	1,22E+04
0,005	1,46E+05	8,71E+03	0,004	1,34E+05	1,72E+04
0,007	1,47E+05	1,09E+04	0,005	1,33E+05	1,27E+04
0,009	1,43E+05	1,06E+04	0,007	1,31E+05	1,55E+04
0,013	1,44E+05	1,23E+04	0,009	1,30E+05	1,03E+04
0,018	1,43E+05	1,15E+04	0,013	1,30E+05	1,38E+04
0,024	1,40E+05	1,30E+04	0,018	1,27E+05	1,39E+04
0,033	1,36E+05	1,33E+04	0,024	1,25E+05	1,29E+04
0,046	1,31E+05	1,47E+04	0,034	1,21E+05	1,36E+04
0,064	1,26E+05	1,54E+04	0,046	1,15E+05	1,46E+04
0,088	1,20E+05	1,59E+04	0,063	1,09E+05	1,55E+04
0,120	1,12E+05	1,68E+04	0,088	1,01E+05	1,68E+04
0,165	1,03E+05	1,80E+04	0,120	9,24E+04	1,80E+04
0,228	9,28E+04	1,91E+04	0,166	8,19E+04	1,95E+04
0,316	8,06E+04	2,06E+04	0,228	7,05E+04	2,13E+04
0,436	6,69E+04	2,21E+04	0,313	5,82E+04	2,26E+04
0,597	5,27E+04	2,36E+04	0,427	4,65E+04	2,33E+04
0,814	3,94E+04	2,42E+04	0,595	3,56E+04	2,31E+04
1,110	2,84E+04	2,34E+04	0,804	2,65E+04	2,20E+04
1,530	2,01E+04	2,14E+04	1,120	1,90E+04	2,02E+04
2,150	1,39E+04	1,88E+04	1,590	1,33E+04	1,76E+04
3,080	9,19E+03	1,56E+04	2,250	8,95E+03	1,48E+04
4,500	5,71E+03	1,24E+04	3,230	5,82E+03	1,21E+04
6,500	3,37E+03	9,62E+03	4,740	3,42E+03	9,47E+03
9,290	1,76E+03	7,39E+03	6,270	2,24E+03	7,81E+03
			9,810	9,18E+02	5,64E+03

3° Corrida		
γ (%)	G' (Pa)	G'' (Pa)
0,007	1,18E+05	1,12E+04
0,003	1,28E+05	9,23E+03
0,004	1,22E+05	1,03E+04
0,005	1,19E+05	8,36E+03
0,005	1,22E+05	1,39E+04
0,007	1,21E+05	1,05E+04
0,009	1,16E+05	1,08E+04

0,013	1,18E+05	1,26E+04
0,018	1,15E+05	1,12E+04
0,024	1,13E+05	1,14E+04
0,034	1,08E+05	1,30E+04
0,046	1,03E+05	1,36E+04
0,063	9,76E+04	1,44E+04
0,087	9,03E+04	1,58E+04
0,121	8,13E+04	1,69E+04
0,166	7,17E+04	1,84E+04
0,228	6,09E+04	2,00E+04
0,312	4,99E+04	2,13E+04
0,424	3,95E+04	2,17E+04
0,572	3,04E+04	2,13E+04
0,810	2,17E+04	2,00E+04
1,140	1,54E+04	1,78E+04
1,610	1,07E+04	1,53E+04
2,320	7,02E+03	1,26E+04
3,340	4,35E+03	1,01E+04
4,640	2,64E+03	8,11E+03
6,760	1,41E+03	6,19E+03
8,350	8,45E+02	5,21E+03

Tabla 15: Barrido de amplitud, influencia del tratamiento en el tejido de manzana sobre el RVL. Muestras: Control; TT90°C - t100s; TT90°C - t200s y TT90°C - t300s. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Control		TT90°C - t100s		TT90°C - t200s		TT90°C - t300s	
γ (%)	G´(Pa)	γ (%)	G´(Pa)	γ (%)	G´(Pa)	γ (%)	G´(Pa)
0,002	3,56E+05	0,003	2,42E+05	0,002	1,27E+05	0,002	9,99E+04
0,004	3,52E+05	0,004	2,44E+05	0,003	1,26E+05	0,003	1,01E+05
0,005	3,44E+05	0,005	2,42E+05	0,004	1,28E+05	0,004	1,01E+05
0,007	3,42E+05	0,007	2,43E+05	0,005	1,25E+05	0,005	1,02E+05
0,009	3,41E+05	0,009	2,42E+05	0,007	1,27E+05	0,007	1,02E+05
0,013	3,39E+05	0,013	2,43E+05	0,009	1,26E+05	0,009	1,01E+05
0,018	3,32E+05	0,018	2,41E+05	0,013	1,26E+05	0,013	1,01E+05
0,025	3,23E+05	0,024	2,39E+05	0,018	1,26E+05	0,018	1,00E+05
0,033	3,12E+05	0,033	2,35E+05	0,024	1,25E+05	0,024	1,00E+05
0,046	2,96E+05	0,047	2,27E+05	0,033	1,25E+05	0,033	9,99E+04
0,063	2,77E+05	0,063	2,23E+05	0,045	1,26E+05	0,045	9,94E+04
0,087	2,56E+05	0,087	2,13E+05	0,063	1,22E+05	0,063	9,84E+04
0,120	2,29E+05	0,121	2,00E+05	0,087	1,20E+05	0,086	9,71E+04
0,164	2,01E+05	0,167	1,87E+05	0,120	1,17E+05	0,119	9,52E+04
0,226	1,69E+05	0,228	1,68E+05	0,164	1,13E+05	0,166	9,24E+04
0,309	1,39E+05	0,314	1,49E+05	0,228	1,07E+05	0,226	8,89E+04
0,427	1,09E+05	0,429	1,26E+05	0,310	9,93E+04	0,313	8,40E+04
0,557	8,88E+04	0,591	1,03E+05	0,428	9,02E+04	0,426	7,80E+04
0,815	6,41E+04	0,801	8,30E+04	0,588	7,94E+04	0,584	7,04E+04
1,150	4,61E+04	1,060	6,65E+04	0,801	6,74E+04	0,798	6,12E+04
1,550	3,46E+04	1,600	4,57E+04	1,080	5,57E+04	1,100	5,10E+04
2,550	1,99E+04	2,320	3,12E+04	1,470	4,33E+04	1,480	4,13E+04

2,990	1,65E+04	3,420	1,95E+04	2,150	3,08E+04	2,060	3,20E+04
				3,320	1,93E+04	3,050	2,21E+04
				4,870	1,17E+04	4,870	1,28E+04
				7,280	5,84E+03	7,120	7,07E+03
				6,370	8,40E+03		
γ (%)	RVL G'(Pa)	γ (%)	RVL G'(Pa)	γ (%)	RVL G'(Pa)	γ (%)	RVL G'(Pa)
0,063	2,90E+05	0,083	2,17E+05	0,169	1,13E+05	0,142	9,34E+04
0,050	3,00E+05	0,050	2,26E+05	0,100	1,18E+05	0,100	9,53E+04

Tabla 16: Barrido de frecuencia de $628,32 \text{ s}^{-1}$ a $0,00628 \text{ s}^{-1}$. Dos muestras, una con campana y otra sin campana. Valores del módulo elástico y el módulo viscoso vs. frecuencia angular.

Muestra 1 con campana			Muestra 2 sin campana		
ω (s^{-1})	G'(Pa)	G''(Pa)	ω (s^{-1})	G'(Pa)	G''(Pa)
-	4,61E+05	-	628	3,52E+05	1,38E+05
517	4,31E+05	9,12E+04	517	3,30E+05	8,77E+04
425	4,41E+05	5,31E+04	425	3,21E+05	5,62E+04
350	4,49E+05	7,96E+04	350	3,20E+05	6,98E+04
288	4,40E+05	7,34E+04	288	3,15E+05	6,30E+04
237	4,32E+05	7,45E+04	237	3,10E+05	6,08E+04
195	4,31E+05	7,16E+04	195	3,02E+05	5,90E+04
160	4,19E+05	6,85E+04	160	2,96E+05	5,60E+04
132	4,15E+05	6,18E+04	132	2,90E+05	5,68E+04
109	4,11E+05	6,34E+04	109	2,85E+05	5,32E+04
89,3	3,96E+05	6,37E+04	89,3	2,79E+05	5,02E+04
73,4	3,96E+05	6,22E+04	73,4	2,74E+05	5,09E+04
60,4	3,87E+05	5,90E+04	60,4	2,69E+05	4,76E+04
49,7	3,82E+05	5,57E+04	49,7	2,65E+05	4,59E+04
40,9	3,76E+05	5,02E+04	40,9	2,60E+05	4,55E+04
33,7	3,68E+05	5,45E+04	33,7	2,56E+05	4,31E+04
27,7	3,65E+05	5,07E+04	27,7	2,53E+05	4,15E+04
22,8	3,56E+05	5,24E+04	22,8	2,49E+05	4,01E+04
18,7	3,59E+05	5,04E+04	18,7	2,45E+05	3,93E+04
15,4	3,54E+05	4,87E+04	15,4	2,42E+05	3,82E+04
12,7	3,52E+05	5,06E+04	12,7	2,39E+05	3,71E+04
10,4	3,46E+05	4,79E+04	10,4	2,36E+05	3,62E+04
8,59	3,48E+05	4,39E+04	8,59	2,33E+05	3,51E+04
7,06	3,40E+05	4,16E+04	7,06	2,31E+05	3,45E+04
5,81	3,36E+05	4,53E+04	5,81	2,28E+05	3,43E+04
4,78	3,33E+05	4,46E+04	4,78	2,27E+05	3,30E+04
3,93	3,30E+05	4,31E+04	3,93	2,23E+05	3,37E+04
3,24	3,25E+05	4,26E+04	3,24	2,22E+05	3,30E+04
2,66	3,19E+05	4,24E+04	2,66	2,19E+05	3,21E+04
2,19	3,17E+05	4,17E+04	2,19	2,16E+05	3,06E+04
1,8	3,11E+05	4,26E+04	1,8	2,14E+05	3,12E+04
1,48	3,08E+05	4,28E+04	1,48	2,12E+05	3,14E+04
1,22	3,09E+05	3,92E+04	1,22	2,10E+05	3,18E+04
1	3,03E+05	4,13E+04	1	2,08E+05	3,21E+04
0,826	3,02E+05	3,87E+04	0,826	2,06E+05	3,15E+04

0,679	2,98E+05	3,98E+04	0,679	2,04E+05	3,18E+04
0,559	2,90E+05	3,75E+04	0,559	2,02E+05	3,17E+04
0,46	2,99E+05	4,49E+04	0,46	2,00E+05	3,10E+04
0,378	2,98E+05	4,10E+04	0,378	1,99E+05	3,17E+04
0,311	2,95E+05	4,04E+04	0,311	1,96E+05	3,13E+04
0,256	2,93E+05	3,97E+04	0,256	1,95E+05	3,17E+04
0,211	2,92E+05	4,43E+04	0,211	1,94E+05	3,21E+04
0,173	2,94E+05	4,31E+04	0,173	1,92E+05	3,25E+04
0,143	2,93E+05	4,25E+04	0,143	1,90E+05	3,28E+04
0,117	2,94E+05	4,93E+04	0,117	1,89E+05	3,32E+04
0,0965	2,94E+05	4,44E+04	0,0965	1,87E+05	3,39E+04
0,0794	2,95E+05	4,68E+04	0,0794	1,85E+05	3,44E+04
0,0653	2,96E+05	4,54E+04	0,0653	1,82E+05	3,52E+04
0,0538	2,98E+05	4,74E+04	-	-	-
0,0442	2,98E+05	4,92E+04	-	-	-
0,0364	3,00E+05	5,83E+04	-	-	-
-	-	-	0,0299	1,59E+05	3,79E+04
0,0246	3,02E+05	5,04E+04	0,0246	4,35E+04	8,71E+03
0,0203	3,14E+05	5,46E+04			
-	-	-			
0,0137	3,20E+05	5,62E+04			
0,0113	3,27E+05	6,15E+04			
0,00928	3,27E+05	6,09E+04			
0,00764	3,28E+05	6,00E+04			

Muestra 3 sin campana		
ω (s ⁻¹)	G' (Pa)	G'' (Pa)
628	3,56E+05	1,32E+05
517	3,37E+05	8,28E+04
425	3,31E+05	5,33E+04
350	3,33E+05	6,73E+04
288	3,32E+05	5,96E+04
237	3,27E+05	5,84E+04
195	3,20E+05	5,72E+04
160	3,16E+05	5,45E+04
132	3,11E+05	5,15E+04
109	3,06E+05	5,20E+04
89,3	3,01E+05	4,96E+04
73,4	2,96E+05	4,69E+04
60,4	2,92E+05	4,66E+04
49,7	2,87E+05	4,46E+04
40,9	2,84E+05	4,24E+04
33,7	2,79E+05	4,27E+04
27,7	2,76E+05	4,06E+04
22,8	2,74E+05	3,93E+04
18,7	2,70E+05	3,82E+04
15,4	2,66E+05	3,79E+04
12,7	2,64E+05	3,57E+04
10,4	2,61E+05	3,57E+04
8,59	2,60E+05	3,49E+04
7,06	2,56E+05	3,44E+04
5,81	2,54E+05	3,45E+04
4,78	2,52E+05	3,11E+04
3,93	2,50E+05	3,19E+04

3,24	2,48E+05	3,11E+04
2,66	2,44E+05	3,06E+04
2,19	2,42E+05	3,13E+04
1,8	2,39E+05	3,12E+04
1,48	2,36E+05	3,14E+04
1,22	2,36E+05	3,06E+04
1	2,32E+05	3,09E+04
0,826	2,31E+05	3,07E+04
0,679	2,28E+05	3,09E+04
0,559	2,27E+05	3,04E+04
0,46	2,25E+05	3,01E+04
0,378	2,23E+05	3,03E+04
0,311	2,21E+05	3,06E+04
0,256	2,19E+05	3,01E+04
0,211	2,17E+05	3,04E+04
0,173	2,15E+05	3,05E+04
0,143	2,13E+05	3,02E+04
0,117	2,11E+05	3,06E+04
0,0965	2,08E+05	3,10E+04
0,0794	2,05E+05	3,08E+04
0,0653	2,02E+05	3,15E+04
0,0538	1,98E+05	3,16E+04
0,0442	1,94E+05	3,21E+04
0,0364	1,89E+05	3,21E+04
0,0299	1,83E+05	3,26E+04
0,0246	1,78E+05	3,30E+04
-	-	-
0,0167	1,52E+05	3,42E+04
-	-	-
0,0113	1,38E+05	3,21E+04
0,00928	1,30E+05	3,09E+04
0,00764	1,23E+05	2,90E+04
0,00628	1,22E+05	2,79E+04

Tabla 17: Barrido de frecuencia de 100 s^{-1} a $0,1 \text{ s}^{-1}$ y de $0,1 \text{ s}^{-1}$ a 100 s^{-1} . Valores del módulo elástico y el módulo viscoso vs. frecuencia angular.

De 100 s^{-1} a $0,1 \text{ s}^{-1}$			De $0,1 \text{ s}^{-1}$ a 100 s^{-1}		
$\omega \text{ (s}^{-1}\text{)}$	$G' \text{ (Pa)}$	$G'' \text{ (Pa)}$	$\omega \text{ (s}^{-1}\text{)}$	$G' \text{ (Pa)}$	$G'' \text{ (Pa)}$
100	1,09E+05	1,66E+04	0,1	7,16E+04	1,04E+04
75	1,06E+05	1,56E+04	0,133	7,34E+04	1,00E+04
56,2	1,03E+05	1,41E+04	0,178	7,49E+04	9,65E+03
42,2	1,01E+05	1,39E+04	0,237	7,64E+04	9,19E+03
31,6	9,92E+04	1,27E+04	0,316	7,75E+04	9,11E+03
23,7	9,70E+04	1,21E+04	0,422	7,91E+04	8,68E+03
17,8	9,52E+04	1,17E+04	0,562	8,04E+04	8,62E+03
13,3	9,34E+04	1,13E+04	0,75	8,18E+04	8,43E+03
10	9,13E+04	1,10E+04	1	8,27E+04	8,76E+03
7,5	9,03E+04	1,02E+04	1,33	8,42E+04	8,47E+03
5,62	8,88E+04	1,08E+04	1,78	8,57E+04	7,98E+03

4,22	8,75E+04	1,02E+04	2,37	8,66E+04	8,83E+03
3,16	8,62E+04	9,73E+03	3,16	8,79E+04	9,31E+03
2,37	8,44E+04	9,40E+03	4,22	8,91E+04	8,15E+03
1,78	8,33E+04	9,59E+03	5,62	9,06E+04	9,21E+03
1,33	8,15E+04	9,49E+03	7,5	9,15E+04	9,20E+03
1	8,05E+04	9,45E+03	10	9,33E+04	9,96E+03
0,75	7,97E+04	9,39E+03	13,3	9,50E+04	1,01E+04
0,562	7,76E+04	9,65E+03	17,8	9,67E+04	1,07E+04
0,422	7,68E+04	9,68E+03	23,7	9,83E+04	1,14E+04
0,316	7,57E+04	9,85E+03	31,6	9,97E+04	1,19E+04
0,237	7,45E+04	9,99E+03	42,2	1,02E+05	1,25E+04
0,178	7,35E+04	1,03E+04	56,2	1,04E+05	1,33E+04
0,133	7,22E+04	1,05E+04	75	1,06E+05	1,48E+04
0,1	7,12E+04	1,09E+04	100	1,09E+05	1,53E+04

Tabla 18: Barrido de frecuencia, para distintas muestras de una misma manzana. Dos muestra con FN durante el ensayo y dos muestra sin FN durante el ensayo. Valores del módulo elástico y el módulo viscoso vs. frecuencia angular.

ω (s ⁻¹)	Muestra 1 con FN		Muestra 2 con FN		Muestra 3 sin FN	
	G' (Pa)	G'' (Pa)	G' (Pa)	G'' (Pa)	G' (Pa)	G'' (Pa)
100	2,55E+05	4,72E+04	2,68E+05	5,19E+04	2,50E+05	4,96E+04
75	2,45E+05	4,38E+04	2,56E+05	4,76E+04	2,40E+05	4,67E+04
56,2	2,39E+05	4,29E+04	2,50E+05	4,76E+04	2,34E+05	4,55E+04
42,2	2,36E+05	4,12E+04	2,44E+05	4,47E+04	2,29E+05	4,26E+04
31,6	2,31E+05	3,71E+04	2,39E+05	4,19E+04	2,24E+05	4,07E+04
23,7	2,26E+05	3,75E+04	2,36E+05	4,15E+04	2,19E+05	3,90E+04
17,8	2,21E+05	3,63E+04	2,30E+05	3,97E+04	2,15E+05	3,71E+04
13,3	2,16E+05	3,46E+04	2,25E+05	3,83E+04	2,11E+05	3,57E+04
10	2,16E+05	3,35E+04	2,21E+05	3,87E+04	2,07E+05	3,55E+04
7,5	2,11E+05	3,43E+04	2,18E+05	3,55E+04	2,05E+05	3,37E+04
5,62	2,08E+05	3,22E+04	2,14E+05	3,42E+04	2,02E+05	3,26E+04
4,22	2,05E+05	3,18E+04	2,13E+05	3,48E+04	1,98E+05	3,15E+04
3,16	2,04E+05	3,09E+04	2,11E+05	3,52E+04	1,96E+05	3,06E+04
2,37	2,02E+05	3,24E+04	2,07E+05	3,40E+04	1,92E+05	3,04E+04
1,78	1,99E+05	3,16E+04	2,05E+05	3,37E+04	1,90E+05	2,93E+04
1,33	1,98E+05	3,15E+04	2,01E+05	3,38E+04	1,87E+05	2,90E+04
1	1,96E+05	3,21E+04	2,00E+05	3,34E+04	1,85E+05	2,82E+04
0,75	1,94E+05	3,17E+04	1,98E+05	3,27E+04	1,82E+05	2,84E+04
0,562	1,92E+05	3,31E+04	1,96E+05	3,46E+04	1,80E+05	2,82E+04
0,422	1,93E+05	3,21E+04	1,97E+05	3,37E+04	1,78E+05	2,76E+04
0,316	1,92E+05	3,48E+04	1,95E+05	3,52E+04	1,76E+05	2,74E+04
0,237	1,93E+05	3,39E+04	1,96E+05	3,45E+04	1,73E+05	2,74E+04
0,178	1,93E+05	3,42E+04	1,97E+05	3,55E+04	1,72E+05	2,74E+04
0,133	1,95E+05	3,52E+04	1,97E+05	3,60E+04	1,70E+05	2,74E+04
0,1	1,95E+05	3,59E+04	1,99E+05	3,67E+04	1,67E+05	2,75E+04

Muestra 4 sin FN		
ω (s ⁻¹)	G' (Pa)	G'' (Pa)
100	2,37E+05	4,22E+04

75	2,31E+05	4,00E+04
56,2	2,26E+05	3,81E+04
42,2	2,22E+05	3,80E+04
31,6	2,18E+05	3,53E+04
23,7	2,13E+05	3,38E+04
17,8	2,09E+05	3,30E+04
13,3	2,06E+05	3,16E+04
10	2,02E+05	3,01E+04
7,5	1,99E+05	2,96E+04
5,62	1,96E+05	2,92E+04
4,22	1,94E+05	2,91E+04
3,16	1,91E+05	2,66E+04
2,37	1,88E+05	2,56E+04
1,78	1,85E+05	2,58E+04
1,33	1,83E+05	2,64E+04
1	1,80E+05	2,60E+04
0,75	1,77E+05	2,59E+04
0,562	1,75E+05	2,61E+04
0,422	1,72E+05	2,55E+04
0,316	1,70E+05	2,55E+04
0,237	1,68E+05	2,52E+04
0,178	1,66E+05	2,54E+04
0,133	1,64E+05	2,55E+04
0,1	1,61E+05	2,55E+04

Tabla 19: BA CEC. Valores del módulo elástico vs. esfuerzo de cizalla para una muestra control y otra tratada.

Muestra Control		Muestra Tratada	
τ (s ⁻¹)	G' (Pa)	τ (s ⁻¹)	G' (Pa)
8,88	3,56E+05	4,14	4,42E+04
13,1	3,52E+05	5,64	4,41E+04
17	3,44E+05	7,73	4,40E+04
23,3	3,42E+05	10,6	4,41E+04
31,7	3,41E+05	14,6	4,40E+04
43,5	3,39E+05	20	4,40E+04
59,3	3,32E+05	27,5	4,38E+04
80,1	3,23E+05	37,6	4,36E+04
105	3,12E+05	51,4	4,33E+04
139	2,96E+05	70,1	4,29E+04
178	2,77E+05	95,5	4,22E+04
227	2,56E+05	129	4,09E+04
283	2,29E+05	169	3,90E+04
343	2,01E+05	217	3,65E+04
407	1,69E+05	273	3,30E+04
473	1,39E+05	333	2,88E+04
540	1,09E+05	397	2,45E+04
610	8,88E+04	464	2,02E+04
709	6,41E+04	537	1,59E+04
805	4,61E+04	622	1,16E+04

904	3,46E+04	731	7,27E+03
τ (s ⁻¹)	RVL G'(Pa)	τ (s ⁻¹)	RVL G'(Pa)
127	3,01E+05	55,5	4,28E+04
100	3,12E+05	10	4,52E+04

Tabla 20: Ensayo de fluencia a distintos esfuerzos (10 Pa; 15 Pa; 20 Pa; 25 Pa; 30 Pa, 35 Pa; 40 Pa) para muestras de manzana tratadas térmicamente a 90 °C durante 500 s. Valores de deformación vs. tiempo.

t (s)	Deformación γ (%)						
	$\tau = 10$ Pa	$\tau = 15$ Pa	$\tau = 20$ Pa	$\tau = 25$ Pa	$\tau = 30$ Pa	$\tau = 35$ Pa	$\tau = 35$ Pa
1,2	0,0264	0,0381	0,0503	0,0622	0,0744	0,0867	0,0995
2,4	0,0291	0,0418	0,0551	0,0679	0,0812	0,0947	0,1090
3,6	0,0305	0,0436	0,0572	0,0705	0,0843	0,0984	0,1130
4,8	0,0314	0,0448	0,0588	0,0723	0,0866	0,1010	0,1160
6	0,0322	0,0458	0,0600	0,0738	0,0884	0,1030	0,1180
7,2	0,0329	0,0467	0,0611	0,0751	0,0899	0,1050	0,1200
8,4	0,0335	0,0474	0,0620	0,0762	0,0912	0,1060	0,1220
9,6	0,0341	0,0481	0,0628	0,0772	0,0924	0,1080	0,1240
10,8	0,0345	0,0487	0,0635	0,0781	0,0934	0,1090	0,1250
12	0,0350	0,0493	0,0642	0,0789	0,0944	0,1100	0,1260
13,2	0,0354	0,0498	0,0648	0,0797	0,0953	0,1110	0,1280
14,4	0,0358	0,0502	0,0654	0,0803	0,0961	0,1120	0,1290
15,6	0,0361	0,0507	0,0659	0,0810	0,0969	0,1130	0,1300
16,8	0,0365	0,0511	0,0665	0,0816	0,0976	0,1140	0,1310
18	0,0368	0,0515	0,0669	0,0822	0,0983	0,1150	0,1320
19,2	0,0371	0,0518	0,0674	0,0827	0,0989	0,1160	0,1330
20,4	0,0374	0,0522	0,0678	0,0832	0,0996	0,1160	0,1330
21,6	0,0377	0,0525	0,0682	0,0837	0,1000	0,1170	0,1340
22,8	0,0380	0,0528	0,0686	0,0842	0,1010	0,1180	0,1350
24	0,0382	0,0531	0,0690	0,0847	0,1010	0,1180	0,1360
25,2	0,0384	0,0534	0,0694	0,0851	0,1020	0,1190	0,1360
26,4	0,0387	0,0537	0,0697	0,0855	0,1020	0,1190	0,1370
27,6	0,0389	0,0540	0,0701	0,0859	0,1030	0,1200	0,1380
28,8	0,0391	0,0543	0,0704	0,0863	0,1030	0,1210	0,1380
30	0,0393	0,0545	0,0707	0,0866	0,1040	0,1210	0,1390
31,2	0,0395	0,0548	0,0710	0,0870	0,1040	0,1220	0,1400
32,4	0,0397	0,0550	0,0713	0,0874	0,1050	0,1220	0,1400
33,6	0,0399	0,0553	0,0715	0,0877	0,1050	0,1230	0,1410
34,8	0,0401	0,0555	0,0718	0,0881	0,1050	0,1230	0,1410
36	0,0403	0,0557	0,0721	0,0884	0,1060	0,1240	0,1420
37,2	0,0405	0,0560	0,0723	0,0887	0,1060	0,1240	0,1420
38,4	0,0406	0,0562	0,0726	0,0890	0,1060	0,1240	0,1430
39,6	0,0408	0,0564	0,0728	0,0893	0,1070	0,1250	0,1430
40,8	0,0410	0,0566	0,0731	0,0896	0,1070	0,1250	0,1440
42	0,0411	0,0568	0,0733	0,0899	0,1070	0,1260	0,1440
43,2	0,0413	0,0570	0,0735	0,0902	0,1080	0,1260	0,1450
44,4	0,0414	0,0572	0,0738	0,0905	0,1080	0,1260	0,1450
45,6	0,0416	0,0574	0,0740	0,0907	0,1080	0,1270	0,1460
46,8	0,0418	0,0575	0,0742	0,0910	0,1090	0,1270	0,1460
48	0,0419	0,0577	0,0744	0,0913	0,1090	0,1280	0,1470

49,2	0,0420	0,0579	0,0747	0,0915	0,1090	0,1280	0,1470
50,4	0,0422	0,0581	0,0748	0,0918	0,1100	0,1280	0,1470
51,6	0,0423	0,0582	0,0751	0,0921	0,1100	0,1290	0,1480
52,8	0,0424	0,0584	0,0753	0,0923	0,1100	0,1290	0,1480
54	0,0426	0,0586	0,0755	0,0926	0,1110	0,1290	0,1490
55,2	0,0427	0,0587	0,0757	0,0928	0,1110	0,1300	0,1490
56,4	0,0428	0,0589	0,0758	0,0930	0,1110	0,1300	0,1490
57,6	0,0430	0,0590	0,0760	0,0933	0,1110	0,1300	0,1500
58,8	0,0431	0,0592	0,0762	0,0935	0,1120	0,1310	0,1500
60	0,0432	0,0593	0,0764	0,0937	0,1120	0,1310	0,1510
62	0,0156	0,0191	0,0235	0,0281	0,0336	0,0399	0,0465
64	0,0132	0,0159	0,0195	0,0232	0,0277	0,0329	0,0386
66	0,0120	0,0143	0,0175	0,0208	0,0248	0,0295	0,0347
68	0,0111	0,0132	0,0160	0,0190	0,0227	0,0270	0,0318
70	0,0103	0,0123	0,0149	0,0176	0,0210	0,0251	0,0296
72	0,0097	0,0115	0,0139	0,0165	0,0197	0,0234	0,0277
74	0,0091	0,0108	0,0131	0,0155	0,0185	0,0221	0,0261
76	0,0086	0,0102	0,0124	0,0146	0,0175	0,0209	0,0248
78	0,0082	0,0097	0,0118	0,0139	0,0166	0,0199	0,0236
80	0,0078	0,0093	0,0112	0,0132	0,0158	0,0189	0,0225
82	0,0074	0,0088	0,0107	0,0126	0,0151	0,0181	0,0215
84	0,0071	0,0084	0,0102	0,0121	0,0144	0,0173	0,0206
86	0,0068	0,0081	0,0098	0,0115	0,0138	0,0166	0,0198
88	0,0065	0,0078	0,0094	0,0111	0,0133	0,0159	0,0190
90	0,0062	0,0074	0,0091	0,0106	0,0128	0,0153	0,0183
92	0,0060	0,0072	0,0087	0,0102	0,0123	0,0148	0,0177
94	0,0057	0,0069	0,0084	0,0098	0,0118	0,0142	0,0171
96	0,0055	0,0066	0,0081	0,0095	0,0114	0,0137	0,0165
98	0,0052	0,0064	0,0078	0,0092	0,0110	0,0133	0,0159
100	0,0050	0,0061	0,0076	0,0088	0,0106	0,0128	0,0154
102	0,0048	0,0059	0,0073	0,0086	0,0103	0,0124	0,0149
104	0,0046	0,0057	0,0071	0,0083	0,0100	0,0120	0,0145
106	0,0045	0,0055	0,0068	0,0080	0,0096	0,0116	0,0140
108	0,0043	0,0053	0,0066	0,0077	0,0094	0,0113	0,0136
110	0,0041	0,0051	0,0064	0,0075	0,0091	0,0109	0,0132
112	0,0039	0,0049	0,0062	0,0072	0,0088	0,0106	0,0128
114	0,0038	0,0047	0,0060	0,0070	0,0085	0,0103	0,0124
116	0,0036	0,0046	0,0058	0,0067	0,0083	0,0100	0,0121
118	0,0034	0,0044	0,0056	0,0066	0,0080	0,0097	0,0117
120	0,0033	0,0043	0,0055	0,0064	0,0078	0,0094	0,0114
122	0,0031	0,0041	0,0053	0,0062	0,0075	0,0091	0,0111
124	0,0030	0,0040	0,0051	0,0060	0,0073	0,0089	0,0108
126	0,0029	0,0039	0,0050	0,0058	0,0071	0,0086	0,0105
128	0,0028	0,0037	0,0048	0,0056	0,0069	0,0084	0,0102
130	0,0026	0,0036	0,0047	0,0054	0,0067	0,0081	0,0100
132	0,0025	0,0035	0,0045	0,0052	0,0065	0,0079	0,0097
134	0,0024	0,0033	0,0044	0,0051	0,0063	0,0077	0,0094
136	0,0022	0,0032	0,0042	0,0049	0,0061	0,0075	0,0091
138	0,0021	0,0031	0,0041	0,0048	0,0059	0,0072	0,0089
140	0,0020	0,0030	0,0040	0,0047	0,0058	0,0070	0,0086
142	0,0019	0,0028	0,0038	0,0045	0,0056	0,0068	0,0084
144	0,0018	0,0027	0,0037	0,0044	0,0054	0,0066	0,0082
146	0,0017	0,0026	0,0036	0,0043	0,0053	0,0065	0,0080
148	0,0016	0,0025	0,0035	0,0041	0,0051	0,0063	0,0077
150	0,0015	0,0024	0,0033	0,0040	0,0050	0,0061	0,0075
152	0,0014	0,0023	0,0032	0,0039	0,0048	0,0059	0,0073

154	0,0013	0,0022	0,0031	0,0037	0,0046	0,0057	0,0071
156	0,0012	0,0021	0,0030	0,0036	0,0045	0,0056	0,0069
158	0,0011	0,0020	0,0029	0,0035	0,0044	0,0054	0,0067
160	0,0010	0,0019	0,0028	0,0034	0,0042	0,0052	0,0065
162	0,0009	0,0018	0,0027	0,0032	0,0041	0,0051	0,0063
164	0,0008	0,0017	0,0026	0,0031	0,0040	0,0049	0,0061
166	0,0007	0,0016	0,0025	0,0030	0,0038	0,0047	0,0059
168	0,0006	0,0015	0,0024	0,0029	0,0037	0,0046	0,0058
170	0,0005	0,0014	0,0023	0,0028	0,0036	0,0044	0,0056
172	0,0004	0,0013	0,0022	0,0027	0,0035	0,0043	0,0054
174	0,0003	0,0012	0,0021	0,0026	0,0033	0,0042	0,0052
176	0,0002	0,0011	0,0020	0,0025	0,0032	0,0040	0,0051
178	0,0001	0,0011	0,0019	0,0024	0,0031	0,0039	0,0049
180	0,0000	0,0010	0,0018	0,0023	0,0030	0,0037	0,0047

Tabla 21: Ensayo de fluencia a distintos esfuerzos (10 Pa; 15 Pa; 20 Pa; 25 Pa; 30 Pa; 35 Pa y 40 Pa). Valores de capacitancia vs. tiempo.

t (s)	Capacitancia J (1/Pa)						
	$\tau=10$ Pa	$\tau=15$ Pa	$\tau=20$ Pa	$\tau=25$ Pa	$\tau=30$ Pa	$\tau=35$ Pa	$\tau=35$ Pa
1,2	0,0000264	0,0000254	0,0000252	0,0000249	0,0000248	0,0000248	0,0000249
2,4	0,0000291	0,0000279	0,0000275	0,0000272	0,0000271	0,0000271	0,0000272
3,6	0,0000305	0,0000291	0,0000286	0,0000282	0,0000281	0,0000281	0,0000282
4,8	0,0000314	0,0000299	0,0000294	0,0000289	0,0000289	0,0000289	0,0000290
6	0,0000322	0,0000306	0,0000300	0,0000295	0,0000295	0,0000295	0,0000296
7,2	0,0000329	0,0000311	0,0000305	0,0000300	0,0000300	0,0000300	0,0000301
8,4	0,0000335	0,0000316	0,0000310	0,0000305	0,0000304	0,0000304	0,0000305
9,6	0,0000341	0,0000321	0,0000314	0,0000309	0,0000308	0,0000308	0,0000309
10,8	0,0000345	0,0000325	0,0000318	0,0000312	0,0000311	0,0000311	0,0000313
12	0,0000350	0,0000328	0,0000321	0,0000316	0,0000315	0,0000315	0,0000316
13,2	0,0000354	0,0000332	0,0000324	0,0000319	0,0000318	0,0000318	0,0000319
14,4	0,0000358	0,0000335	0,0000327	0,0000321	0,0000320	0,0000321	0,0000322
15,6	0,0000361	0,0000338	0,0000330	0,0000324	0,0000323	0,0000323	0,0000324
16,8	0,0000365	0,0000341	0,0000332	0,0000326	0,0000325	0,0000326	0,0000327
18	0,0000368	0,0000343	0,0000335	0,0000329	0,0000328	0,0000328	0,0000329
19,2	0,0000371	0,0000346	0,0000337	0,0000331	0,0000330	0,0000330	0,0000332
20,4	0,0000374	0,0000348	0,0000339	0,0000333	0,0000332	0,0000332	0,0000334
21,6	0,0000377	0,0000350	0,0000341	0,0000335	0,0000334	0,0000334	0,0000336
22,8	0,0000380	0,0000352	0,0000343	0,0000337	0,0000336	0,0000336	0,0000338
24	0,0000382	0,0000354	0,0000345	0,0000339	0,0000337	0,0000338	0,0000339
25,2	0,0000384	0,0000356	0,0000347	0,0000340	0,0000339	0,0000340	0,0000341
26,4	0,0000387	0,0000358	0,0000349	0,0000342	0,0000341	0,0000341	0,0000343
27,6	0,0000389	0,0000360	0,0000350	0,0000343	0,0000343	0,0000343	0,0000345
28,8	0,0000391	0,0000362	0,0000352	0,0000345	0,0000344	0,0000345	0,0000346
30	0,0000393	0,0000364	0,0000353	0,0000347	0,0000346	0,0000346	0,0000348
31,2	0,0000395	0,0000365	0,0000355	0,0000348	0,0000347	0,0000348	0,0000349
32,4	0,0000397	0,0000367	0,0000356	0,0000350	0,0000348	0,0000349	0,0000351
33,6	0,0000399	0,0000369	0,0000358	0,0000351	0,0000350	0,0000350	0,0000352
34,8	0,0000401	0,0000370	0,0000359	0,0000352	0,0000351	0,0000352	0,0000353
36	0,0000403	0,0000372	0,0000360	0,0000354	0,0000352	0,0000353	0,0000355
37,2	0,0000405	0,0000373	0,0000362	0,0000355	0,0000354	0,0000354	0,0000356

38,4	0,0000406	0,0000374	0,0000363	0,0000356	0,0000355	0,0000356	0,0000357
39,6	0,0000408	0,0000376	0,0000364	0,0000357	0,0000356	0,0000357	0,0000359
40,8	0,0000410	0,0000377	0,0000365	0,0000359	0,0000357	0,0000358	0,0000360
42	0,0000411	0,0000379	0,0000367	0,0000360	0,0000358	0,0000359	0,0000361
43,2	0,0000413	0,0000380	0,0000368	0,0000361	0,0000359	0,0000360	0,0000362
44,4	0,0000414	0,0000381	0,0000369	0,0000362	0,0000360	0,0000361	0,0000363
45,6	0,0000416	0,0000382	0,0000370	0,0000363	0,0000361	0,0000362	0,0000364
46,8	0,0000418	0,0000384	0,0000371	0,0000364	0,0000363	0,0000364	0,0000366
48	0,0000419	0,0000385	0,0000372	0,0000365	0,0000364	0,0000365	0,0000367
49,2	0,0000420	0,0000386	0,0000373	0,0000366	0,0000365	0,0000366	0,0000368
50,4	0,0000422	0,0000387	0,0000374	0,0000367	0,0000365	0,0000367	0,0000369
51,6	0,0000423	0,0000388	0,0000375	0,0000368	0,0000366	0,0000368	0,0000370
52,8	0,0000424	0,0000389	0,0000376	0,0000369	0,0000367	0,0000369	0,0000371
54	0,0000426	0,0000390	0,0000377	0,0000370	0,0000368	0,0000370	0,0000372
55,2	0,0000427	0,0000391	0,0000378	0,0000371	0,0000369	0,0000371	0,0000373
56,4	0,0000428	0,0000393	0,0000379	0,0000372	0,0000370	0,0000371	0,0000374
57,6	0,0000430	0,0000394	0,0000380	0,0000373	0,0000371	0,0000372	0,0000375
58,8	0,0000431	0,0000395	0,0000381	0,0000374	0,0000372	0,0000373	0,0000375
60	0,0000432	0,0000396	0,0000382	0,0000375	0,0000373	0,0000374	0,0000376

Tabla 22: Ensayo de fluencia, 3 ciclos de esfuerzo-relajación para la misma muestra. Valores de capacitancia vs. tiempo.

t (s)	Capacitancia J (1/Pa)		
	1º corrida	2º corrida	3º corrida
1,2	0,00000487	0,00000477	0,00000484
2,4	0,00000552	0,00000527	0,00000533
3,6	0,00000585	0,00000551	0,00000556
4,8	0,00000610	0,00000568	0,00000574
6	0,00000629	0,00000583	0,00000587
7,2	0,00000646	0,00000595	0,00000599
8,4	0,00000662	0,00000607	0,00000610
9,6	0,00000678	0,00000617	0,00000620
10,8	0,00000691	0,00000626	0,00000629
12	0,00000702	0,00000644	0,00000637
13,2	0,00000713	0,00000652	0,00000645
14,4	0,00000722	0,00000659	0,00000652
15,6	0,00000731	0,00000665	0,00000659
16,8	0,00000739	0,00000672	0,00000666
18	0,00000747	0,00000678	0,00000672
19,2	0,00000755	0,00000684	0,00000677
20,4	0,00000762	0,00000689	0,00000683
21,6	0,00000770	0,00000695	0,00000689
22,8	0,00000777	0,00000701	0,00000694
24	0,00000784	0,00000706	0,00000699
25,2	0,00000790	0,00000711	0,00000704
26,4	0,00000796	0,00000715	0,00000709
27,6	0,00000802	0,00000719	0,00000713
28,8	0,00000808	0,00000724	0,00000718
30	0,00000813	0,00000728	0,00000722

31,2	0,00000819	0,00000732	0,00000726
32,4	0,00000824	0,00000736	0,00000729
33,6	0,00000829	0,00000740	0,00000733
34,8	0,00000834	0,00000743	0,00000737
36	0,00000840	0,00000747	0,00000740
37,2	0,00000845	0,00000751	0,00000744
38,4	0,00000849	0,00000754	0,00000748
39,6	0,00000854	0,00000758	0,00000751
40,8	0,00000858	0,00000762	0,00000754
42	0,00000862	0,00000765	0,00000758
43,2	0,00000866	0,00000768	0,00000762
44,4	0,00000870	0,00000772	0,00000765
45,6	0,00000874	0,00000776	0,00000769
46,8	0,00000878	0,00000779	0,00000772
48	0,00000883	0,00000782	0,00000774
49,2	0,00000887	0,00000786	0,00000777
50,4	0,00000891	0,00000790	0,00000780
51,6	0,00000895	0,00000792	0,00000783
52,8	0,00000900	0,00000795	0,00000787
54	0,00000904	0,00000799	0,00000790
55,2	0,00000908	0,00000802	0,00000793
56,4	0,00000911	0,00000805	0,00000797
57,6	0,00000915	0,00000809	0,00000800
58,8	0,00000918	0,00000812	0,00000802
60	0,00000922	0,00000815	0,00000805

Tabla 23: Ensayo de fluencia. Los dos últimos ciclos (2° y 3° corrida) y la regresión no lineal de la suma de estos dos ciclos. Valores de capacitancia vs. tiempo.

t (s)	Capacitancia J (1/Pa)		
	2° corrida	3° corrida	2° + 3° corrida
1,2	0,00000477	0,00000484	0,00000480
2,4	0,00000527	0,00000533	0,00000530
3,6	0,00000551	0,00000556	0,00000554
4,8	0,00000568	0,00000574	0,00000570
6	0,00000583	0,00000587	0,00000585
7,2	0,00000595	0,00000599	0,00000597
8,4	0,00000607	0,00000610	0,00000609
9,6	0,00000617	0,00000620	0,00000620
10,8	0,00000626	0,00000629	0,00000629
12	0,00000644	0,00000637	0,00000638
13,2	0,00000652	0,00000645	0,00000647
14,4	0,00000659	0,00000652	0,00000655
15,6	0,00000665	0,00000659	0,00000662
16,8	0,00000672	0,00000666	0,00000669
18	0,00000678	0,00000672	0,00000675
19,2	0,00000684	0,00000677	0,00000681
20,4	0,00000689	0,00000683	0,00000687
21,6	0,00000695	0,00000689	0,00000692
22,8	0,00000701	0,00000694	0,00000698
24	0,00000706	0,00000699	0,00000703

25,2	0,00000711	0,00000704	0,00000707
26,4	0,00000715	0,00000709	0,00000712
27,6	0,00000719	0,00000713	0,00000716
28,8	0,00000724	0,00000718	0,00000721
30	0,00000728	0,00000722	0,00000725
31,2	0,00000732	0,00000726	0,00000729
32,4	0,00000736	0,00000729	0,00000733
33,6	0,00000740	0,00000733	0,00000736
34,8	0,00000743	0,00000737	0,00000740
36	0,00000747	0,00000740	0,00000744
37,2	0,00000751	0,00000744	0,00000748
38,4	0,00000754	0,00000748	0,00000751
39,6	0,00000758	0,00000751	0,00000755
40,8	0,00000762	0,00000754	0,00000758
42	0,00000765	0,00000758	0,00000762
43,2	0,00000768	0,00000762	0,00000765
44,4	0,00000772	0,00000765	0,00000768
45,6	0,00000776	0,00000769	0,00000772
46,8	0,00000779	0,00000772	0,00000775
48	0,00000782	0,00000774	0,00000778
49,2	0,00000786	0,00000777	0,00000782
50,4	0,00000790	0,00000780	0,00000785
51,6	0,00000792	0,00000783	0,00000788
52,8	0,00000795	0,00000787	0,00000791
54	0,00000799	0,00000790	0,00000794
55,2	0,00000802	0,00000793	0,00000798
56,4	0,00000805	0,00000797	0,00000801
57,6	0,00000809	0,00000800	0,00000804
58,8	0,00000812	0,00000802	0,00000807
60	0,00000815	0,00000805	0,00000810

Tabla 24: Ensayo de fluencia, muestras sujetas a distintos valores de FN. Muestra 1: $FN_p = 0,7N$ y $FN_0 = 0,28N$; Muestra 2: $FN_p = 0,6 N$ y $FN_0 = 0,18N$; Muestra 3: $FN_p = 0,58 N$ y $FN_0 = 0,13N$; $FN_p = 1,4 N$ y Muestra 4: $FN_0 = 0,57N$. Valores de capacitancia vs. tiempo.

t (s)	Deformación γ (%)			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
1	0,028	0,0274	0,0375	0,0183
2	0,0308	0,0311	0,0422	0,0217
3	0,0322	0,033	0,0448	0,0237
4	0,0332	0,0344	0,0466	0,0253
5	0,0341	0,0355	0,0481	0,0265
6	0,0348	0,0366	0,0494	0,0276
7	0,0354	0,0374	0,0505	0,0285
8	0,036	0,0382	0,0515	0,0294
9	0,0365	0,0389	0,0524	0,0301
10	0,0369	0,0395	0,0532	0,0308
11	0,0373	0,0401	0,0541	0,0315
12	0,0378	0,0407	0,0549	0,0321
13	0,0381	0,0412	0,0557	0,0326
14	0,0385	0,0418	0,0563	0,0331

15	0,0388	0,0423	0,057	0,0336
16	0,0391	0,0428	0,0577	0,034
17	0,0394	0,0432	0,0583	0,0345
18	0,0396	0,0436	0,0588	0,0349
19	0,0399	0,044	0,0594	0,0353
20	0,0402	0,0444	0,0601	0,0356
21	0,0405	0,0447	0,0606	0,036
22	0,0407	0,0451	0,0611	0,0363
23	0,0409	0,0455	0,0617	0,0366
24	0,0411	0,0459	0,0621	0,0369
25	0,0413	0,0462	0,0626	0,0372
26	0,0416	0,0465	0,0631	0,0375
27	0,0418	0,0468	0,0636	0,0378
28	0,042	0,0471	0,0639	0,0382
29	0,0422	0,0473	0,0644	0,0385
30	0,0424	0,0476	0,0648	0,0387
31	0,0426	0,0479	0,0651	0,0389
32	0,0428	0,0481	0,0655	0,0392
33	0,043	0,0483	0,0659	0,0395
34	0,0431	0,0485	0,0663	0,0397
35	0,0433	0,0488	0,0666	0,04
36	0,0434	0,049	0,0668	0,0402
37	0,0436	0,0493	0,0673	0,0404
38	0,0437	0,0495	0,0677	0,0407
39	0,0439	0,0497	0,068	0,0409
40	0,044	0,0499	0,0683	0,0411
41	0,0442	0,0502	0,0686	0,0414
42	0,0443	0,0504	0,0689	0,0416
43	0,0444	0,0506	0,0692	0,0419
44	0,0445	0,0508	0,0694	0,0421
45	0,0447	0,051	0,0697	0,0423
46	0,0448	0,0511	0,0699	0,0426
47	0,0449	0,0513	0,0703	0,0428
48	0,045	0,0515	0,0706	0,043
49	0,0452	0,0517	0,0708	0,0432
50	0,0453	0,0519	0,0711	0,0433
51	0,0177	0,0263	0,0369	0,026
52	0,0157	0,0241	0,0342	0,0244
53	0,0148	0,0231	0,0329	0,0236
54	0,0142	0,0223	0,032	0,0231
55	0,0138	0,0217	0,0314	0,0227
56	0,0134	0,0212	0,0308	0,0224
57	0,013	0,0208	0,0303	0,0221
58	0,0127	0,0203	0,0299	0,0219
59	0,0124	0,02	0,0295	0,0217
60	0,0121	0,0197	0,0291	0,0215
61	0,0118	0,0194	0,0287	0,0214
62	0,0116	0,0192	0,0285	0,0212
63	0,0114	0,019	0,0282	0,0211
64	0,0112	0,0187	0,0279	0,0209
65	0,0111	0,0185	0,0277	0,0208
66	0,011	0,0183	0,0276	0,0207
67	0,0109	0,0181	0,0274	0,0206
68	0,0107	0,0179	0,0272	0,0206
69	0,0106	0,0177	0,027	0,0205
70	0,0105	0,0175	0,0268	0,0204

71	0,0104	0,0174	0,0266	0,0204
72	0,0103	0,0173	0,0265	0,0203
73	0,0102	0,0171	0,0263	0,0203
74	0,0101	0,017	0,0261	0,0203
75	0,00998	0,0169	0,026	0,0202
76	0,0099	0,0168	0,0259	0,0202
77	0,0098	0,0166	0,0258	0,0202
78	0,00969	0,0165	0,0256	0,0201
79	0,00958	0,0164	0,0255	0,0201
80	0,00948	0,0163	0,0253	0,02
81	0,00934	0,0162	0,0252	0,02
82	0,00919	0,0162	0,0251	0,02
83	0,0091	0,0161	0,025	0,0199
84	0,00903	0,0161	0,0249	0,0199
85	0,00898	0,0161	0,0248	0,0199
86	0,00892	0,0161	0,0248	0,0199
87	0,00884	0,0161	0,0247	0,0199
88	0,00876	0,0159	0,0246	0,0199
89	0,00867	0,0158	0,0246	0,0199
90	0,00858	0,0157	0,0246	0,0198
91	0,00849	0,0156	0,0245	0,0198
92	0,00843	0,0155	0,0244	0,0198
93	0,00835	0,0154	0,0243	0,0198
94	0,0083	0,0153	0,0242	0,0198
95	0,00825	0,0151	0,024	0,0198
96	0,00818	0,0151	0,024	0,0198
97	0,00812	0,0151	0,0239	0,0198
98	0,00807	0,015	0,0238	0,0198
99	0,008	0,015	0,0237	0,0198
100	0,00794	0,015	0,0236	0,0198
101	0,00792	0,0149	0,0235	0,0198
102	0,0079	0,0149	0,0234	0,0198
103	0,00782	0,0148	0,0232	0,0198
104	0,00772	0,0147	0,0231	0,0198
105	0,00762	0,0147	0,023	0,0198
106	0,00752	0,0146	0,023	0,0198
107	0,00743	0,0145	0,0229	0,0199
108	0,00736	0,0144	0,0229	0,0199
109	0,0073	0,0144	0,0228	0,0199
110	0,00719	0,0144	0,0228	0,0199
111	0,00714	0,0144	0,0227	0,0199
112	0,00715	0,0143	0,0227	0,02
113	0,00713	0,0143	0,0226	0,02
114	0,0071	0,0142	0,0226	0,02
115	0,00705	0,0142	0,0226	0,02
116	0,00699	0,0142	0,0226	0,02
117	0,00692	0,0142	0,0226	0,02
118	0,00689	0,0141	0,0226	0,02
119	0,00687	0,0141	0,0225	0,0201
120	0,00683	0,0141	0,0225	0,0201
121	0,00679	0,0141	0,0225	0,0201
122	0,00673	0,0142	0,0225	0,0201
123	0,00669	0,0142	0,0225	0,0201
124	0,00668	0,0141	0,0225	0,0201
125	0,00662	0,0142	0,0225	0,0201
126	0,00655	0,0141	0,0224	0,0202

127	0,00651	0,0141	0,0224	0,0202
128	0,00649	0,0141	0,0224	0,0202
129	0,00643	0,014	0,0223	0,0203
130	0,00637	0,014	0,0223	0,0203
131	0,00629	0,0139	0,0223	0,0204
132	0,00623	0,0139	0,0223	0,0204
133	0,00617	0,014	0,0223	0,0204
134	0,00612	0,014	0,0223	0,0204
135	0,00605	0,014	0,0222	0,0204
136	0,00601	0,014	0,0221	0,0205
137	0,00597	0,014	0,0221	0,0205
138	0,00593	0,014	0,022	0,0205
139	0,00588	0,014	0,022	0,0205
140	0,00585	0,014	0,022	0,0205
141	0,00584	0,014	0,0219	0,0205
142	0,00584	0,014	0,0219	0,0205
143	0,0058	0,014	0,0219	0,0205
144	0,00572	0,014	0,0219	0,0206
145	0,00569	0,014	0,022	0,0206
146	0,00563	0,014	0,022	0,0207
147	0,00561	0,014	0,022	0,0207
148	0,00557	0,014	0,022	0,0207
149	0,00554	0,014	0,022	0,0208
150	0,00554	0,014	0,0219	0,0208

Tabla 25: Variación del módulo G' con el espesor de la muestra. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Espesor = 3,71mm		Espesor = 4,15mm		Espesor = 4,46mm	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,003	6,64E+04	0,003	7,70E+04	0,001	9,15E+04
0,004	6,62E+04	0,004	7,84E+04	0,002	9,31E+04
0,005	6,74E+04	0,005	7,95E+04	0,003	9,14E+04
0,007	6,69E+04	0,007	7,73E+04	0,004	9,00E+04
0,009	6,72E+04	0,009	7,68E+04	0,005	9,21E+04
0,013	6,72E+04	0,013	7,71E+04	0,007	9,26E+04
0,018	6,69E+04	0,017	7,70E+04	0,009	9,09E+04
0,024	6,64E+04	0,024	7,67E+04	0,013	9,11E+04
0,033	6,58E+04	0,033	7,64E+04	0,018	9,06E+04
0,046	6,46E+04	0,046	7,51E+04	0,024	9,00E+04
0,064	6,32E+04	0,063	7,38E+04	0,033	8,93E+04
0,087	6,09E+04	0,088	7,17E+04	0,046	8,78E+04
0,120	5,84E+04	0,119	6,96E+04	0,064	8,57E+04
0,166	5,53E+04	0,165	6,63E+04	0,088	8,29E+04
0,225	5,17E+04	0,227	6,29E+04	0,120	7,96E+04
0,311	4,75E+04	0,310	5,86E+04	0,165	7,57E+04
0,429	4,30E+04	0,428	5,39E+04	0,226	7,06E+04
0,591	3,84E+04	0,588	4,87E+04	0,310	6,55E+04
0,803	3,38E+04	0,814	4,22E+04	0,429	5,98E+04
1,120	2,85E+04	1,120	3,56E+04	0,590	5,36E+04
1,540	2,36E+04	1,560	2,68E+04	0,816	4,64E+04

2,130	1,88E+04	2,110	1,94E+04	1,130	3,91E+04
2,930	1,41E+04	2,880	1,40E+04	1,550	3,09E+04
3,990	1,03E+04	3,920	1,04E+04	2,150	2,16E+04
5,370	7,56E+03	5,420	7,46E+03	2,820	1,60E+04
7,420	5,32E+03	7,030	5,62E+03	3,800	1,14E+04
				5,360	8,49E+03
				6,960	6,37E+03

Espesor = 5,62mm		Espesor = 6,36mm		Espesor = 6,73mm	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,001	8,75E+04	0,001	8,00E+04	0,002	9,56E+04
0,002	8,78E+04	0,003	8,98E+04	0,002	9,88E+04
0,003	8,98E+04	0,003	8,86E+04	0,003	9,61E+04
0,004	9,02E+04	0,004	8,92E+04	0,004	9,56E+04
0,005	8,85E+04	0,005	8,98E+04	0,005	9,89E+04
0,007	9,06E+04	0,007	8,69E+04	0,007	9,95E+04
0,009	8,88E+04	0,009	9,11E+04	0,009	9,79E+04
0,013	8,90E+04	0,013	9,05E+04	0,013	9,94E+04
0,018	8,88E+04	0,018	8,99E+04	0,018	9,92E+04
0,024	8,77E+04	0,024	8,96E+04	0,024	9,81E+04
0,033	8,72E+04	0,033	8,85E+04	0,033	9,73E+04
0,046	8,61E+04	0,046	8,75E+04	0,046	9,53E+04
0,064	8,38E+04	0,063	8,59E+04	0,064	9,27E+04
0,087	8,18E+04	0,088	8,37E+04	0,087	8,94E+04
0,120	7,87E+04	0,120	8,16E+04	0,120	8,54E+04
0,165	7,54E+04	0,166	7,92E+04	0,163	8,07E+04
0,224	7,14E+04	0,227	7,58E+04	0,226	7,46E+04
0,311	6,60E+04	0,314	7,17E+04	0,312	6,84E+04
0,428	6,07E+04	0,426	6,74E+04	0,429	6,20E+04
0,587	5,47E+04	0,583	6,22E+04	0,592	5,42E+04
0,816	4,75E+04	0,804	5,60E+04	0,816	4,64E+04
1,120	4,04E+04	1,120	4,88E+04	1,120	3,88E+04
		1,560	3,99E+04	1,560	3,11E+04
		2,160	2,79E+04	2,130	2,40E+04
		2,920	1,95E+04	2,890	1,62E+04
		3,970	1,39E+04	3,870	1,11E+04
		5,390	9,64E+03	5,400	7,28E+03
		7,690	5,88E+03	7,730	4,61E+03

Tabla 26: Determinación de la FN para realizar los ensayos reológicos. Muestra 1: $FN_p = 0,72$; muestra 2: $FN_p = 0,27$; muestra 3: $F_{NP} = 0,54$; muestra 4: $FN = 1N$ constante por 150 s; muestra 5: $FN = 0,5 N$ constante por 150 s. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0019	5,74E+04	0,0018	4,39E+04	0,0011	4,34E+04
0,0026	5,70E+04	0,0025	4,54E+04	0,0019	5,06E+04
0,0035	5,74E+04	0,0034	4,82E+04	0,0027	5,37E+04
0,0049	5,74E+04	0,0049	4,95E+04	0,0037	5,78E+04
0,0068	5,68E+04	0,0065	5,16E+04	0,0034	6,09E+04

0,0094	5,57E+04	0,0090	5,32E+04	0,0047	6,30E+04
0,0127	5,55E+04	0,0126	5,38E+04	0,0065	6,55E+04
0,0176	5,50E+04	0,0173	5,42E+04	0,0090	6,75E+04
0,0242	5,43E+04	0,0239	5,44E+04	0,0124	6,90E+04
0,0334	5,35E+04	0,0329	5,45E+04	0,0171	7,03E+04
0,0462	5,24E+04	0,0454	5,43E+04	0,0237	7,13E+04
0,0637	5,10E+04	0,0629	5,36E+04	0,0328	7,15E+04
0,0870	4,93E+04	0,0871	5,25E+04	0,0454	7,12E+04
0,1200	4,72E+04	0,1190	5,09E+04	0,0632	6,99E+04
0,1660	4,47E+04	0,1640	4,87E+04	0,0877	6,80E+04
0,2260	4,19E+04	0,2270	4,60E+04	0,1190	6,55E+04
0,3110	3,87E+04	0,3080	4,31E+04	0,1650	6,23E+04
0,4300	3,49E+04	0,4250	3,96E+04	0,2280	5,86E+04
0,5920	3,10E+04	0,5860	3,56E+04	0,3090	5,47E+04
0,8180	2,64E+04	0,8080	3,13E+04	0,4260	5,00E+04
1,1200	2,18E+04	1,1200	2,68E+04	0,5870	4,51E+04
1,5400	1,68E+04	1,5500	2,20E+04	0,8090	3,95E+04
2,1000	1,19E+04	2,1500	1,64E+04	1,1200	3,40E+04
2,8000	8,33E+03	2,8900	1,17E+04	1,5400	2,84E+04
4,0300	5,27E+03	3,9700	8,35E+03	2,1200	2,27E+04
5,6900	3,26E+03	5,4700	5,71E+03	2,9100	1,67E+04
8,0200	1,78E+03	7,9200	3,34E+03	3,9700	1,18E+04
				5,4700	7,94E+03
				7,9600	4,82E+03

Muestra 4		Muestra 5	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0019	7,68E+04	0,0036	6,05E+04
0,0026	7,64E+04	0,0050	6,05E+04
0,0035	7,76E+04	0,0066	6,13E+04
0,0049	7,69E+04	0,0093	6,08E+04
0,0067	7,70E+04	0,0127	6,07E+04
0,0093	7,63E+04	0,0175	6,05E+04
0,0127	7,64E+04	0,0242	6,00E+04
0,0175	7,61E+04	0,0333	5,93E+04
0,0241	7,55E+04	0,0459	5,84E+04
0,0332	7,48E+04	0,0636	5,70E+04
0,0457	7,39E+04	0,0880	5,52E+04
0,0633	7,25E+04	0,1200	5,31E+04
0,0875	7,07E+04	0,1660	5,03E+04
0,1190	6,83E+04	0,2250	4,72E+04
0,1650	6,52E+04	0,3110	4,35E+04
0,2250	6,15E+04	0,4290	3,94E+04
0,3110	5,69E+04	0,5910	3,51E+04
0,4280	5,20E+04	0,8130	3,05E+04
0,5910	4,65E+04	1,1300	2,57E+04
0,8160	4,08E+04	1,5500	2,09E+04
1,1300	3,47E+04	2,1300	1,61E+04
1,5600	2,89E+04	2,9000	1,16E+04
2,1700	2,33E+04	3,9800	8,02E+03
3,0200	1,74E+04	5,5000	5,59E+03
4,1600	1,15E+04	7,6400	3,70E+03
5,6200	7,71E+03		
7,6800	5,28E+03		

Tabla 27: Variabilidad entre muestras de un mismo melón. Valores del módulo elástico vs. deformación.

me1p1r1.1		me1p1r2.1		me1p1r3.1		me1p1r4.1	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0013	1,36E+05	0,0014	1,09E+05	0,0021	1,02E+05	0,0013	9,11E+04
0,0018	1,39E+05	0,0027	1,16E+05	0,0019	1,04E+05	0,0019	8,90E+04
0,0025	1,42E+05	0,0026	1,16E+05	0,0026	1,06E+05	0,0026	8,89E+04
0,0036	1,38E+05	0,0035	1,16E+05	0,0036	1,04E+05	0,0034	9,24E+04
0,0050	1,35E+05	0,0049	1,15E+05	0,0049	1,04E+05	0,0050	9,08E+04
0,0067	1,37E+05	0,0067	1,15E+05	0,0064	1,09E+05	0,0068	9,02E+04
0,0092	1,37E+05	0,0092	1,16E+05	0,0094	1,05E+05	0,0093	8,97E+04
0,0128	1,36E+05	0,0127	1,16E+05	0,0128	1,04E+05	0,0127	8,93E+04
0,0176	1,35E+05	0,0176	1,15E+05	0,0175	1,03E+05	0,0175	8,89E+04
0,0244	1,32E+05	0,0243	1,13E+05	0,0243	1,02E+05	0,0242	8,78E+04
0,0337	1,29E+05	0,0336	1,11E+05	0,0335	1,00E+05	0,0334	8,64E+04
0,0465	1,25E+05	0,0467	1,07E+05	0,0466	9,70E+04	0,0458	8,52E+04
0,0637	1,20E+05	0,0640	1,04E+05	0,0645	9,34E+04	0,0637	8,31E+04
0,0881	1,13E+05	0,0874	9,94E+04	0,0877	8,90E+04	0,0883	8,03E+04
0,1190	1,05E+05	0,1210	9,33E+04	0,1200	8,36E+04	0,1190	7,74E+04
0,1640	9,56E+04	0,1640	8,64E+04	0,1650	7,71E+04	0,1660	7,32E+04
0,2290	8,36E+04	0,2260	7,81E+04	0,2280	7,00E+04	0,2250	6,89E+04
0,3130	7,25E+04	0,3140	6,89E+04	0,3140	6,23E+04	0,3110	6,35E+04
0,4320	5,93E+04	0,4340	5,92E+04	0,4310	5,41E+04	0,4290	5,74E+04
0,5840	4,69E+04	0,5980	4,87E+04	0,5910	4,52E+04	0,5930	5,08E+04
0,7870	3,41E+04	0,8030	3,87E+04	0,8120	3,53E+04	0,8160	4,27E+04
1,1100	2,42E+04	1,1000	2,88E+04	1,1000	2,68E+04	1,1400	3,24E+04
1,5100	1,73E+04	1,4900	2,12E+04	1,5400	1,86E+04	1,5400	2,28E+04
2,1000	1,21E+04	2,1000	1,51E+04	2,0500	1,35E+04	2,0800	1,56E+04
2,9300	8,72E+03	2,7100	1,20E+04	2,8500	9,26E+03	2,8000	1,13E+04
3,9000	6,27E+03	3,8300	8,36E+03	3,8400	6,88E+03	3,7300	8,66E+03
5,5200	4,20E+03	5,2500	5,92E+03	5,0900	4,99E+03	5,2000	5,78E+03
7,8500	2,57E+03	7,6700	3,72E+03	6,9900	3,31E+03	7,2700	3,96E+03

Tabla 28: Variabilidad entre muestras de melón de un mismo pool. Valores del módulo elástico vs. deformación.

me1p1r1.1		me2p1r1.1		me3p1r1.1	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0026	1,20E+05	0,0029	7,79E+04	0,0030	8,81E+04
0,0035	1,22E+05	0,0025	7,98E+04	0,0028	8,22E+04
0,0050	1,20E+05	0,0036	8,14E+04	0,0034	9,09E+04
0,0067	1,22E+05	0,0048	8,27E+04	0,0051	8,71E+04
0,0093	1,21E+05	0,0066	8,39E+04	0,0068	8,78E+04
0,0128	1,20E+05	0,0093	8,36E+04	0,0092	8,86E+04
0,0177	1,18E+05	0,0127	8,34E+04	0,0127	8,84E+04
0,0238	1,19E+05	0,0175	8,30E+04	0,0175	8,80E+04
0,0340	1,15E+05	0,0240	8,30E+04	0,0243	8,68E+04

0,0456	1,14E+05	0,0332	8,21E+04	0,0335	8,51E+04
0,0643	1,10E+05	0,0458	8,11E+04	0,0463	8,31E+04
0,0871	1,06E+05	0,0635	7,92E+04	0,0641	8,05E+04
0,1210	1,00E+05	0,0877	7,71E+04	0,0870	7,75E+04
0,1640	9,35E+04	0,1190	7,44E+04	0,1200	7,36E+04
0,2260	8,55E+04	0,1660	7,04E+04	0,1640	6,91E+04
0,3140	7,56E+04	0,2250	6,62E+04	0,2260	6,38E+04
0,4340	6,47E+04	0,3110	6,07E+04	0,3120	5,79E+04
0,5870	5,09E+04	0,4290	5,46E+04	0,4310	5,17E+04
0,7770	3,95E+04	0,5860	4,76E+04	0,5910	4,52E+04
1,0500	2,90E+04	0,8000	3,93E+04	0,8130	3,79E+04
1,4900	2,05E+04	1,0900	3,02E+04	1,1100	3,16E+04
2,1200	1,43E+04	1,4900	2,16E+04	1,5100	2,50E+04
2,9100	1,00E+04	2,1300	1,47E+04	2,0300	1,88E+04
3,9600	7,06E+03	2,8600	1,07E+04	2,7800	1,37E+04
5,6400	4,37E+03	3,8300	7,65E+03	3,9000	9,83E+03
8,6300	2,23E+03	5,4500	5,08E+03	5,3600	6,94E+03
		7,8800	2,94E+03	7,5100	4,16E+03

Tabla 29: Variabilidad entre muestras de melón de distintos lotes. Valores del módulo elástico vs. deformación.

melp1r1.1		melp2r1.1		melp3r1.1	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0026	1,20E+05	0,0029	7,79E+04	0,0030	8,81E+04
0,0035	1,22E+05	0,0025	7,98E+04	0,0028	8,22E+04
0,0050	1,20E+05	0,0036	8,14E+04	0,0034	9,09E+04
0,0067	1,22E+05	0,0048	8,27E+04	0,0051	8,71E+04
0,0093	1,21E+05	0,0066	8,39E+04	0,0068	8,78E+04
0,0128	1,20E+05	0,0093	8,36E+04	0,0092	8,86E+04
0,0177	1,18E+05	0,0127	8,34E+04	0,0127	8,84E+04
0,0238	1,19E+05	0,0175	8,30E+04	0,0175	8,80E+04
0,0340	1,15E+05	0,0240	8,30E+04	0,0243	8,68E+04
0,0456	1,14E+05	0,0332	8,21E+04	0,0335	8,51E+04
0,0643	1,10E+05	0,0458	8,11E+04	0,0463	8,31E+04
0,0871	1,06E+05	0,0635	7,92E+04	0,0641	8,05E+04
0,1210	1,00E+05	0,0877	7,71E+04	0,0870	7,75E+04
0,1640	9,35E+04	0,1190	7,44E+04	0,1200	7,36E+04
0,2260	8,55E+04	0,1660	7,04E+04	0,1640	6,91E+04
0,3140	7,56E+04	0,2250	6,62E+04	0,2260	6,38E+04
0,4340	6,47E+04	0,3110	6,07E+04	0,3120	5,79E+04
0,5870	5,09E+04	0,4290	5,46E+04	0,4310	5,17E+04
0,7770	3,95E+04	0,5860	4,76E+04	0,5910	4,52E+04
1,0500	2,90E+04	0,8000	3,93E+04	0,8130	3,79E+04
1,4900	2,05E+04	1,0900	3,02E+04	1,1100	3,16E+04
2,1200	1,43E+04	1,4900	2,16E+04	1,5100	2,50E+04
2,9100	1,00E+04	2,1300	1,47E+04	2,0300	1,88E+04
3,9600	7,06E+03	2,8600	1,07E+04	2,7800	1,37E+04
5,6400	4,37E+03	3,8300	7,65E+03	3,9000	9,83E+03
8,6300	2,23E+03	5,4500	5,08E+03	5,3600	6,94E+03
		7,8800	2,94E+03	7,5100	4,16E+03

Tabla 30: Barrido de amplitud, influencia del tratamiento en el tejido de melón sobre el RVL. Muestra control y Muestra impregnada con glucosa 16 %. Valores del módulo elástico vs. deformación.

Muestra control		Muestra tratada	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0029	7,79E+04	0,0013	2,95E+04
0,0025	7,98E+04	0,0019	2,96E+04
0,0036	8,14E+04	0,0026	2,99E+04
0,0048	8,27E+04	0,0036	2,99E+04
0,0066	8,39E+04	0,0049	3,00E+04
0,0093	8,36E+04	0,0067	3,00E+04
0,0127	8,34E+04	0,0093	2,98E+04
0,0175	8,30E+04	0,0126	2,99E+04
0,0240	8,30E+04	0,0174	3,00E+04
0,0332	8,21E+04	0,0241	2,98E+04
0,0458	8,11E+04	0,0328	2,99E+04
0,0635	7,92E+04	0,0451	3,00E+04
0,0877	7,71E+04	0,0624	2,98E+04
0,1190	7,44E+04	0,0859	2,96E+04
0,1660	7,04E+04	0,1190	2,93E+04
0,2250	6,62E+04	0,1640	2,88E+04
0,3110	6,07E+04	0,2260	2,81E+04
0,4290	5,46E+04	0,3130	2,73E+04
0,5860	4,76E+04	0,4260	2,64E+04
0,8000	3,93E+04	0,5890	2,51E+04
1,0900	3,02E+04	0,8000	2,37E+04
1,4900	2,16E+04	1,1000	2,19E+04
2,1300	1,47E+04	1,5200	1,96E+04
2,8600	1,07E+04	2,0700	1,66E+04
3,8300	7,65E+03	2,7600	1,31E+04
5,4500	5,08E+03	3,7100	9,91E+03
7,8800	2,94E+03	5,3100	6,64E+03
		7,7900	3,75E+03
γ (%)	RVL G' (Pa)	γ (%)	RVL G' (Pa)
0,12	7,42E+04	0,15	2,87E+04
0,05	8,07E+04	0,10	2,90E+04

Tabla 31: Ensayo de Fluencia - recuperación. Muestras con y sin lija sobre la platina del equipo. Valores de deformación vs. tiempo.

t (s)	Deformación γ (%)				
	Muestra con lija			Muestra sin lija	
1,2	0,0206	0,0196	0,0886	0,0533	0,0188
2,4	0,0232	0,0221	0,0987	0,0589	0,0210
3,6	0,0248	0,0235	0,1030	0,0617	0,0222
4,8	0,0262	0,0246	0,1070	0,0637	0,0232

6	0,0273	0,0254	0,1090	0,0654	0,0240
7,2	0,0283	0,0262	0,1120	0,0669	0,0247
8,4	0,0292	0,0269	0,1140	0,0681	0,0253
9,6	0,0297	0,0275	0,1160	0,0693	0,0260
10,8	0,0303	0,0281	0,1170	0,0702	0,0267
12	0,0308	0,0287	0,1190	0,0711	0,0272
13,2	0,0312	0,0292	0,1200	0,0719	0,0278
14,4	0,0317	0,0297	0,1220	0,0727	0,0283
15,6	0,0324	0,0301	0,1230	0,0736	0,0287
16,8	0,0330	0,0306	0,1240	0,0742	0,0291
18	0,0333	0,0311	0,1260	0,0749	0,0296
19,2	0,0336	0,0315	0,1270	0,0756	0,0300
20,4	0,0340	0,0319	0,1280	0,0762	0,0304
21,6	0,0342	0,0323	0,1290	0,0769	0,0307
22,8	0,0346	0,0327	0,1300	0,0774	0,0310
24	0,0349	0,0330	0,1310	0,0780	0,0314
25,2	0,0355	0,0333	0,1320	0,0785	0,0317
26,4	0,0360	0,0337	0,1320	0,0791	0,0320
27,6	0,0362	0,0340	0,1330	0,0796	0,0323
28,8	0,0366	0,0344	0,1340	0,0802	0,0326
30	0,0369	0,0347	0,1350	0,0807	0,0329
31,2	0,0373	0,0350	0,1360	0,0810	0,0333
32,4	0,0376	0,0353	0,1370	0,0813	0,0336
33,6	0,0379	0,0356	0,1370	0,0816	0,0339
34,8	0,0381	0,0359	0,1380	0,0820	0,0342
36	0,0383	0,0362	0,1390	0,0824	0,0346
37,2	0,0384	0,0365	0,1400	0,0828	0,0350
38,4	0,0386	0,0368	0,1400	0,0831	0,0353
39,6	0,0390	0,0371	0,1410	0,0834	0,0356
40,8	0,0394	0,0374	0,1420	0,0838	0,0359
42	0,0398	0,0376	0,1420	0,0842	0,0362
43,2	0,0401	0,0379	0,1430	0,0846	0,0365
44,4	0,0402	0,0381	0,1430	0,0853	0,0368
45,6	0,0405	0,0384	0,1440	0,0858	0,0371
46,8	0,0409	0,0386	0,1450	0,0863	0,0374
48	0,0411	0,0389	0,1450	0,0868	0,0377
49,2	0,0413	0,0391	0,1460	0,0872	0,0379
50,4	0,0414	0,0394	0,1460	0,0875	0,0382
51,6	0,0415	0,0396	0,1470	0,0879	0,0384
52,8	0,0418	0,0399	0,1480	0,0883	0,0386
54	0,0421	0,0401	0,1480	0,0886	0,0388
55,2	0,0423	0,0403	0,1490	0,0890	0,0390
56,4	0,0425	0,0405	0,1490	0,0894	0,0393
57,6	0,0427	0,0408	0,1500	0,0898	0,0395
58,8	0,0431	0,0410	0,1500	0,0902	0,0397
60	0,0432	0,0412	0,1510	0,0906	0,0400
62	0,0210	0,0203	0,0607	0,0366	0,0203
64	0,0188	0,0181	0,0530	0,0322	0,0184
66	0,0176	0,0170	0,0492	0,0300	0,0175
68	0,0167	0,0162	0,0467	0,0285	0,0168
70	0,0159	0,0155	0,0445	0,0272	0,0162
72	0,0153	0,0150	0,0426	0,0261	0,0159
74	0,0150	0,0146	0,0410	0,0250	0,0155
76	0,0147	0,0141	0,0396	0,0241	0,0152

78	0,0144	0,0138	0,0383	0,0234	0,0149
80	0,0141	0,0135	0,0371	0,0227	0,0146
82	0,0139	0,0132	0,0361	0,0220	0,0144
84	0,0137	0,0130	0,0352	0,0213	0,0142
86	0,0136	0,0127	0,0343	0,0208	0,0141
88	0,0133	0,0126	0,0334	0,0201	0,0139
90	0,0131	0,0124	0,0326	0,0196	0,0138
92	0,0130	0,0122	0,0317	0,0191	0,0138
94	0,0129	0,0121	0,0309	0,0186	0,0137
96	0,0127	0,0119	0,0301	0,0182	0,0134
98	0,0125	0,0118	0,0295	0,0179	0,0134
100	0,0125	0,0117	0,0288	0,0175	0,0133
102	0,0124	0,0116	0,0281	0,0171	0,0133
104	0,0123	0,0115	0,0274	0,0166	0,0132
106	0,0121	0,0115	0,0268	0,0162	0,0132
108	0,0121	0,0114	0,0262	0,0158	0,0131
110	0,0120	0,0113	0,0256	0,0155	0,0131
112	0,0120	0,0112	0,0250	0,0151	0,0130
114	0,0119	0,0111	0,0244	0,0146	0,0130
116	0,0119	0,0111	0,0238	0,0143	0,0131
118	0,0119	0,0111	0,0233	0,0140	0,0131
120	0,0120	0,0110	0,0227	0,0138	0,0131
122	0,0120	0,0110	0,0223	0,0135	0,0132
124	0,0120	0,0109	0,0219	0,0132	0,0133
126	0,0121	0,0109	0,0215	0,0129	0,0133
128	0,0122	0,0108	0,0210	0,0127	0,0134
130	0,0124	0,0108	0,0206	0,0124	0,0134
132	0,0125	0,0108	0,0201	0,0122	0,0135
134	0,0126	0,0109	0,0197	0,0119	0,0135
136	0,0127	0,0110	0,0192	0,0118	0,0135
138	0,0129	0,0110	0,0188	0,0116	0,0135
140	0,0129	0,0110	0,0184	0,0116	0,0136
142	0,0130	0,0110	0,0180	0,0113	0,0137
144	0,0129	0,0110	0,0176	0,0108	0,0138
146	0,0128	0,0111	0,0173	0,0108	0,0139
148	0,0128	0,0111	0,0169	0,0108	0,0140
150	0,0128	0,0111	0,0166	0,0108	0,0141
152	0,0128	0,0112	0,0163	0,0107	0,0141
154	0,0129	0,0112	0,0160	0,0106	0,0142
156	0,0130	0,0112	0,0157	0,0103	0,0142
158	0,0130	0,0112	0,0151	0,0099	0,0141
160	0,0131	0,0113	0,0147	0,0098	0,0142
162	0,0131	0,0113	0,0143	0,0095	0,0144
164	0,0131	0,0113	0,0140	0,0093	0,0146
166	0,0132	0,0113	0,0136	0,0092	0,0147
168	0,0133	0,0114	0,0134	0,0090	0,0149
170	0,0134	0,0114	0,0134	0,0088	0,0149
172	0,0134	0,0115	0,0134	0,0086	0,0150
174	0,0135	0,0115	0,0130	0,0084	0,0150
176	0,0135	0,0115	0,0127	0,0082	0,0151
178	0,0136	0,0115	0,0123	0,0080	0,0152
180	0,0137	0,0116	0,0121	0,0078	0,0153

Tabla 32: Ensayo de Fluencia - recuperación a distintos esfuerzos (7 Pa; 10 Pa; 15 Pa; 20 Pa; 25 Pa; 40 Pa). Valores de deformación vs. tiempo.

t (s)	Deformación γ (%)					
	$\tau = 7$ Pa	$\tau = 10$ Pa	$\tau = 15$ Pa	$\tau = 20$ Pa	$\tau = 25$ Pa	$\tau = 40$ Pa
1,2	0,0060	0,0084	0,0134	0,0184	0,0227	0,0379
2,4	0,0069	0,0095	0,0150	0,0203	0,0249	0,0416
3,6	0,0073	0,0100	0,0157	0,0213	0,0260	0,0435
4,8	0,0077	0,0105	0,0163	0,0221	0,0268	0,0449
6	0,0081	0,0107	0,0169	0,0228	0,0275	0,0462
7,2	0,0084	0,0111	0,0174	0,0233	0,0281	0,0472
8,4	0,0086	0,0113	0,0177	0,0237	0,0287	0,0479
9,6	0,0088	0,0116	0,0180	0,0241	0,0293	0,0486
10,8	0,0091	0,0118	0,0182	0,0243	0,0297	0,0492
12	0,0093	0,0119	0,0185	0,0246	0,0301	0,0500
13,2	0,0096	0,0121	0,0189	0,0250	0,0304	0,0505
14,4	0,0098	0,0124	0,0192	0,0254	0,0306	0,0513
15,6	0,0100	0,0126	0,0195	0,0258	0,0309	0,0519
16,8	0,0101	0,0128	0,0197	0,0261	0,0313	0,0525
18	0,0102	0,0130	0,0200	0,0263	0,0316	0,0530
19,2	0,0104	0,0131	0,0203	0,0265	0,0320	0,0535
20,4	0,0105	0,0133	0,0205	0,0268	0,0323	0,0540
21,6	0,0107	0,0135	0,0206	0,0272	0,0326	0,0545
22,8	0,0109	0,0137	0,0208	0,0274	0,0328	0,0550
24	0,0110	0,0138	0,0210	0,0277	0,0331	0,0554
25,2	0,0112	0,0139	0,0212	0,0279	0,0334	0,0558
26,4	0,0114	0,0141	0,0214	0,0282	0,0337	0,0563
27,6	0,0115	0,0143	0,0215	0,0284	0,0339	0,0566
28,8	0,0116	0,0143	0,0217	0,0287	0,0341	0,0571
30	0,0118	0,0143	0,0219	0,0289	0,0345	0,0576
31,2	0,0120	0,0145	0,0221	0,0290	0,0348	0,0580
32,4	0,0123	0,0146	0,0223	0,0292	0,0351	0,0584
33,6	0,0126	0,0148	0,0226	0,0294	0,0354	0,0588
34,8	0,0128	0,0150	0,0228	0,0295	0,0356	0,0592
36	0,0130	0,0151	0,0229	0,0299	0,0358	0,0595
37,2	0,0132	0,0152	0,0230	0,0301	0,0359	0,0600
38,4	0,0134	0,0155	0,0232	0,0303	0,0361	0,0602
39,6	0,0134	0,0157	0,0235	0,0305	0,0364	0,0606
40,8	0,0134	0,0159	0,0237	0,0308	0,0367	0,0611
42	0,0134	0,0161	0,0239	0,0310	0,0368	0,0614
43,2	0,0136	0,0161	0,0241	0,0312	0,0370	0,0617
44,4	0,0136	0,0163	0,0244	0,0313	0,0371	0,0619
45,6	0,0137	0,0165	0,0247	0,0315	0,0372	0,0620
46,8	0,0137	0,0165	0,0249	0,0318	0,0373	0,0623
48	0,0137	0,0167	0,0250	0,0320	0,0375	0,0626
49,2	0,0137	0,0168	0,0250	0,0323	0,0376	0,0628
50,4	0,0137	0,0169	0,0250	0,0324	0,0377	0,0633
51,6	0,0138	0,0170	0,0251	0,0324	0,0379	0,0636
52,8	0,0139	0,0172	0,0254	0,0327	0,0380	0,0639
54	0,0141	0,0173	0,0257	0,0330	0,0382	0,0641
55,2	0,0143	0,0175	0,0259	0,0332	0,0384	0,0645
56,4	0,0143	0,0176	0,0261	0,0333	0,0386	0,0649

57,6	0,0143	0,0177	0,0262	0,0335	0,0389	0,0652
58,8	0,0144	0,0180	0,0263	0,0336	0,0390	0,0655
60	0,0144	0,0182	0,0265	0,0337	0,0391	0,0658

Tabla 33: a) Ensayo de Fluencia - recuperación: Tres ciclos consecutivos. Valores de deformación vs. tiempo. b) BA CDC en el RVL: Antes del ensayo de fluencia y después del ensayo de fluencia. Valores del módulo elástico vs. deformación.

a) Ensayo de Fluencia - recuperación

t (s)	Deformación γ (%)		
	1º corrida	2º corrida	3º corrida
1,2	0,0148	0,0149	0,0147
2,4	0,0167	0,0166	0,0163
3,6	0,0178	0,0175	0,0172
4,8	0,0188	0,0182	0,0180
6	0,0195	0,0188	0,0186
7,2	0,0201	0,0194	0,0191
8,4	0,0207	0,0198	0,0195
9,6	0,0212	0,0203	0,0200
10,8	0,0218	0,0208	0,0205
12	0,0222	0,0211	0,0209
13,2	0,0226	0,0215	0,0213
14,4	0,0230	0,0218	0,0215
15,6	0,0234	0,0220	0,0219
16,8	0,0238	0,0222	0,0222
18	0,0241	0,0225	0,0224
19,2	0,0245	0,0229	0,0227
20,4	0,0249	0,0232	0,0229
21,6	0,0253	0,0235	0,0232
22,8	0,0256	0,0238	0,0235
24	0,0259	0,0240	0,0237
25,2	0,0261	0,0242	0,0240
26,4	0,0264	0,0245	0,0242
27,6	0,0267	0,0248	0,0245
28,8	0,0270	0,0251	0,0247
30	0,0272	0,0253	0,0249
31,2	0,0276	0,0255	0,0252
32,4	0,0280	0,0258	0,0254
33,6	0,0283	0,0261	0,0255
34,8	0,0286	0,0263	0,0258
36	0,0290	0,0265	0,0259
37,2	0,0292	0,0268	0,0261
38,4	0,0295	0,0270	0,0262
39,6	0,0299	0,0272	0,0264
40,8	0,0302	0,0274	0,0266
42	0,0304	0,0275	0,0269
43,2	0,0307	0,0277	0,0271
44,4	0,0310	0,0280	0,0273
45,6	0,0311	0,0282	0,0275
46,8	0,0314	0,0284	0,0276

48	0,0315	0,0286	0,0277
49,2	0,0318	0,0288	0,0279
50,4	0,0321	0,0290	0,0281
51,6	0,0323	0,0292	0,0283
52,8	0,0326	0,0294	0,0285
54	0,0329	0,0296	0,0286
55,2	0,0332	0,0298	0,0288
56,4	0,0334	0,0300	0,0289
57,6	0,0336	0,0301	0,0291
58,8	0,0338	0,0303	0,0292
60	0,0341	0,0305	0,0293
62	0,0182	0,0146	0,0134
64	0,0167	0,0130	0,0119
66	0,0159	0,0122	0,0112
68	0,0153	0,0117	0,0106
70	0,0148	0,0113	0,0101
72	0,0145	0,0110	0,0097
74	0,0141	0,0106	0,0091
76	0,0138	0,0102	0,0087
78	0,0136	0,0100	0,0085
80	0,0134	0,0097	0,0083
82	0,0133	0,0096	0,0081
84	0,0131	0,0094	0,0080
86	0,0131	0,0093	0,0078
88	0,0130	0,0091	0,0076
90	0,0129	0,0091	0,0075
92	0,0128	0,0090	0,0074
94	0,0127	0,0089	0,0072
96	0,0126	0,0089	0,0070
98	0,0125	0,0089	0,0069
100	0,0125	0,0088	0,0068
102	0,0124	0,0088	0,0068
104	0,0125	0,0087	0,0066
106	0,0124	0,0087	0,0066
108	0,0123	0,0087	0,0066
110	0,0123	0,0087	0,0065
112	0,0124	0,0086	0,0063
114	0,0123	0,0085	0,0061
116	0,0123	0,0085	0,0060
118	0,0123	0,0083	0,0060
120	0,0124	0,0080	0,0059
122	0,0124	0,0079	0,0059
124	0,0124	0,0078	0,0059
126	0,0125	0,0078	0,0059
128	0,0125	0,0079	0,0058
130	0,0126	0,0078	0,0056
132	0,0127	0,0079	0,0055
134	0,0127	0,0079	0,0055
136	0,0127	0,0079	0,0055
138	0,0129	0,0080	0,0055
140	0,0128	0,0080	0,0055
142	0,0129	0,0080	0,0054
144	0,0129	0,0079	0,0053
146	0,0129	0,0080	0,0053
148	0,0130	0,0080	0,0053
150	0,0129	0,0080	0,0052

152	0,0129	0,0080	0,0052
154	0,0129	0,0080	0,0053
156	0,0129	0,0079	0,0053
158	0,0130	0,0079	0,0053
160	0,0131	0,0079	0,0053
162	0,0132	0,0078	0,0053
164	0,0132	0,0078	0,0053
166	0,0132	0,0079	0,0051
168	0,0133	0,0079	0,0051
170	0,0134	0,0077	0,0051
172	0,0136	0,0078	0,0051
174	0,0136	0,0078	0,0051
176	0,0136	0,0079	0,0051
178	0,0136	0,0079	0,0050
180	0,0136	0,0080	0,0050

b) BA CDC en el RVL

Antes de TC		Despues de TC	
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa)
0,0033	1,18E+05	0,0030	1,23E+05
0,0026	1,18E+05	0,0034	1,24E+05
0,0029	1,19E+05	0,0025	1,24E+05
0,0034	1,20E+05	0,0030	1,23E+05
0,0038	1,21E+05	0,0034	1,23E+05
0,0044	1,21E+05	0,0039	1,22E+05
0,0051	1,20E+05	0,0044	1,21E+05
0,0058	1,21E+05	0,0050	1,23E+05
0,0066	1,21E+05	0,0059	1,21E+05
0,0076	1,21E+05	0,0066	1,22E+05
0,0087	1,21E+05	0,0076	1,21E+05
0,0099	1,21E+05	0,0087	1,21E+05
0,0114	1,21E+05	0,0100	1,20E+05
0,0130	1,21E+05	0,0113	1,20E+05
0,0149	1,21E+05	0,0131	1,19E+05
0,0171	1,20E+05	0,0149	1,19E+05
0,0195	1,20E+05	0,0170	1,18E+05
0,0224	1,19E+05	0,0195	1,18E+05
0,0256	1,19E+05	0,0224	1,17E+05
0,0293	1,18E+05	0,0257	1,16E+05
0,0336	1,17E+05	0,0294	1,15E+05
0,0385	1,16E+05	0,0337	1,14E+05
0,0441	1,15E+05	0,0386	1,13E+05
0,0505	1,14E+05	0,0443	1,11E+05
		0,0506	1,09E+05

Tabla 34: Ensayo de fluencia, comparación entre muestras control y muestras impregnadas con glucosa. Valores de capacitancia vs. tiempo

t (s)	Capacitancia J (1/Pa)			
	m4p1.2c 3	m5p1.2c 3	m2p1.3IG	m3p1.1IG
1,2	0,000018	0,000019	0,0000151	0,0000155
2,4	0,000019	0,000021	0,0000167	0,0000171
3,6	0,000020	0,000022	0,0000174	0,0000177
4,8	0,000020	0,000022	0,0000179	0,0000182
6	0,000021	0,000023	0,0000183	0,0000186
7,2	0,000021	0,000023	0,0000186	0,0000189
8,4	0,000021	0,000024	0,0000190	0,0000192
9,6	0,000022	0,000024	0,0000193	0,0000195
10,8	0,000022	0,000024	0,0000195	0,0000197
12	0,000022	0,000025	0,0000198	0,0000200
13,2	0,000022	0,000025	0,0000200	0,0000201
14,4	0,000022	0,000025	0,0000202	0,0000203
15,6	0,000023	0,000025	0,0000204	0,0000204
16,8	0,000023	0,000026	0,0000206	0,0000206
18	0,000023	0,000026	0,0000208	0,0000208
19,2	0,000023	0,000026	0,0000210	0,0000209
20,4	0,000023	0,000026	0,0000212	0,0000211
21,6	0,000023	0,000026	0,0000213	0,0000212
22,8	0,000023	0,000027	0,0000215	0,0000214
24	0,000024	0,000027	0,0000216	0,0000215
25,2	0,000024	0,000027	0,0000218	0,0000216
26,4	0,000024	0,000027	0,0000219	0,0000216
27,6	0,000024	0,000027	0,0000221	0,0000217
28,8	0,000024	0,000027	0,0000222	0,0000218
30	0,000024	0,000027	0,0000224	0,0000219
31,2	0,000024	0,000028	0,0000225	0,0000220
32,4	0,000024	0,000028	0,0000226	0,0000221
33,6	0,000024	0,000028	0,0000228	0,0000223
34,8	0,000024	0,000028	0,0000229	0,0000225
36	0,000024	0,000028	0,0000230	0,0000226
37,2	0,000024	0,000028	0,0000231	0,0000227
38,4	0,000025	0,000028	0,0000232	0,0000228
39,6	0,000025	0,000028	0,0000234	0,0000229
40,8	0,000025	0,000029	0,0000235	0,0000230
42	0,000025	0,000029	0,0000236	0,0000231
43,2	0,000025	0,000029	0,0000237	0,0000232
44,4	0,000025	0,000029	0,0000238	0,0000233
45,6	0,000025	0,000029	0,0000239	0,0000234
46,8	0,000025	0,000029	0,0000240	0,0000235
48	0,000025	0,000029	0,0000241	0,0000235
49,2	0,000025	0,000029	0,0000242	0,0000236
50,4	0,000025	0,000029	0,0000243	0,0000237
51,6	0,000025	0,000030	0,0000244	0,0000238
52,8	0,000025	0,000030	0,0000245	0,0000239
54	0,000025	0,000030	0,0000246	0,0000239
55,2	0,000026	0,000030	0,0000247	0,0000240
56,4	0,000026	0,000030	0,0000247	0,0000240
57,6	0,000026	0,000030	0,0000248	0,0000241
58,8	0,000026	0,000030	0,0000249	0,0000241
60	0,000026	0,000030	0,0000250	0,0000242

Tabla 35: Barrido de frecuencia. Muestras control. Reproducibilidad. Valores de ambos módulos vs la frecuencia angular.

ω (s ⁻¹)	G' (Pa)		G'' (Pa)	
	m5p1.2c	m7p1.1c	m5p1.2c	m7p1.1c
100	3,97E+05	3,56E+05	7,64E+04	5,81E+04
75	3,80E+05	3,45E+05	7,25E+04	5,99E+04
56,2	3,72E+05	3,39E+05	7,04E+04	5,46E+04
42,2	3,66E+05	3,32E+05	6,89E+04	5,29E+04
31,6	3,56E+05	3,25E+05	6,69E+04	5,19E+04
23,7	3,49E+05	3,19E+05	6,35E+04	5,02E+04
17,8	3,43E+05	3,14E+05	6,23E+04	4,97E+04
13,3	3,37E+05	3,08E+05	6,11E+04	4,73E+04
10	3,32E+05	3,05E+05	5,96E+04	4,72E+04
7,5	3,33E+05	3,00E+05	6,06E+04	4,51E+04
5,62	3,24E+05	2,97E+05	5,89E+04	4,47E+04
4,22	3,18E+05	2,93E+05	5,64E+04	4,52E+04
3,16	3,19E+05	2,92E+05	5,75E+04	4,66E+04
2,37	3,11E+05	2,88E+05	5,60E+04	4,38E+04
1,78	3,08E+05	2,85E+05	5,51E+04	4,26E+04
1,33	3,09E+05	2,81E+05	5,62E+04	4,45E+04
1	3,05E+05	2,79E+05	5,44E+04	4,61E+04
0,75	3,02E+05	2,76E+05	5,65E+04	4,38E+04
0,562	2,98E+05	2,75E+05	5,51E+04	4,46E+04
0,422	3,00E+05	2,74E+05	5,48E+04	4,65E+04
0,316	2,96E+05	2,73E+05	5,61E+04	4,47E+04
0,237	2,98E+05	2,74E+05	5,71E+04	4,51E+04
0,178	2,97E+05	2,72E+05	5,97E+04	4,79E+04
0,133	2,95E+05	2,72E+05	5,82E+04	4,60E+04
0,1	2,95E+05	2,72E+05	5,98E+04	4,71E+04

9.2 Tablas de datos: Resultados obtenidos

Tabla 36: Registro de la temperatura en función del tiempo con termocuplas de Cu-Co, en ambas caras de una placa de manzana sometida al tratamiento térmico por conducción a 90 °C. T1: Cara inferior, próxima a la platina del reómetro, T2: Cara superior (punto crítico).

Tiempo (s)	T1 (°C)	T2 (°C)	Tiempo (s)	T1 (°C)	T2 (°C)
0	19	19	520	88	78
10	24	21	530	88	78
20	27	23	540	88	78
30	28	25	550	88	78
40	31	29	560	88	78
60	42	34	570	88	78
70	44	38	580	88	78

80	45	41	590	88	78
90	48	44	600	88	79
100	49	45	610	88	79
110	51	47	620	86	79
120	53	51	630	85	79
130	55	53	640	80	78
140	56	55	650	76	76
150	59	57	660	72	74
160	63	58	670	68	72
170	65	60	680	65	70
180	68	61	690	61	68
190	73	63	700	58	65
200	77	64	710	55	63
210	79	66	720	52	61
220	80	67	730	48	58
230	80	68	740	46	56
240	80	68	750	43	54
250	80	69	760	40	51
260	83	70	780	38	49
270	84	70	790	36	47
280	84	71	800	34	45
290	84	71	810	32	43
300	83	72	820	30	42
310	84	72	830	28	40
320	84	72	840	26	38
330	85	72	850	24	36
340	86	73	860	23	35
350	87	73	870	22	33
360	87	73	880	22	32
370	87	74	890	18	30
380	87	74	900	17	29
390	87	75	910	16	28
400	87	75	920	15	26
410	87	76	930	14	25
420	88	76	940	14	24
430	88	76	950	13	23
450	88	76	960	13	22
460	88	76	970	12	22
470	88	77	980	12	21
480	88	77	990	12	20
490	88	77	1000	12	20
500	88	77	1010	12	19
510	88	77			

Tabla 37: Registro de la temperatura en función del tiempo con termocuplas de Cu-Co, en la cara superior de placas de manzanas (punto frío), al ser tratadas térmicamente a las tres temperaturas seleccionadas (70 °C, 90 °C y 100°C).

Tiempo (s)	T (°C) (TT 70°C)	T (°C) (TT 90°C)	T (°C) (TT 100°C)	Tiempo (s)	T (°C) (TT 70°C)	T (°C) (TT 90°C)	T (°C) (TT 100°C)
------------	---------------------	---------------------	----------------------	------------	---------------------	---------------------	----------------------

0	20	24	24	520	55	72	80
10	20	24	29	530	54	70	80
20	21	25	30	540	52	69	80
30	22	27	32	550	51	67	81
40	24	28	34	560	49	65	80
50	26	32	38	570	47	63	79
60	28	35	40	580	46	61	78
70	30	39	41	590	44	59	76
80	32	41	42	600	42	57	71
90	34	45	47	610	41	55	68
100	36	47	50	620	39	54	65
110	38	49	53	630	38	52	61
120	39	51	55	640	36	50	60
130	41	53	57	650	35	48	57
140	42	55	60	660	33	47	55
150	44	56	61	670	32	45	52
160	45	57	61	680	31	44	51
170	46	59	62	690	29	42	49
180	47	60	63	700	28	41	47
190	48	61	66	710	27	39	45
200	49	62	66	720	27	38	44
210	50	63	67	730	26	36	42
220	50	63	67	740	25	35	42
230	51	64	68	750	25	34	40
240	52	65	69	760	-	33	39
250	52	65	69	770	-	31	37
260	52	66	70	780	-	31	37
270	53	67	70	790	-	29	35
280	54	67	70	800	-	28	35
290	54	67	71	810	-	27	33
300	55	68	72	820	-	26	33
310	55	68	72	830	-	26	32
320	56	69	72	840	-	25	31
330	56	70	73	850	-	24	30
340	56	70	73	860	-	23	29
350	57	71	74	870	-	22	29
360	57	71	74	880	-	22	28
370	57	72	75	890	-	22	27
380	58	72	75	900	-	22	27
390	58	72	76	910	-	-	26
400	58	72	76	920	-	-	25
410	58	73	76	930	-	-	24
420	58	73	77	940	-	-	24
430	58	73	77	950	-	-	23
440	59	73	78	960	-	-	23
450	59	74	78	970	-	-	22
460	59	74	78	980	-	-	22
470	59	74	79	990	-	-	21
480	59	74	79	1000	-	-	21
490	59	74	79	1010	-	-	20
500	58	74	79	1020	-	-	20
510	57	73	80				

Tabla 38: Registro de la temperatura en función del tiempo, durante el tratamiento de placas de manzana a las tres temperaturas seleccionadas (70 °C, 90 °C y 100°C), sobre la platina de calentamiento del reómetro dinámico.

Tiempo (s)	T (°C) (TT 70°C)	T (°C) (TT 90 °C)	T (°C) (TT 100°C)
60	70	90	100
300	70	90	100
600	70	90	100
660	43		
720	25		
780	16		
840	6		
900	5		
960	5		
1020	5		

Tabla 39: Evolución de ambos módulos G' y G'' en función de la temperatura. El tejido de manzana se calentó desde 20°C hasta 120°C con diferentes velocidades de calentamiento. G' : (Muestra 1) 12 puntos $\frac{1}{2}$ minuto x punto, (Muestra 2) 12 puntos 1 minuto x punto, (Muestra 3) 12 puntos 1 $\frac{1}{2}$ minuto x punto, (Muestra 4) 12 puntos 2 minuto x punto.

Muestra 1			Muestra 2		
T (°C)	G' (Pa)	G'' (Pa)	T (°C)	G' (Pa)	G'' (Pa)
18,2	4,52E+05	7,67E+04	19,0	4,67E+05	8,52E+04
28,8	3,96E+05	8,26E+04	29,6	4,46E+05	8,72E+04
39,3	3,76E+05	7,82E+04	39,7	4,31E+05	8,87E+04
49,4	3,55E+05	7,96E+04	49,7	4,23E+05	9,02E+04
59,5	3,42E+05	8,25E+04	59,8	4,21E+05	9,13E+04
69,5	3,39E+05	8,47E+04	69,7	3,71E+05	8,65E+04
79,5	2,21E+05	7,18E+04	79,7	2,33E+05	6,03E+04
89,3	1,84E+05	5,37E+04	89,7	1,59E+05	4,10E+04
99,5	1,33E+05	4,13E+04	99,8	1,06E+05	2,74E+04
109,0	1,17E+05	2,96E+04	110,0	7,43E+04	1,95E+04
116,0	9,85E+04	2,20E+04	120,0	5,10E+04	1,52E+04
120,0	7,52E+04	1,72E+04	120,0	3,28E+04	9,08E+03

Muestra 3			Muestra 4		
T (°C)	G' (Pa)	G'' (Pa)	T (°C)	G' (Pa)	G'' (Pa)
19,6	4,48E+05	8,00E+04	19,8	2,99E+05	6,40E+04
29,8	4,15E+05	8,08E+04	29,8	2,80E+05	6,09E+04
39,8	4,28E+05	7,95E+04	39,8	3,12E+05	6,21E+04
49,8	4,44E+05	8,04E+04	49,8	3,55E+05	6,51E+04
59,8	4,43E+05	8,32E+04	59,8	3,69E+05	6,59E+04
69,8	3,39E+05	7,47E+04	69,8	2,82E+05	6,10E+04
79,8	2,30E+05	5,75E+04	79,9	2,20E+05	4,92E+04
89,8	1,51E+05	3,56E+04	89,9	1,24E+05	2,38E+04

99,8	1,04E+05	2,51E+04	99,9	1,13E+05	2,01E+04
110	3,89E+04	1,34E+04	110	5,63E+04	1,33E+04
120	2,92E+04	8,20E+03	120	5,69E+04	1,04E+04

Tabla 40: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de amplitud) de una muestra de manzana control y otra tratada térmicamente a 90°C durante 500s.

Muestra: Control				Muestra: Tratada a 90°C durante 500s			
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL
0,00141	1,90E+05	0,0644	1,72E+05	0,00286	4,46E+04	0,164	4,24E+04
0,00184	1,95E+05	0,05	1,76E+05	0,00262	4,41E+04	0,1	4,33E+04
0,00255	1,97E+05			0,00356	4,41E+04		
0,00364	1,92E+05			0,00472	4,58E+04		
0,00477	1,98E+05			0,0069	4,46E+04		
0,00675	1,97E+05			0,00913	4,51E+04		
0,00936	1,94E+05			0,0127	4,49E+04		
0,0129	1,91E+05			0,0173	4,54E+04		
0,0177	1,88E+05			0,0239	4,54E+04		
0,0245	1,84E+05			0,033	4,52E+04		
0,0336	1,80E+05			0,0451	4,53E+04		
0,0454	1,76E+05			0,0625	4,51E+04		
0,0637	1,68E+05			0,0861	4,46E+04		
0,0881	1,59E+05			0,119	4,39E+04		
0,12	1,48E+05			0,164	4,30E+04		
0,165	1,34E+05			0,228	4,17E+04		
0,228	1,22E+05			0,309	4,02E+04		
0,314	1,06E+05			0,429	3,80E+04		
0,431	9,03E+04			0,582	3,52E+04		
0,593	7,70E+04			0,797	3,16E+04		
0,781	6,52E+04			1,09	2,75E+04		
1,09	5,14E+04			1,48	2,28E+04		
1,5	4,09E+04			1,99	1,84E+04		
2,2	3,05E+04			2,84	1,36E+04		
3,08	2,22E+04			4,45	8,46E+03		
7,85	4,32E+03			8,38	2,63E+03		

Tabla 41: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y tratadas térmicamente.

Muestras Control

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	m2p3.3	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m3p3.3	m4.2
100	2,89E+05	5,01E+05	4,39E+05	3,96E+05	4,08E+05	3,43E+05	2,97E+05
75	2,84E+05	4,90E+05	4,28E+05	3,85E+05	4,01E+05	3,33E+05	2,89E+05
56,2	2,81E+05	4,82E+05	4,13E+05	3,79E+05	3,92E+05	3,27E+05	2,83E+05

42,2	2,76E+05	4,73E+05	4,06E+05	3,76E+05	3,83E+05	3,23E+05	2,77E+05
31,6	2,72E+05	4,64E+05	3,99E+05	3,69E+05	3,75E+05	3,17E+05	2,72E+05
23,7	2,68E+05	4,55E+05	3,91E+05	3,63E+05	3,66E+05	3,12E+05	2,67E+05
17,8	2,64E+05	4,46E+05	3,86E+05	3,57E+05	3,60E+05	3,08E+05	2,62E+05
13,3	2,59E+05	4,38E+05	3,80E+05	3,52E+05	3,54E+05	3,04E+05	2,57E+05
10	2,56E+05	4,32E+05	3,77E+05	3,47E+05	3,48E+05	2,99E+05	2,55E+05
7,5	2,52E+05	4,25E+05	3,71E+05	3,45E+05	3,44E+05	2,97E+05	2,51E+05
5,62	2,50E+05	4,24E+05	3,70E+05	3,42E+05	3,40E+05	2,93E+05	2,46E+05
4,22	2,46E+05	4,17E+05	3,66E+05	3,40E+05	3,33E+05	2,91E+05	2,44E+05
3,16	2,43E+05	4,18E+05	3,60E+05	3,38E+05	3,32E+05	2,86E+05	2,40E+05
2,37	2,42E+05	4,13E+05	3,54E+05	3,32E+05	3,26E+05	2,83E+05	2,39E+05
1,78	2,39E+05	4,06E+05	3,48E+05	3,28E+05	3,22E+05	2,80E+05	2,34E+05
1,33	2,33E+05	4,06E+05	3,51E+05	3,26E+05	3,20E+05	2,76E+05	2,33E+05
1	2,31E+05	3,99E+05	3,46E+05	3,22E+05	3,16E+05	2,75E+05	2,29E+05
0,75	2,31E+05	3,99E+05	3,43E+05	3,20E+05	3,11E+05	2,72E+05	2,29E+05
0,562	2,28E+05	3,93E+05	3,40E+05	3,22E+05	3,11E+05	2,72E+05	2,25E+05
0,422	2,25E+05	3,94E+05	3,37E+05	3,18E+05	3,08E+05	2,69E+05	2,25E+05
0,316	2,24E+05	3,90E+05	3,36E+05	3,17E+05	3,07E+05	2,67E+05	2,24E+05
0,237	2,22E+05	3,86E+05	3,35E+05	3,17E+05	3,03E+05	2,65E+05	2,23E+05
0,178	2,20E+05	3,88E+05	3,32E+05	3,20E+05	3,02E+05	2,64E+05	2,23E+05
0,133	2,18E+05	3,87E+05	3,31E+05	3,11E+05	3,01E+05	2,61E+05	2,22E+05
0,1	2,12E+05	3,84E+05	3,27E+05	3,17E+05	2,98E+05	2,62E+05	2,23E+05

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m5.1	m4p2.1	m4p2.2	m1p2.3	m5p2.1	m5p2.2	Promedio
100	2,90E+05	3,58E+05	5,33E+05	3,67E+05	4,01E+05	5,10E+05	3,95E+05
75	2,84E+05	3,48E+05	5,18E+05	3,56E+05	3,85E+05	4,96E+05	3,84E+05
56,2	2,78E+05	3,41E+05	5,05E+05	3,49E+05	3,81E+05	4,84E+05	3,77E+05
42,2	2,74E+05	3,36E+05	4,95E+05	3,44E+05	3,78E+05	4,73E+05	3,70E+05
31,6	2,69E+05	3,29E+05	4,84E+05	3,37E+05	3,66E+05	4,65E+05	3,63E+05
23,7	2,67E+05	3,25E+05	4,75E+05	3,31E+05	3,60E+05	4,65E+05	3,57E+05
17,8	2,62E+05	3,19E+05	4,66E+05	3,25E+05	3,53E+05	4,52E+05	3,51E+05
13,3	2,58E+05	3,14E+05	4,59E+05	3,19E+05	3,47E+05	4,45E+05	3,45E+05
10	2,53E+05	3,13E+05	4,50E+05	3,18E+05	3,43E+05	4,37E+05	3,41E+05
7,5	2,49E+05	3,08E+05	4,49E+05	3,13E+05	3,39E+05	4,30E+05	3,36E+05
5,62	2,45E+05	3,03E+05	4,39E+05	3,08E+05	3,40E+05	4,29E+05	3,33E+05
4,22	2,44E+05	2,99E+05	4,36E+05	3,07E+05	3,32E+05	4,21E+05	3,29E+05
3,16	2,41E+05	2,99E+05	4,30E+05	3,02E+05	3,29E+05	4,15E+05	3,26E+05
2,37	2,38E+05	2,94E+05	4,26E+05	3,00E+05	3,27E+05	4,15E+05	3,22E+05
1,78	2,34E+05	2,92E+05	4,19E+05	2,94E+05	3,22E+05	4,07E+05	3,17E+05
1,33	2,34E+05	2,88E+05	4,11E+05	2,93E+05	3,19E+05	4,01E+05	3,15E+05
1	2,30E+05	2,87E+05	4,10E+05	2,91E+05	3,20E+05	3,98E+05	3,12E+05
0,75	2,28E+05	2,80E+05	4,11E+05	2,88E+05	3,16E+05	3,95E+05	3,09E+05
0,562	2,27E+05	2,82E+05	4,06E+05	2,89E+05	3,18E+05	3,95E+05	3,08E+05
0,422	2,25E+05	2,77E+05	4,06E+05	2,88E+05	3,13E+05	3,89E+05	3,06E+05
0,316	2,23E+05	2,75E+05	4,00E+05	2,85E+05	3,13E+05	3,89E+05	3,04E+05
0,237	2,22E+05	2,74E+05	4,00E+05	2,85E+05	3,15E+05	3,85E+05	3,02E+05
0,178	2,19E+05	2,73E+05	3,96E+05	2,82E+05	3,12E+05	3,81E+05	3,01E+05
0,133	2,19E+05	2,73E+05	3,91E+05	2,80E+05	3,12E+05	3,81E+05	2,99E+05
0,1	2,16E+05	2,69E+05	3,87E+05	2,78E+05	3,11E+05	3,69E+05	2,96E+05

Muestras Tratadas: 70 °C -150 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m4.2	m5.2 1	m4p2.1
100	2,04E+05	3,21E+05	2,79E+05	2,71E+05	2,69E+05	2,51E+05	2,89E+05
75	2,00E+05	3,12E+05	2,73E+05	2,64E+05	2,62E+05	2,45E+05	2,81E+05
56,2	1,96E+05	3,04E+05	2,67E+05	2,58E+05	2,57E+05	2,40E+05	2,76E+05
42,2	1,94E+05	2,98E+05	2,62E+05	2,54E+05	2,52E+05	2,36E+05	2,70E+05
31,6	1,90E+05	2,93E+05	2,57E+05	2,50E+05	2,47E+05	2,32E+05	2,66E+05
23,7	1,87E+05	2,86E+05	2,52E+05	2,45E+05	2,43E+05	2,28E+05	2,61E+05
17,8	1,84E+05	2,82E+05	2,48E+05	2,41E+05	2,40E+05	2,25E+05	2,57E+05
13,3	1,81E+05	2,76E+05	2,43E+05	2,37E+05	2,36E+05	2,21E+05	2,53E+05
10	1,79E+05	2,74E+05	2,42E+05	2,34E+05	2,32E+05	2,17E+05	2,50E+05
7,5	1,77E+05	2,71E+05	2,38E+05	2,30E+05	2,28E+05	2,14E+05	2,45E+05
5,62	1,75E+05	2,66E+05	2,34E+05	2,30E+05	2,27E+05	2,10E+05	2,43E+05
4,22	1,73E+05	2,65E+05	2,31E+05	2,27E+05	2,27E+05	2,09E+05	2,40E+05
3,16	1,72E+05	2,63E+05	2,30E+05	2,26E+05	2,22E+05	2,06E+05	2,38E+05
2,37	1,71E+05	2,56E+05	2,26E+05	2,23E+05	2,19E+05	2,04E+05	2,37E+05
1,78	1,67E+05	2,54E+05	2,24E+05	2,19E+05	2,18E+05	1,99E+05	2,32E+05
1,33	1,64E+05	2,52E+05	2,21E+05	2,18E+05	2,16E+05	1,96E+05	2,30E+05
1	1,62E+05	2,48E+05	2,18E+05	2,17E+05	2,13E+05	1,94E+05	2,28E+05
0,75	1,61E+05	2,45E+05	2,18E+05	2,17E+05	2,08E+05	1,94E+05	2,24E+05
0,562	1,59E+05	2,44E+05	2,14E+05	2,12E+05	2,06E+05	1,90E+05	2,23E+05
0,422	1,59E+05	2,42E+05	2,13E+05	2,13E+05	2,06E+05	1,88E+05	2,20E+05
0,316	1,57E+05	2,39E+05	2,11E+05	2,14E+05	2,08E+05	1,85E+05	2,18E+05
0,237	1,57E+05	2,39E+05	2,13E+05	2,13E+05	2,05E+05	1,80E+05	2,18E+05
0,178	1,56E+05	2,37E+05	2,11E+05	2,11E+05	2,05E+05	1,78E+05	2,17E+05
0,133	1,53E+05	2,35E+05	2,11E+05	2,11E+05	2,06E+05	1,73E+05	2,14E+05
0,1	1,53E+05	2,33E+05	2,09E+05	2,11E+05	2,07E+05	1,68E+05	2,15E+05

Módulo de almacenamiento G' (Pa)				
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2	Prom
100	2,20E+05	3,14E+05	2,24E+05	2,64E+05
75	2,16E+05	3,04E+05	2,20E+05	2,58E+05
56,2	2,14E+05	2,98E+05	2,15E+05	2,53E+05
42,2	2,10E+05	2,91E+05	2,12E+05	2,48E+05
31,6	2,07E+05	2,85E+05	2,08E+05	2,44E+05
23,7	2,04E+05	2,81E+05	2,06E+05	2,39E+05
17,8	2,01E+05	2,77E+05	2,02E+05	2,36E+05
13,3	1,99E+05	2,72E+05	1,99E+05	2,32E+05
10	1,95E+05	2,67E+05	1,96E+05	2,29E+05
7,5	1,94E+05	2,63E+05	1,93E+05	2,25E+05
5,62	1,92E+05	2,60E+05	1,91E+05	2,23E+05
4,22	1,90E+05	2,56E+05	1,88E+05	2,21E+05
3,16	1,88E+05	2,53E+05	1,85E+05	2,18E+05
2,37	1,86E+05	2,51E+05	1,83E+05	2,16E+05
1,78	1,84E+05	2,46E+05	1,80E+05	2,12E+05
1,33	1,81E+05	2,44E+05	1,78E+05	2,10E+05
1	1,79E+05	2,41E+05	1,75E+05	2,08E+05
0,75	1,81E+05	2,39E+05	1,71E+05	2,06E+05
0,562	1,75E+05	2,37E+05	1,69E+05	2,03E+05
0,422	1,77E+05	2,36E+05	1,66E+05	2,02E+05
0,316	1,72E+05	2,34E+05	1,64E+05	2,00E+05

0,237	1,75E+05	2,32E+05	1,58E+05	1,99E+05
0,178	1,75E+05	2,32E+05	1,55E+05	1,98E+05
0,133	1,74E+05	2,31E+05	1,48E+05	1,96E+05
0,1	1,71E+05	2,30E+05	1,48E+05	1,95E+05

Muestras Tratadas: 70 °C -300 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p3.3	m2p3.3	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m4.1
100	1,03E+05	1,98E+05	8,59E+04	9,46E+04	1,85E+05	1,49E+05	2,10E+05
75	1,01E+05	1,93E+05	8,39E+04	9,24E+04	1,82E+05	1,46E+05	2,06E+05
56,2	9,87E+04	1,89E+05	8,24E+04	9,13E+04	1,78E+05	1,44E+05	2,02E+05
42,2	9,71E+04	1,85E+05	8,09E+04	8,99E+04	1,75E+05	1,41E+05	1,98E+05
31,6	9,51E+04	1,81E+05	7,95E+04	8,80E+04	1,72E+05	1,38E+05	1,94E+05
23,7	9,35E+04	1,78E+05	7,80E+04	8,64E+04	1,69E+05	1,37E+05	1,91E+05
17,8	9,17E+04	1,76E+05	7,65E+04	8,51E+04	1,66E+05	1,34E+05	1,87E+05
13,3	9,00E+04	1,73E+05	7,55E+04	8,36E+04	1,63E+05	1,32E+05	1,84E+05
10	8,88E+04	1,70E+05	7,42E+04	8,24E+04	1,60E+05	1,30E+05	1,81E+05
7,5	8,69E+04	1,67E+05	7,33E+04	8,13E+04	1,58E+05	1,30E+05	1,78E+05
5,62	8,54E+04	1,65E+05	7,21E+04	8,00E+04	1,57E+05	1,26E+05	1,76E+05
4,22	8,40E+04	1,63E+05	7,14E+04	7,88E+04	1,54E+05	1,27E+05	1,73E+05
3,16	8,26E+04	1,61E+05	7,03E+04	7,78E+04	1,52E+05	1,24E+05	1,71E+05
2,37	8,11E+04	1,58E+05	6,92E+04	7,66E+04	1,49E+05	1,22E+05	1,68E+05
1,78	7,96E+04	1,56E+05	6,82E+04	7,54E+04	1,47E+05	1,19E+05	1,65E+05
1,33	7,88E+04	1,54E+05	6,72E+04	7,43E+04	1,44E+05	1,18E+05	1,63E+05
1	7,69E+04	1,52E+05	6,62E+04	7,33E+04	1,43E+05	1,18E+05	1,60E+05
0,75	7,55E+04	1,49E+05	6,54E+04	7,19E+04	1,40E+05	1,16E+05	1,58E+05
0,562	7,44E+04	1,47E+05	6,45E+04	7,10E+04	1,37E+05	1,14E+05	1,55E+05
0,422	7,18E+04	1,46E+05	6,36E+04	6,99E+04	1,37E+05	1,13E+05	1,53E+05
0,316	7,20E+04	1,45E+05	6,29E+04	6,89E+04	1,35E+05	1,13E+05	1,50E+05
0,237	7,06E+04	1,42E+05	6,22E+04	6,81E+04	1,33E+05	1,13E+05	1,48E+05
0,178	6,85E+04	1,41E+05	6,14E+04	6,72E+04	1,32E+05	1,10E+05	1,46E+05
0,133	6,79E+04	1,40E+05	6,06E+04	6,64E+04	1,28E+05	1,10E+05	1,43E+05
0,1	6,68E+04	1,38E+05	6,00E+04	6,51E+04	1,27E+05	1,09E+05	1,40E+05

Módulo de almacenamiento G' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m3p3.3	m5.1	m4p2.2	m2p2.3	Promedio
100	8,25E+04	2,31E+05	1,31E+05	1,22E+05	1,45E+05
75	8,12E+04	2,26E+05	1,29E+05	1,19E+05	1,42E+05
56,2	8,02E+04	2,22E+05	1,26E+05	1,16E+05	1,39E+05
42,2	7,87E+04	2,19E+05	1,24E+05	1,14E+05	1,37E+05
31,6	7,74E+04	2,14E+05	1,22E+05	1,12E+05	1,34E+05
23,7	7,60E+04	2,10E+05	1,19E+05	1,10E+05	1,32E+05
17,8	7,49E+04	2,06E+05	1,17E+05	1,08E+05	1,29E+05
13,3	7,36E+04	2,03E+05	1,15E+05	1,06E+05	1,27E+05
10	7,27E+04	2,00E+05	1,13E+05	1,04E+05	1,25E+05
7,5	7,14E+04	1,97E+05	1,11E+05	1,03E+05	1,23E+05
5,62	7,04E+04	1,94E+05	1,10E+05	1,01E+05	1,22E+05
4,22	6,93E+04	1,91E+05	1,08E+05	9,95E+04	1,20E+05
3,16	6,85E+04	1,88E+05	1,06E+05	9,80E+04	1,18E+05
2,37	6,73E+04	1,85E+05	1,05E+05	9,63E+04	1,16E+05
1,78	6,64E+04	1,85E+05	1,03E+05	9,46E+04	1,14E+05

1,33	6,53E+04	1,81E+05	1,02E+05	9,32E+04	1,13E+05
1	6,42E+04	1,78E+05	9,93E+04	9,12E+04	1,11E+05
0,75	6,33E+04	1,72E+05	9,68E+04	8,98E+04	1,09E+05
0,562	6,17E+04	1,70E+05	9,48E+04	8,90E+04	1,07E+05
0,422	6,13E+04	1,68E+05	9,70E+04	8,75E+04	1,06E+05
0,316	6,03E+04	1,65E+05	9,38E+04	8,64E+04	1,05E+05
0,237	5,92E+04	1,64E+05	9,43E+04	8,50E+04	1,04E+05
0,178	5,83E+04	1,61E+05	9,21E+04	8,37E+04	1,02E+05
0,133	5,75E+04	1,58E+05	8,70E+04	8,23E+04	1,00E+05
0,1	5,65E+04	1,57E+05	8,90E+04	8,10E+04	9,90E+04

Muestras Tratadas: 70 °C -500 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m4.1	m4p2.2	m5p2.1
100	8,58E+04	9,67E+04	1,20E+05	1,23E+05	1,16E+05	8,47E+04	8,78E+04
75	8,44E+04	9,46E+04	1,17E+05	1,21E+05	1,14E+05	8,32E+04	8,62E+04
56,2	8,28E+04	9,38E+04	1,15E+05	1,19E+05	1,12E+05	8,18E+04	8,47E+04
42,2	8,13E+04	9,23E+04	1,13E+05	1,17E+05	1,10E+05	8,04E+04	8,29E+04
31,6	7,97E+04	9,07E+04	1,10E+05	1,15E+05	1,07E+05	7,91E+04	8,17E+04
23,7	7,84E+04	8,91E+04	1,08E+05	1,13E+05	1,06E+05	7,77E+04	8,05E+04
17,8	7,69E+04	8,76E+04	1,06E+05	1,11E+05	1,03E+05	7,64E+04	7,91E+04
13,3	7,56E+04	8,62E+04	1,04E+05	1,09E+05	1,02E+05	7,54E+04	7,78E+04
10	7,46E+04	8,47E+04	1,03E+05	1,07E+05	1,00E+05	7,41E+04	7,69E+04
7,5	7,34E+04	8,34E+04	1,01E+05	1,05E+05	9,85E+04	7,30E+04	7,61E+04
5,62	7,23E+04	8,23E+04	9,95E+04	1,03E+05	9,67E+04	7,20E+04	7,53E+04
4,22	7,12E+04	8,08E+04	9,76E+04	1,02E+05	9,51E+04	7,11E+04	7,37E+04
3,16	7,02E+04	7,98E+04	9,61E+04	1,01E+05	9,37E+04	7,03E+04	7,30E+04
2,37	6,90E+04	7,86E+04	9,43E+04	9,89E+04	9,20E+04	6,94E+04	7,36E+04
1,78	6,79E+04	7,70E+04	9,27E+04	9,77E+04	8,96E+04	6,84E+04	7,02E+04
1,33	6,66E+04	7,56E+04	9,07E+04	9,58E+04	8,81E+04	6,75E+04	6,87E+04
1	6,56E+04	7,48E+04	8,88E+04	9,39E+04	8,63E+04	6,66E+04	6,80E+04
0,75	6,45E+04	7,37E+04	8,75E+04	9,12E+04	8,46E+04	6,58E+04	6,80E+04
0,562	6,36E+04	7,25E+04	8,63E+04	9,02E+04	8,34E+04	6,51E+04	6,60E+04
0,422	6,29E+04	7,08E+04	8,40E+04	8,78E+04	8,28E+04	6,42E+04	6,58E+04
0,316	6,14E+04	7,01E+04	8,27E+04	8,80E+04	8,13E+04	6,37E+04	6,63E+04
0,237	6,09E+04	6,88E+04	8,11E+04	8,61E+04	7,92E+04	6,31E+04	6,71E+04
0,178	5,93E+04	6,77E+04	7,96E+04	8,44E+04	7,72E+04	6,24E+04	6,63E+04
0,133	5,90E+04	6,59E+04	7,77E+04	8,41E+04	7,64E+04	6,20E+04	6,53E+04
0,1	5,78E+04	6,50E+04	7,60E+04	8,26E+04	7,46E+04	6,09E+04	6,28E+04

Módulo G' (Pa)		
ω (s ⁻¹)	m5p2.2	Promedio
100	7,82E+04	9,90E+04
75	7,72E+04	9,72E+04
56,2	7,58E+04	9,56E+04
42,2	7,45E+04	9,39E+04
31,6	7,30E+04	9,20E+04
23,7	7,17E+04	9,06E+04
17,8	7,05E+04	8,88E+04
13,3	6,93E+04	8,74E+04
10	6,83E+04	8,61E+04

7,5	6,68E+04	8,47E+04
5,62	6,60E+04	8,34E+04
4,22	6,51E+04	8,21E+04
3,16	6,41E+04	8,10E+04
2,37	6,27E+04	7,98E+04
1,78	6,19E+04	7,82E+04
1,33	6,06E+04	7,67E+04
1	5,99E+04	7,55E+04
0,75	5,88E+04	7,43E+04
0,562	5,79E+04	7,31E+04
0,422	5,67E+04	7,19E+04
0,316	5,62E+04	7,12E+04
0,237	5,54E+04	7,02E+04
0,178	5,41E+04	6,89E+04
0,133	5,36E+04	6,80E+04
0,1	5,27E+04	6,66E+04

Muestras Tratadas: 90 °C -150 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4.1	m4.2	m5.1	m5.2	m6.1	m6.2	m4p2.1
100	2,06E+05	6,88E+04	2,32E+05	1,03E+05	1,63E+05	8,19E+04	1,34E+05
75	2,04E+05	6,75E+04	2,26E+05	1,00E+05	1,61E+05	7,99E+04	1,32E+05
56,2	2,01E+05	6,62E+04	2,21E+05	9,79E+04	1,59E+05	7,82E+04	1,30E+05
42,2	1,99E+05	6,51E+04	2,16E+05	9,59E+04	1,56E+05	7,66E+04	1,27E+05
31,6	1,96E+05	6,38E+04	2,12E+05	9,35E+04	1,54E+05	7,51E+04	1,25E+05
23,7	1,95E+05	6,26E+04	2,07E+05	9,26E+04	1,51E+05	7,37E+04	1,23E+05
17,8	1,93E+05	6,17E+04	2,03E+05	9,09E+04	1,49E+05	7,25E+04	1,21E+05
13,3	1,90E+05	6,05E+04	1,99E+05	8,91E+04	1,46E+05	7,10E+04	1,18E+05
10	1,88E+05	5,99E+04	1,96E+05	8,82E+04	1,45E+05	6,99E+04	1,16E+05
7,5	1,87E+05	5,90E+04	1,93E+05	8,63E+04	1,43E+05	6,88E+04	1,15E+05
5,62	1,85E+05	5,76E+04	1,90E+05	8,50E+04	1,41E+05	6,78E+04	1,13E+05
4,22	1,84E+05	5,71E+04	1,87E+05	8,39E+04	1,40E+05	6,65E+04	1,11E+05
3,16	1,83E+05	5,67E+04	1,84E+05	8,22E+04	1,39E+05	6,54E+04	1,09E+05
2,37	1,86E+05	5,61E+04	1,81E+05	8,14E+04	1,37E+05	6,45E+04	1,07E+05
1,78	1,78E+05	5,50E+04	1,78E+05	8,02E+04	1,36E+05	6,32E+04	1,05E+05
1,33	1,79E+05	5,39E+04	1,75E+05	7,88E+04	1,33E+05	6,24E+04	1,03E+05
1	1,78E+05	5,33E+04	1,73E+05	7,77E+04	1,34E+05	6,13E+04	1,02E+05
0,75	1,77E+05	5,20E+04	1,69E+05	7,53E+04	1,32E+05	6,03E+04	1,00E+05
0,562	1,77E+05	5,21E+04	1,67E+05	7,44E+04	1,32E+05	5,93E+04	9,77E+04
0,422	1,76E+05	5,05E+04	1,64E+05	7,54E+04	1,30E+05	5,84E+04	9,62E+04
0,316	1,74E+05	5,04E+04	1,62E+05	7,40E+04	1,27E+05	5,75E+04	9,48E+04
0,237	1,73E+05	5,05E+04	1,59E+05	7,44E+04	1,26E+05	5,62E+04	9,28E+04
0,178	1,72E+05	4,95E+04	1,56E+05	7,28E+04	1,26E+05	5,54E+04	9,08E+04
0,133	1,72E+05	4,94E+04	1,53E+05	7,26E+04	1,27E+05	5,46E+04	8,85E+04
0,1	1,74E+05	4,93E+04	1,50E+05	7,21E+04	1,25E+05	5,40E+04	8,57E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	2,02E+05	2,56E+05	7,87E+04	1,88E+05	1,56E+05	1,56E+05
75	1,98E+05	2,51E+05	7,71E+04	1,85E+05	1,54E+05	1,53E+05
56,2	1,94E+05	2,45E+05	7,57E+04	1,81E+05	1,51E+05	1,50E+05

42,2	1,91E+05	2,41E+05	7,41E+04	1,77E+05	1,49E+05	1,47E+05
31,6	1,88E+05	2,37E+05	7,26E+04	1,75E+05	1,47E+05	1,45E+05
23,7	1,85E+05	2,32E+05	7,13E+04	1,71E+05	1,44E+05	1,42E+05
17,8	1,83E+05	2,30E+05	7,01E+04	1,71E+05	1,42E+05	1,41E+05
13,3	1,80E+05	2,26E+05	6,86E+04	1,66E+05	1,40E+05	1,38E+05
10	1,78E+05	2,23E+05	6,75E+04	1,63E+05	1,38E+05	1,36E+05
7,5	1,75E+05	2,19E+05	6,63E+04	1,61E+05	1,37E+05	1,34E+05
5,62	1,73E+05	2,17E+05	6,54E+04	1,58E+05	1,35E+05	1,32E+05
4,22	1,71E+05	2,14E+05	6,42E+04	1,57E+05	1,33E+05	1,31E+05
3,16	1,70E+05	2,11E+05	6,32E+04	1,54E+05	1,32E+05	1,29E+05
2,37	1,67E+05	2,09E+05	6,19E+04	1,52E+05	1,30E+05	1,28E+05
1,78	1,67E+05	2,06E+05	6,10E+04	1,48E+05	1,28E+05	1,25E+05
1,33	1,64E+05	2,05E+05	5,96E+04	1,50E+05	1,27E+05	1,24E+05
1	1,61E+05	2,01E+05	5,88E+04	1,47E+05	1,26E+05	1,23E+05
0,75	1,60E+05	1,99E+05	5,73E+04	1,43E+05	1,24E+05	1,21E+05
0,562	1,55E+05	1,97E+05	5,71E+04	1,43E+05	1,20E+05	1,19E+05
0,422	1,57E+05	1,94E+05	5,53E+04	1,39E+05	1,18E+05	1,18E+05
0,316	1,53E+05	1,92E+05	5,46E+04	1,38E+05	1,21E+05	1,17E+05
0,237	1,50E+05	1,90E+05	5,44E+04	1,35E+05	1,16E+05	1,15E+05
0,178	1,48E+05	1,87E+05	5,29E+04	1,33E+05	1,15E+05	1,13E+05
0,133	1,48E+05	1,84E+05	5,28E+04	1,30E+05	1,11E+05	1,12E+05
0,1	1,43E+05	1,82E+05	5,17E+04	1,26E+05	1,10E+05	1,10E+05

Muestras Tratadas: 90 °C -300 s

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	m2.3	m3.3	m4.2	m5.1	m5.2	m6.1	m6.2
100	1,11E+05	1,21E+05	4,85E+04	9,56E+04	9,23E+04	9,03E+04	8,07E+04
75	1,09E+05	1,18E+05	4,76E+04	9,35E+04	9,04E+04	8,77E+04	7,91E+04
56,2	1,07E+05	1,16E+05	4,66E+04	9,16E+04	8,93E+04	8,59E+04	7,78E+04
42,2	1,05E+05	1,14E+05	4,56E+04	8,99E+04	8,77E+04	8,39E+04	7,63E+04
31,6	1,03E+05	1,12E+05	4,47E+04	8,79E+04	8,60E+04	8,23E+04	7,49E+04
23,7	1,01E+05	1,10E+05	4,35E+04	8,62E+04	8,44E+04	8,05E+04	7,35E+04
17,8	1,00E+05	1,08E+05	4,29E+04	8,45E+04	8,28E+04	7,91E+04	7,23E+04
13,3	9,78E+04	1,06E+05	4,20E+04	8,29E+04	8,14E+04	7,77E+04	7,10E+04
10	9,59E+04	1,04E+05	4,12E+04	8,14E+04	7,98E+04	7,62E+04	6,97E+04
7,5	9,49E+04	1,02E+05	4,01E+04	7,97E+04	7,85E+04	7,48E+04	6,85E+04
5,62	9,31E+04	1,01E+05	3,96E+04	7,85E+04	7,72E+04	7,38E+04	6,75E+04
4,22	9,16E+04	9,91E+04	3,87E+04	7,67E+04	7,61E+04	7,25E+04	6,64E+04
3,16	9,08E+04	9,75E+04	3,82E+04	7,60E+04	7,47E+04	7,09E+04	6,53E+04
2,37	8,88E+04	9,59E+04	3,78E+04	7,44E+04	7,36E+04	7,02E+04	6,45E+04
1,78	8,64E+04	9,40E+04	3,68E+04	7,35E+04	7,22E+04	6,91E+04	6,30E+04
1,33	8,61E+04	9,28E+04	3,57E+04	7,19E+04	7,06E+04	6,77E+04	6,23E+04
1	8,47E+04	9,12E+04	3,54E+04	7,08E+04	6,98E+04	6,67E+04	6,12E+04
0,75	8,35E+04	8,99E+04	3,49E+04	6,96E+04	6,82E+04	6,58E+04	6,01E+04
0,562	8,11E+04	8,84E+04	3,45E+04	6,79E+04	6,74E+04	6,42E+04	5,89E+04
0,422	8,01E+04	8,64E+04	3,37E+04	6,71E+04	6,62E+04	6,34E+04	5,80E+04
0,316	7,85E+04	8,53E+04	3,35E+04	6,66E+04	6,51E+04	6,11E+04	5,70E+04
0,237	7,82E+04	8,44E+04	3,28E+04	6,52E+04	6,36E+04	6,17E+04	5,66E+04
0,178	7,61E+04	8,24E+04	3,30E+04	6,42E+04	6,27E+04	6,07E+04	5,52E+04
0,133	7,43E+04	8,12E+04	3,24E+04	6,27E+04	6,18E+04	5,99E+04	5,42E+04
0,1	7,45E+04	7,94E+04	3,16E+04	6,16E+04	6,06E+04	5,81E+04	5,30E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p2.3	m2p2.3	m3p2.3	m4p2.1	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2
100	1,08E+05	7,55E+04	5,39E+04	7,88E+04	5,64E+04	8,27E+04	6,32E+04
75	1,05E+05	7,41E+04	5,30E+04	7,67E+04	5,53E+04	8,07E+04	6,23E+04
56,2	1,03E+05	7,31E+04	5,22E+04	7,53E+04	5,49E+04	7,89E+04	6,15E+04
42,2	1,00E+05	7,17E+04	5,14E+04	7,34E+04	5,39E+04	7,72E+04	6,05E+04
31,6	9,81E+04	7,05E+04	5,06E+04	7,21E+04	5,29E+04	7,59E+04	5,94E+04
23,7	9,61E+04	6,93E+04	4,99E+04	7,10E+04	5,18E+04	7,43E+04	5,85E+04
17,8	9,41E+04	6,81E+04	4,90E+04	6,93E+04	5,09E+04	7,31E+04	5,76E+04
13,3	9,23E+04	6,68E+04	4,78E+04	6,86E+04	5,00E+04	7,17E+04	5,72E+04
10	9,06E+04	6,59E+04	4,74E+04	6,79E+04	4,87E+04	7,04E+04	5,63E+04
7,5	8,90E+04	6,49E+04	4,66E+04	6,69E+04	4,85E+04	6,94E+04	5,57E+04
5,62	8,76E+04	6,39E+04	4,58E+04	6,58E+04	4,80E+04	6,83E+04	5,53E+04
4,22	8,58E+04	6,29E+04	4,52E+04	6,49E+04	4,68E+04	6,71E+04	5,45E+04
3,16	8,46E+04	6,20E+04	4,47E+04	6,42E+04	4,66E+04	6,62E+04	5,52E+04
2,37	8,30E+04	6,09E+04	4,37E+04	6,29E+04	4,53E+04	6,51E+04	5,48E+04
1,78	8,15E+04	5,98E+04	4,35E+04	6,22E+04	4,57E+04	6,41E+04	5,38E+04
1,33	8,00E+04	5,90E+04	4,22E+04	6,09E+04	4,45E+04	6,28E+04	5,36E+04
1	7,84E+04	5,82E+04	4,22E+04	6,03E+04	4,37E+04	6,20E+04	5,22E+04
0,75	7,71E+04	5,68E+04	4,12E+04	5,94E+04	4,32E+04	6,05E+04	5,10E+04
0,562	7,59E+04	5,65E+04	4,05E+04	5,87E+04	4,32E+04	5,98E+04	5,00E+04
0,422	7,43E+04	5,54E+04	4,00E+04	5,79E+04	4,20E+04	5,82E+04	5,25E+04
0,316	7,33E+04	5,50E+04	3,90E+04	5,70E+04	4,13E+04	5,84E+04	5,23E+04
0,237	7,23E+04	5,40E+04	3,90E+04	5,71E+04	4,08E+04	5,68E+04	5,20E+04
0,178	7,14E+04	5,24E+04	3,81E+04	5,59E+04	4,06E+04	5,65E+04	5,02E+04
0,133	6,96E+04	5,21E+04	3,79E+04	5,51E+04	3,96E+04	5,63E+04	5,07E+04
0,1	6,90E+04	5,13E+04	3,76E+04	5,45E+04	3,92E+04	5,60E+04	5,14E+04

Módulo G' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	8,12E+04	9,99E+04	8,37E+04
75	7,97E+04	9,84E+04	8,19E+04
56,2	7,89E+04	9,69E+04	8,06E+04
42,2	7,76E+04	9,52E+04	7,90E+04
31,6	7,63E+04	9,34E+04	7,75E+04
23,7	7,51E+04	9,20E+04	7,61E+04
17,8	7,33E+04	9,04E+04	7,47E+04
13,3	7,25E+04	8,88E+04	7,34E+04
10	7,18E+04	8,74E+04	7,22E+04
7,5	7,10E+04	8,61E+04	7,10E+04
5,62	6,97E+04	8,50E+04	7,00E+04
4,22	7,05E+04	8,38E+04	6,89E+04
3,16	6,85E+04	8,26E+04	6,80E+04
2,37	6,77E+04	8,13E+04	6,69E+04
1,78	6,73E+04	8,00E+04	6,58E+04
1,33	6,47E+04	7,88E+04	6,46E+04
1	6,56E+04	7,72E+04	6,37E+04
0,75	6,57E+04	7,69E+04	6,27E+04
0,562	6,42E+04	7,51E+04	6,16E+04
0,422	6,35E+04	7,35E+04	6,08E+04
0,316	6,22E+04	7,26E+04	5,99E+04
0,237	6,40E+04	7,11E+04	5,94E+04

0,178	6,25E+04	7,00E+04	5,82E+04
0,133	6,28E+04	6,87E+04	5,75E+04
0,1	6,31E+04	6,73E+04	5,68E+04

Muestras Tratadas: 90 °C - 500 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4.1	m4.2	m5.1	m5.2	m6.1	m6.2	m4p2.1
100	6,31E+04	6,50E+04	1,04E+05	8,93E+04	9,85E+04	9,71E+04	7,15E+04
75	6,18E+04	6,36E+04	1,02E+05	8,80E+04	9,65E+04	9,52E+04	7,15E+04
56,2	6,06E+04	6,24E+04	1,01E+05	8,65E+04	9,50E+04	9,42E+04	7,12E+04
42,2	5,88E+04	6,12E+04	9,84E+04	8,49E+04	9,31E+04	9,26E+04	7,08E+04
31,6	5,83E+04	6,00E+04	9,68E+04	8,33E+04	9,25E+04	9,08E+04	7,07E+04
23,7	5,67E+04	5,89E+04	9,50E+04	8,19E+04	9,10E+04	8,90E+04	7,07E+04
17,8	5,56E+04	5,77E+04	9,34E+04	8,04E+04	8,96E+04	8,76E+04	7,01E+04
13,3	5,42E+04	5,68E+04	9,18E+04	7,88E+04	8,82E+04	8,60E+04	7,03E+04
10	5,34E+04	5,55E+04	9,02E+04	7,80E+04	8,66E+04	8,46E+04	6,99E+04
7,5	5,24E+04	5,41E+04	8,89E+04	7,67E+04	8,54E+04	8,32E+04	6,96E+04
5,62	5,16E+04	5,34E+04	8,72E+04	7,57E+04	8,42E+04	8,19E+04	6,95E+04
4,22	5,08E+04	5,29E+04	8,62E+04	7,43E+04	8,22E+04	8,06E+04	6,91E+04
3,16	4,99E+04	5,24E+04	8,50E+04	7,40E+04	8,19E+04	7,95E+04	6,88E+04
2,37	4,96E+04	5,13E+04	8,36E+04	7,24E+04	8,06E+04	7,77E+04	6,85E+04
1,78	4,88E+04	4,98E+04	8,20E+04	7,09E+04	7,92E+04	7,69E+04	6,81E+04
1,33	4,78E+04	4,93E+04	8,06E+04	7,07E+04	7,79E+04	7,52E+04	6,76E+04
1	4,75E+04	4,88E+04	7,90E+04	6,84E+04	7,66E+04	7,46E+04	6,71E+04
0,75	4,80E+04	4,70E+04	7,80E+04	6,88E+04	7,57E+04	7,35E+04	6,65E+04
0,562	4,86E+04	4,68E+04	7,67E+04	6,75E+04	7,41E+04	7,21E+04	6,59E+04
0,422	4,85E+04	4,57E+04	7,56E+04	6,53E+04	7,33E+04	7,10E+04	6,50E+04
0,316	4,76E+04	4,58E+04	7,46E+04	6,40E+04	7,24E+04	7,00E+04	6,41E+04
0,237	4,74E+04	4,52E+04	7,39E+04	6,47E+04	7,10E+04	6,90E+04	6,31E+04
0,178	4,75E+04	4,42E+04	7,23E+04	6,30E+04	7,13E+04	6,84E+04	6,16E+04
0,133	4,64E+04	4,36E+04	7,19E+04	6,25E+04	7,01E+04	6,73E+04	5,93E+04
0,1	4,62E+04	4,38E+04	7,03E+04	6,03E+04	6,88E+04	6,70E+04	4,72E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	5,53E+04	7,92E+04	6,98E+04	9,14E+04	8,46E+04	8,07E+04
75	5,39E+04	7,73E+04	6,91E+04	8,97E+04	8,24E+04	7,93E+04
56,2	5,27E+04	7,59E+04	6,80E+04	8,81E+04	8,06E+04	7,80E+04
42,2	5,18E+04	7,43E+04	6,69E+04	8,64E+04	7,88E+04	7,65E+04
31,6	5,06E+04	7,28E+04	6,57E+04	8,48E+04	7,72E+04	7,53E+04
23,7	4,97E+04	7,14E+04	6,46E+04	8,32E+04	7,57E+04	7,40E+04
17,8	4,84E+04	7,02E+04	6,35E+04	8,17E+04	7,44E+04	7,27E+04
13,3	4,78E+04	6,90E+04	6,24E+04	8,06E+04	7,31E+04	7,16E+04
10	4,65E+04	6,71E+04	6,13E+04	7,83E+04	7,17E+04	7,03E+04
7,5	4,54E+04	6,67E+04	5,99E+04	7,74E+04	7,03E+04	6,92E+04
5,62	4,53E+04	6,56E+04	5,93E+04	7,57E+04	6,88E+04	6,82E+04
4,22	4,50E+04	6,45E+04	5,83E+04	7,49E+04	6,85E+04	6,73E+04
3,16	4,48E+04	6,37E+04	5,76E+04	7,30E+04	6,76E+04	6,65E+04
2,37	4,38E+04	6,27E+04	5,69E+04	7,23E+04	6,61E+04	6,55E+04
1,78	4,29E+04	6,13E+04	5,58E+04	7,12E+04	6,48E+04	6,43E+04
1,33	4,20E+04	6,07E+04	5,46E+04	6,98E+04	6,37E+04	6,33E+04

1	4,15E+04	5,96E+04	5,39E+04	6,85E+04	6,24E+04	6,23E+04
0,75	4,06E+04	5,84E+04	5,30E+04	6,73E+04	6,12E+04	6,15E+04
0,562	4,10E+04	5,77E+04	5,21E+04	6,61E+04	5,99E+04	6,07E+04
0,422	4,05E+04	5,70E+04	4,96E+04	6,60E+04	5,91E+04	5,97E+04
0,316	4,00E+04	5,54E+04	4,89E+04	6,35E+04	5,77E+04	5,87E+04
0,237	4,03E+04	5,52E+04	4,88E+04	6,19E+04	5,78E+04	5,82E+04
0,178	3,98E+04	5,45E+04	4,84E+04	6,30E+04	5,71E+04	5,76E+04
0,133	3,94E+04	5,43E+04	4,66E+04	6,18E+04	5,78E+04	5,68E+04
0,1	3,78E+04	5,32E+04	4,72E+04	5,98E+04	5,75E+04	5,49E+04

Muestras Tratadas: 100 °C - 150 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4p1.1	m4p1.2	m5p1.1	m5p1.2	m6p1.1	m6p1.2	m4p2.1
100	2,47E+05	1,96E+05	9,82E+04	9,72E+04	1,02E+05	1,14E+05	1,26E+05
75	2,40E+05	1,92E+05	9,57E+04	9,50E+04	9,98E+04	1,12E+05	1,24E+05
56,2	2,35E+05	1,88E+05	9,36E+04	9,37E+04	9,81E+04	1,10E+05	1,22E+05
42,2	2,30E+05	1,85E+05	9,18E+04	9,19E+04	9,61E+04	1,08E+05	1,20E+05
31,6	2,25E+05	1,82E+05	9,00E+04	9,05E+04	9,43E+04	1,06E+05	1,18E+05
23,7	2,21E+05	1,78E+05	8,83E+04	8,86E+04	9,25E+04	1,04E+05	1,16E+05
17,8	2,16E+05	1,75E+05	8,71E+04	8,74E+04	9,08E+04	1,03E+05	1,14E+05
13,3	2,12E+05	1,72E+05	8,55E+04	8,57E+04	8,92E+04	1,01E+05	1,12E+05
10	2,09E+05	1,69E+05	8,40E+04	8,44E+04	8,75E+04	1,00E+05	1,10E+05
7,5	2,05E+05	1,67E+05	8,28E+04	8,30E+04	8,62E+04	9,74E+04	1,08E+05
5,62	2,02E+05	1,63E+05	8,16E+04	8,20E+04	8,47E+04	9,59E+04	1,06E+05
4,22	2,00E+05	1,62E+05	8,08E+04	8,06E+04	8,34E+04	9,46E+04	1,04E+05
3,16	1,96E+05	1,60E+05	7,96E+04	7,96E+04	8,21E+04	9,31E+04	1,03E+05
2,37	1,94E+05	1,57E+05	7,82E+04	7,74E+04	8,06E+04	9,17E+04	1,01E+05
1,78	1,90E+05	1,55E+05	7,74E+04	7,71E+04	7,93E+04	9,01E+04	1,01E+05
1,33	1,88E+05	1,53E+05	7,65E+04	7,57E+04	7,79E+04	8,88E+04	9,83E+04
1	1,85E+05	1,50E+05	7,57E+04	7,49E+04	7,62E+04	8,76E+04	9,63E+04
0,75	1,83E+05	1,48E+05	7,47E+04	7,39E+04	7,53E+04	8,49E+04	9,34E+04
0,562	1,80E+05	1,46E+05	7,34E+04	7,29E+04	7,39E+04	8,43E+04	9,22E+04
0,422	1,78E+05	1,45E+05	7,36E+04	7,17E+04	7,27E+04	8,25E+04	9,08E+04
0,316	1,75E+05	1,44E+05	7,31E+04	7,06E+04	7,13E+04	8,21E+04	9,03E+04
0,237	1,73E+05	1,41E+05	7,23E+04	6,90E+04	7,04E+04	8,00E+04	8,77E+04
0,178	1,71E+05	1,39E+05	7,19E+04	6,86E+04	6,87E+04	7,87E+04	8,68E+04
0,133	1,70E+05	1,37E+05	7,16E+04	6,80E+04	6,84E+04	7,77E+04	8,44E+04
0,1	1,67E+05	1,37E+05	7,02E+04	6,76E+04	6,68E+04	7,61E+04	8,29E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)				
ω (s ⁻¹)	m5p2.2	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	1,67E+05	1,56E+05	9,84E+04	1,40E+05
75	1,64E+05	1,53E+05	9,64E+04	1,37E+05
56,2	1,61E+05	1,50E+05	9,49E+04	1,35E+05
42,2	1,57E+05	1,47E+05	9,29E+04	1,32E+05
31,6	1,54E+05	1,44E+05	9,10E+04	1,29E+05
23,7	1,51E+05	1,42E+05	8,91E+04	1,27E+05
17,8	1,48E+05	1,40E+05	8,74E+04	1,25E+05
13,3	1,46E+05	1,40E+05	8,59E+04	1,23E+05
10	1,43E+05	1,35E+05	8,43E+04	1,21E+05
7,5	1,41E+05	1,34E+05	8,27E+04	1,19E+05

5,62	1,38E+05	1,32E+05	8,12E+04	1,17E+05
4,22	1,36E+05	1,30E+05	7,92E+04	1,15E+05
3,16	1,33E+05	1,28E+05	7,86E+04	1,13E+05
2,37	1,31E+05	1,26E+05	7,72E+04	1,11E+05
1,78	1,28E+05	1,24E+05	7,56E+04	1,10E+05
1,33	1,26E+05	1,20E+05	7,42E+04	1,08E+05
1	1,24E+05	1,21E+05	7,27E+04	1,06E+05
0,75	1,21E+05	1,18E+05	7,11E+04	1,04E+05
0,562	1,19E+05	1,16E+05	7,05E+04	1,03E+05
0,422	1,18E+05	1,16E+05	6,88E+04	1,02E+05
0,316	1,14E+05	1,17E+05	6,80E+04	1,01E+05
0,237	1,12E+05	1,15E+05	6,66E+04	9,87E+04
0,178	1,10E+05	1,13E+05	6,57E+04	9,73E+04
0,133	1,07E+05	1,10E+05	6,48E+04	9,59E+04
0,1	1,05E+05	1,10E+05	6,36E+04	9,46E+04

Muestras Tratadas: 100 °C - 300 s

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4p1.1	m4p1.2	m5p1.1	m5p1.2	m6p1.1	m6p1.2	m4p2.1
100	7,43E+04	6,48E+04	9,14E+04	1,01E+05	8,25E+04	7,33E+04	7,15E+04
75	7,31E+04	6,33E+04	8,96E+04	9,83E+04	8,06E+04	7,11E+04	6,98E+04
56,2	7,17E+04	6,20E+04	8,82E+04	9,69E+04	7,90E+04	6,94E+04	6,81E+04
42,2	7,04E+04	6,08E+04	8,66E+04	9,51E+04	7,75E+04	6,78E+04	6,67E+04
31,6	6,91E+04	5,95E+04	8,48E+04	9,33E+04	7,59E+04	6,63E+04	6,52E+04
23,7	6,78E+04	5,82E+04	8,37E+04	9,14E+04	7,45E+04	6,50E+04	6,39E+04
17,8	6,65E+04	5,70E+04	8,23E+04	9,01E+04	7,30E+04	6,39E+04	6,24E+04
13,3	6,47E+04	5,59E+04	8,07E+04	8,88E+04	7,17E+04	6,27E+04	6,13E+04
10	6,38E+04	5,48E+04	7,95E+04	8,71E+04	7,06E+04	6,10E+04	6,01E+04
7,5	6,29E+04	5,39E+04	7,82E+04	8,56E+04	6,85E+04	6,07E+04	5,90E+04
5,62	6,13E+04	5,29E+04	7,72E+04	8,43E+04	6,83E+04	5,91E+04	5,77E+04
4,22	6,06E+04	5,18E+04	7,59E+04	8,32E+04	6,74E+04	5,87E+04	5,70E+04
3,16	5,95E+04	5,13E+04	7,50E+04	8,21E+04	6,63E+04	5,79E+04	5,60E+04
2,37	5,86E+04	5,04E+04	7,37E+04	8,08E+04	6,49E+04	5,67E+04	5,47E+04
1,78	5,74E+04	4,95E+04	7,29E+04	7,96E+04	6,42E+04	5,60E+04	5,36E+04
1,33	5,67E+04	4,87E+04	7,15E+04	7,83E+04	6,27E+04	5,49E+04	5,27E+04
1	5,53E+04	4,81E+04	7,00E+04	7,71E+04	6,08E+04	5,43E+04	5,18E+04
0,75	5,47E+04	4,68E+04	6,98E+04	7,57E+04	6,10E+04	5,31E+04	5,09E+04
0,562	5,29E+04	4,60E+04	6,88E+04	7,48E+04	6,02E+04	5,19E+04	4,99E+04
0,422	5,25E+04	4,59E+04	6,73E+04	7,40E+04	5,96E+04	5,09E+04	4,89E+04
0,316	5,21E+04	4,47E+04	6,64E+04	7,28E+04	5,75E+04	5,02E+04	4,85E+04
0,237	5,13E+04	4,38E+04	6,59E+04	7,15E+04	5,63E+04	4,98E+04	4,77E+04
0,178	5,03E+04	4,32E+04	6,49E+04	7,09E+04	5,57E+04	4,96E+04	4,66E+04
0,133	5,01E+04	4,25E+04	6,47E+04	7,05E+04	5,47E+04	4,89E+04	4,61E+04
0,1	4,99E+04	4,29E+04	6,30E+04	6,97E+04	5,46E+04	4,74E+04	4,54E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	5,48E+04	9,56E+04	9,00E+04	7,57E+04	7,95E+04
75	5,33E+04	9,34E+04	8,78E+04	7,41E+04	7,77E+04
56,2	5,20E+04	9,16E+04	8,59E+04	7,27E+04	7,61E+04
42,2	5,08E+04	8,98E+04	8,42E+04	7,13E+04	7,46E+04

31,6	4,97E+04	8,80E+04	8,23E+04	6,99E+04	7,31E+04
23,7	4,86E+04	8,65E+04	8,08E+04	6,80E+04	7,17E+04
17,8	4,77E+04	8,49E+04	7,92E+04	6,68E+04	7,03E+04
13,3	4,65E+04	8,33E+04	7,76E+04	6,57E+04	6,90E+04
10	4,58E+04	8,17E+04	7,61E+04	6,40E+04	6,77E+04
7,5	4,48E+04	8,03E+04	7,48E+04	6,31E+04	6,65E+04
5,62	4,39E+04	7,93E+04	7,35E+04	6,19E+04	6,54E+04
4,22	4,31E+04	7,77E+04	7,25E+04	6,08E+04	6,44E+04
3,16	4,25E+04	7,66E+04	7,12E+04	5,99E+04	6,35E+04
2,37	4,14E+04	7,50E+04	6,99E+04	5,86E+04	6,22E+04
1,78	4,05E+04	7,40E+04	6,87E+04	5,74E+04	6,13E+04
1,33	3,98E+04	7,23E+04	6,75E+04	5,65E+04	6,01E+04
1	3,92E+04	7,11E+04	6,62E+04	5,52E+04	5,90E+04
0,75	3,82E+04	7,08E+04	6,52E+04	5,44E+04	5,82E+04
0,562	3,78E+04	6,96E+04	6,41E+04	5,35E+04	5,72E+04
0,422	3,66E+04	6,82E+04	6,29E+04	5,21E+04	5,63E+04
0,316	3,66E+04	6,75E+04	6,24E+04	5,11E+04	5,54E+04
0,237	3,60E+04	6,62E+04	6,18E+04	5,01E+04	5,46E+04
0,178	3,44E+04	6,56E+04	6,05E+04	4,90E+04	5,37E+04
0,133	3,42E+04	6,46E+04	6,03E+04	4,81E+04	5,32E+04
0,1	3,35E+04	6,46E+04	5,93E+04	4,71E+04	5,25E+04

Muestras Tratadas: 100 °C - 500 s

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)				Promedio
	m4p1.2	m5p2.1	m6p2.1	m6p2.2	
100	6,62E+04	4,23E+04	7,48E+04	9,15E+04	6,87E+04
75	6,45E+04	4,15E+04	7,31E+04	8,95E+04	6,72E+04
56,2	6,35E+04	4,05E+04	7,15E+04	8,76E+04	6,58E+04
42,2	6,21E+04	3,95E+04	7,00E+04	8,57E+04	6,43E+04
31,6	6,09E+04	3,87E+04	6,82E+04	8,39E+04	6,29E+04
23,7	5,97E+04	3,79E+04	6,71E+04	8,23E+04	6,18E+04
17,8	5,86E+04	3,69E+04	6,56E+04	8,07E+04	6,05E+04
13,3	5,75E+04	3,62E+04	6,43E+04	7,92E+04	5,93E+04
10	5,64E+04	3,54E+04	6,27E+04	7,78E+04	5,81E+04
7,5	5,54E+04	3,48E+04	6,16E+04	7,63E+04	5,70E+04
5,62	5,44E+04	3,37E+04	6,07E+04	7,47E+04	5,59E+04
4,22	5,35E+04	3,34E+04	5,96E+04	7,38E+04	5,51E+04
3,16	5,26E+04	3,25E+04	5,81E+04	7,24E+04	5,39E+04
2,37	5,14E+04	3,24E+04	5,68E+04	7,10E+04	5,29E+04
1,78	5,08E+04	3,17E+04	5,66E+04	6,97E+04	5,22E+04
1,33	5,00E+04	3,07E+04	5,51E+04	6,83E+04	5,10E+04
1	4,86E+04	3,04E+04	5,43E+04	6,67E+04	5,00E+04
0,75	4,74E+04	2,98E+04	5,25E+04	6,55E+04	4,88E+04
0,562	4,70E+04	2,86E+04	5,25E+04	6,43E+04	4,81E+04
0,422	4,57E+04	2,88E+04	5,17E+04	6,33E+04	4,74E+04
0,316	4,55E+04	2,84E+04	5,07E+04	6,20E+04	4,67E+04
0,237	4,44E+04	2,79E+04	4,94E+04	6,11E+04	4,57E+04
0,178	4,35E+04	2,73E+04	4,83E+04	6,01E+04	4,48E+04
0,133	4,18E+04	2,72E+04	4,79E+04	5,84E+04	4,38E+04
0,1	4,19E+04	2,71E+04	4,71E+04	5,78E+04	4,35E+04

Tabla 42: Valores del módulo de pérdida (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y tratadas térmicamente.

Muestras Control

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m2p3.3	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m3p3.3	m4.2
100	4,23E+04	8,84E+04	7,52E+04	6,38E+04	6,67E+04	5,32E+04	4,94E+04
75	4,07E+04	9,00E+04	6,87E+04	6,51E+04	6,99E+04	5,03E+04	5,06E+04
56,2	4,12E+04	8,53E+04	6,94E+04	5,97E+04	6,45E+04	4,97E+04	4,68E+04
42,2	3,96E+04	8,07E+04	6,50E+04	6,00E+04	6,17E+04	4,71E+04	4,46E+04
31,6	3,75E+04	7,93E+04	6,25E+04	5,68E+04	5,92E+04	4,60E+04	4,21E+04
23,7	3,74E+04	7,63E+04	6,10E+04	5,66E+04	5,77E+04	4,47E+04	4,20E+04
17,8	3,70E+04	7,44E+04	5,91E+04	5,40E+04	5,47E+04	4,27E+04	4,04E+04
13,3	3,53E+04	7,19E+04	5,75E+04	5,32E+04	5,40E+04	4,20E+04	3,94E+04
10	3,46E+04	6,68E+04	5,56E+04	5,00E+04	5,25E+04	4,09E+04	3,91E+04
7,5	3,37E+04	6,79E+04	5,45E+04	5,12E+04	5,22E+04	4,06E+04	3,82E+04
5,62	3,37E+04	6,85E+04	5,57E+04	5,09E+04	5,17E+04	4,01E+04	3,70E+04
4,22	3,52E+04	6,72E+04	5,71E+04	5,04E+04	5,14E+04	4,06E+04	3,77E+04
3,16	3,29E+04	6,77E+04	5,37E+04	5,28E+04	4,99E+04	3,95E+04	3,70E+04
2,37	3,33E+04	6,49E+04	5,45E+04	5,07E+04	4,93E+04	4,07E+04	3,71E+04
1,78	3,25E+04	6,36E+04	5,45E+04	4,91E+04	4,95E+04	3,97E+04	3,67E+04
1,33	3,38E+04	6,57E+04	5,38E+04	5,27E+04	4,84E+04	4,08E+04	3,74E+04
1	3,44E+04	6,52E+04	5,25E+04	5,16E+04	5,01E+04	3,95E+04	3,67E+04
0,75	3,53E+04	6,66E+04	5,37E+04	5,40E+04	4,96E+04	3,99E+04	3,87E+04
0,562	3,25E+04	6,64E+04	5,43E+04	5,07E+04	5,04E+04	3,96E+04	3,78E+04
0,422	3,32E+04	6,70E+04	5,33E+04	5,04E+04	4,89E+04	4,04E+04	3,85E+04
0,316	3,40E+04	6,73E+04	6,00E+04	5,21E+04	4,99E+04	3,99E+04	3,81E+04
0,237	3,85E+04	7,06E+04	5,53E+04	5,26E+04	4,99E+04	4,17E+04	3,97E+04
0,178	3,43E+04	6,91E+04	5,64E+04	5,56E+04	5,17E+04	4,24E+04	4,08E+04
0,133	3,84E+04	7,14E+04	5,90E+04	6,11E+04	5,16E+04	4,37E+04	4,07E+04
0,1	3,93E+04	7,49E+04	6,02E+04	5,92E+04	5,37E+04	4,36E+04	4,18E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m5.1	m4p2.1	m4p2.2	m1p2.3	m5p2.1	m5p2.2	Promedio
100	4,63E+04	4,95E+04	9,68E+04	6,06E+04	8,17E+04	9,34E+04	6,67E+04
75	4,43E+04	5,09E+04	9,05E+04	5,76E+04	7,68E+04	8,58E+04	6,47E+04
56,2	4,41E+04	4,77E+04	9,00E+04	5,76E+04	7,67E+04	8,74E+04	6,31E+04
42,2	4,22E+04	4,50E+04	8,63E+04	5,55E+04	7,46E+04	8,31E+04	6,04E+04
31,6	4,09E+04	4,20E+04	8,26E+04	5,35E+04	7,04E+04	7,85E+04	5,78E+04
23,7	4,12E+04	4,30E+04	8,20E+04	5,27E+04	6,77E+04	8,26E+04	5,73E+04
17,8	3,96E+04	4,16E+04	7,81E+04	5,21E+04	6,70E+04	7,92E+04	5,54E+04
13,3	3,87E+04	4,08E+04	7,73E+04	4,97E+04	6,46E+04	7,53E+04	5,38E+04
10	3,74E+04	4,13E+04	7,63E+04	5,11E+04	6,34E+04	7,34E+04	5,25E+04
7,5	3,72E+04	3,94E+04	7,44E+04	4,90E+04	6,26E+04	7,30E+04	5,18E+04
5,62	3,59E+04	3,94E+04	7,25E+04	4,66E+04	6,51E+04	7,22E+04	5,15E+04
4,22	3,69E+04	3,88E+04	7,39E+04	4,76E+04	6,06E+04	7,09E+04	5,14E+04
3,16	3,77E+04	3,91E+04	7,18E+04	4,68E+04	6,08E+04	6,95E+04	5,07E+04
2,37	3,67E+04	3,82E+04	7,18E+04	4,65E+04	5,94E+04	6,86E+04	5,01E+04
1,78	3,63E+04	4,00E+04	7,11E+04	4,67E+04	5,97E+04	6,81E+04	4,98E+04

1,33	3,69E+04	3,94E+04	7,43E+04	4,66E+04	5,95E+04	6,96E+04	5,07E+04
1	3,64E+04	4,01E+04	7,11E+04	4,68E+04	5,91E+04	6,88E+04	5,02E+04
0,75	3,81E+04	4,07E+04	7,10E+04	4,85E+04	6,19E+04	6,70E+04	5,12E+04
0,562	3,71E+04	3,92E+04	7,38E+04	4,55E+04	6,11E+04	6,96E+04	5,06E+04
0,422	3,76E+04	4,25E+04	7,18E+04	4,90E+04	5,93E+04	6,76E+04	5,07E+04
0,316	3,98E+04	3,93E+04	7,31E+04	5,16E+04	6,09E+04	7,02E+04	5,20E+04
0,237	3,96E+04	4,09E+04	7,34E+04	5,20E+04	6,29E+04	6,94E+04	5,28E+04
0,178	4,23E+04	4,20E+04	7,31E+04	5,24E+04	6,23E+04	6,89E+04	5,32E+04
0,133	4,19E+04	4,49E+04	7,53E+04	5,64E+04	6,30E+04	7,22E+04	5,54E+04
0,1	4,28E+04	4,90E+04	7,89E+04	5,99E+04	6,56E+04	7,69E+04	5,74E+04

Muestras Tratadas: 70 °C - 150 s

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m4.2	m5.2	m4p2.1
100	3,26E+04	4,83E+04	4,49E+04	4,55E+04	4,67E+04	3,31E+04	4,22E+04
75	3,13E+04	4,69E+04	4,43E+04	4,45E+04	4,78E+04	3,13E+04	4,40E+04
56,2	2,98E+04	4,61E+04	4,38E+04	4,35E+04	4,39E+04	3,13E+04	4,05E+04
42,2	2,96E+04	4,36E+04	4,12E+04	4,14E+04	4,21E+04	2,99E+04	3,86E+04
31,6	2,81E+04	4,23E+04	4,03E+04	4,06E+04	4,05E+04	2,85E+04	3,69E+04
23,7	2,68E+04	4,12E+04	3,89E+04	3,93E+04	3,96E+04	2,68E+04	3,64E+04
17,8	2,59E+04	3,92E+04	3,80E+04	3,84E+04	3,91E+04	2,82E+04	3,55E+04
13,3	2,55E+04	3,88E+04	3,66E+04	3,72E+04	3,78E+04	2,70E+04	3,42E+04
10	2,52E+04	3,70E+04	3,57E+04	3,66E+04	3,67E+04	2,64E+04	3,39E+04
7,5	2,49E+04	3,72E+04	3,59E+04	3,51E+04	3,61E+04	2,62E+04	3,37E+04
5,62	2,46E+04	3,59E+04	3,59E+04	3,51E+04	3,56E+04	2,53E+04	3,25E+04
4,22	2,45E+04	3,72E+04	3,52E+04	3,48E+04	3,89E+04	2,61E+04	3,27E+04
3,16	2,42E+04	3,71E+04	3,58E+04	3,54E+04	3,54E+04	2,61E+04	3,24E+04
2,37	2,35E+04	3,68E+04	3,52E+04	3,44E+04	3,58E+04	2,36E+04	3,25E+04
1,78	2,48E+04	3,56E+04	3,66E+04	3,98E+04	3,58E+04	2,63E+04	3,22E+04
1,33	2,56E+04	3,63E+04	3,55E+04	3,53E+04	3,55E+04	2,70E+04	3,33E+04
1	2,41E+04	3,69E+04	3,61E+04	3,50E+04	3,56E+04	2,71E+04	3,20E+04
0,75	2,64E+04	3,71E+04	3,57E+04	3,66E+04	3,64E+04	2,68E+04	3,31E+04
0,562	2,55E+04	3,70E+04	3,64E+04	3,62E+04	3,82E+04	2,95E+04	3,45E+04
0,422	2,63E+04	3,87E+04	3,93E+04	4,07E+04	3,73E+04	2,80E+04	3,32E+04
0,316	2,69E+04	3,97E+04	3,92E+04	3,64E+04	3,55E+04	2,97E+04	3,32E+04
0,237	2,93E+04	3,99E+04	3,94E+04	3,71E+04	4,07E+04	2,89E+04	3,35E+04
0,178	3,04E+04	4,06E+04	4,16E+04	4,06E+04	4,18E+04	3,47E+04	3,56E+04
0,133	2,99E+04	4,12E+04	4,21E+04	4,41E+04	4,13E+04	3,23E+04	3,53E+04
0,1	3,18E+04	4,29E+04	4,39E+04	4,38E+04	4,16E+04	3,61E+04	3,57E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)			
	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2	Promedio
100	3,00E+04	5,58E+04	2,95E+04	4,09E+04
75	2,89E+04	5,39E+04	2,77E+04	4,01E+04
56,2	2,81E+04	5,27E+04	2,66E+04	3,86E+04
42,2	2,79E+04	5,05E+04	2,69E+04	3,72E+04
31,6	2,67E+04	4,77E+04	2,58E+04	3,57E+04
23,7	2,57E+04	4,78E+04	2,48E+04	3,47E+04
17,8	2,55E+04	4,63E+04	2,46E+04	3,41E+04
13,3	2,51E+04	4,50E+04	2,37E+04	3,31E+04
10	2,42E+04	4,45E+04	2,33E+04	3,24E+04

7,5	2,44E+04	4,31E+04	2,30E+04	3,20E+04
5,62	2,47E+04	4,24E+04	2,26E+04	3,15E+04
4,22	2,45E+04	4,24E+04	2,33E+04	3,20E+04
3,16	2,40E+04	4,21E+04	2,26E+04	3,15E+04
2,37	2,42E+04	4,24E+04	2,29E+04	3,11E+04
1,78	2,49E+04	4,17E+04	2,34E+04	3,21E+04
1,33	2,55E+04	4,20E+04	2,32E+04	3,19E+04
1	2,80E+04	4,23E+04	2,38E+04	3,21E+04
0,75	2,83E+04	4,20E+04	2,42E+04	3,27E+04
0,562	2,94E+04	4,24E+04	2,48E+04	3,34E+04
0,422	3,03E+04	4,36E+04	2,68E+04	3,44E+04
0,316	2,75E+04	4,36E+04	2,80E+04	3,40E+04
0,237	3,11E+04	4,51E+04	2,88E+04	3,54E+04
0,178	3,32E+04	4,66E+04	3,07E+04	3,76E+04
0,133	3,32E+04	4,60E+04	3,27E+04	3,78E+04
0,1	3,33E+04	4,79E+04	3,27E+04	3,90E+04

Muestras Tratadas: 70 °C - 300 s

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p3.3	m2p3.3	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m4.1
100	1,33E+04	2,97E+04	1,16E+04	1,25E+04	2,56E+04	2,14E+04	2,86E+04
75	1,22E+04	2,84E+04	1,09E+04	1,25E+04	2,42E+04	2,03E+04	2,72E+04
56,2	1,22E+04	2,67E+04	1,03E+04	1,15E+04	2,32E+04	1,93E+04	2,57E+04
42,2	1,13E+04	2,73E+04	1,00E+04	1,07E+04	2,30E+04	1,90E+04	2,50E+04
31,6	1,13E+04	2,54E+04	9,70E+03	1,03E+04	2,21E+04	1,82E+04	2,43E+04
23,7	1,07E+04	2,45E+04	9,14E+03	1,03E+04	2,13E+04	1,76E+04	2,32E+04
17,8	1,04E+04	2,46E+04	8,70E+03	9,79E+03	2,03E+04	1,74E+04	2,30E+04
13,3	1,01E+04	2,39E+04	8,97E+03	9,52E+03	2,02E+04	1,68E+04	2,20E+04
10	9,91E+03	2,30E+04	8,42E+03	9,33E+03	2,10E+04	1,65E+04	2,17E+04
7,5	1,00E+04	2,29E+04	8,61E+03	9,24E+03	1,94E+04	1,72E+04	2,13E+04
5,62	9,87E+03	2,23E+04	8,25E+03	9,30E+03	1,89E+04	1,58E+04	2,12E+04
4,22	9,82E+03	2,24E+04	8,07E+03	9,13E+03	1,92E+04	1,52E+04	2,05E+04
3,16	9,77E+03	2,24E+04	8,15E+03	9,04E+03	1,88E+04	1,62E+04	2,08E+04
2,37	9,87E+03	2,24E+04	8,45E+03	9,11E+03	1,88E+04	1,69E+04	2,08E+04
1,78	1,02E+04	2,23E+04	8,14E+03	9,28E+03	2,09E+04	1,67E+04	2,04E+04
1,33	9,53E+03	2,34E+04	8,46E+03	9,36E+03	2,00E+04	1,51E+04	2,06E+04
1	1,16E+04	2,33E+04	8,47E+03	9,64E+03	1,89E+04	1,86E+04	2,09E+04
0,75	1,17E+04	2,38E+04	8,61E+03	9,84E+03	1,95E+04	2,07E+04	2,14E+04
0,562	9,99E+03	2,44E+04	8,85E+03	1,00E+04	2,23E+04	1,75E+04	2,17E+04
0,422	1,13E+04	2,44E+04	9,33E+03	1,02E+04	2,21E+04	1,87E+04	2,23E+04
0,316	1,16E+04	2,64E+04	9,65E+03	1,04E+04	2,26E+04	1,92E+04	2,23E+04
0,237	1,22E+04	2,66E+04	9,90E+03	1,08E+04	2,21E+04	2,16E+04	2,32E+04
0,178	1,22E+04	2,81E+04	1,02E+04	1,11E+04	2,24E+04	2,05E+04	2,35E+04
0,133	1,24E+04	2,89E+04	1,01E+04	1,11E+04	2,40E+04	2,05E+04	2,43E+04
0,1	1,23E+04	2,84E+04	1,03E+04	1,16E+04	2,53E+04	2,18E+04	2,46E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m3p3.3	m5.1	m4p2.2	m2p2.3	Promedio
100	1,01E+04	3,05E+04	1,83E+04	1,66E+04	1,98E+04
75	9,66E+03	2,88E+04	1,72E+04	1,55E+04	1,88E+04
56,2	9,05E+03	2,91E+04	1,63E+04	1,56E+04	1,81E+04

42,2	8,43E+03	2,72E+04	1,61E+04	1,48E+04	1,75E+04
31,6	8,49E+03	2,61E+04	1,53E+04	1,43E+04	1,69E+04
23,7	7,94E+03	2,58E+04	1,45E+04	1,33E+04	1,62E+04
17,8	7,74E+03	2,46E+04	1,44E+04	1,35E+04	1,59E+04
13,3	7,48E+03	2,45E+04	1,45E+04	1,29E+04	1,55E+04
10	7,43E+03	2,35E+04	1,37E+04	1,27E+04	1,52E+04
7,5	7,43E+03	2,33E+04	1,35E+04	1,27E+04	1,51E+04
5,62	7,46E+03	2,29E+04	1,34E+04	1,24E+04	1,47E+04
4,22	7,39E+03	2,48E+04	1,36E+04	1,24E+04	1,48E+04
3,16	7,28E+03	2,28E+04	1,22E+04	1,24E+04	1,45E+04
2,37	7,48E+03	2,33E+04	1,32E+04	1,25E+04	1,48E+04
1,78	7,47E+03	2,42E+04	1,35E+04	1,28E+04	1,51E+04
1,33	7,69E+03	2,31E+04	1,36E+04	1,31E+04	1,49E+04
1	7,85E+03	2,35E+04	1,34E+04	1,39E+04	1,55E+04
0,75	8,61E+03	2,42E+04	1,53E+04	1,41E+04	1,62E+04
0,562	8,44E+03	2,45E+04	1,39E+04	1,39E+04	1,60E+04
0,422	8,84E+03	2,54E+04	1,51E+04	1,54E+04	1,66E+04
0,316	8,87E+03	2,59E+04	1,42E+04	1,48E+04	1,69E+04
0,237	9,15E+03	2,51E+04	1,61E+04	1,53E+04	1,75E+04
0,178	9,68E+03	2,68E+04	1,53E+04	1,60E+04	1,78E+04
0,133	9,76E+03	2,91E+04	1,71E+04	1,63E+04	1,85E+04
0,1	9,93E+03	2,62E+04	1,67E+04	1,67E+04	1,85E+04

Muestras Tratadas: 70 °C - 500 s

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m4p3.1	m4p3.2	m5p3.1	m5p3.2	m4.1	m4p2.2	m5p2.1
100	1,11E+04	1,21E+04	1,53E+04	1,68E+04	1,60E+04	1,17E+04	1,13E+04
75	1,09E+04	1,21E+04	1,45E+04	1,70E+04	1,51E+04	1,17E+04	1,10E+04
56,2	9,86E+03	1,12E+04	1,36E+04	1,55E+04	1,43E+04	1,11E+04	1,02E+04
42,2	9,35E+03	1,06E+04	1,37E+04	1,52E+04	1,42E+04	1,04E+04	9,62E+03
31,6	9,50E+03	1,02E+04	1,31E+04	1,45E+04	1,37E+04	1,01E+04	1,13E+04
23,7	8,83E+03	9,93E+03	1,24E+04	1,37E+04	1,29E+04	9,74E+03	9,37E+03
17,8	8,72E+03	9,56E+03	1,23E+04	1,33E+04	1,27E+04	9,54E+03	8,99E+03
13,3	8,21E+03	9,26E+03	1,18E+04	1,36E+04	1,22E+04	9,65E+03	8,70E+03
10	8,24E+03	8,74E+03	1,19E+04	1,30E+04	1,26E+04	9,04E+03	8,78E+03
7,5	7,93E+03	8,81E+03	1,19E+04	1,27E+04	1,20E+04	8,79E+03	9,51E+03
5,62	8,19E+03	9,05E+03	1,12E+04	1,27E+04	1,18E+04	8,91E+03	9,11E+03
4,22	8,14E+03	9,41E+03	1,15E+04	1,27E+04	1,12E+04	9,11E+03	8,45E+03
3,16	8,02E+03	8,82E+03	1,14E+04	1,25E+04	1,15E+04	8,66E+03	8,71E+03
2,37	7,91E+03	9,14E+03	1,15E+04	1,27E+04	1,17E+04	9,00E+03	1,13E+04
1,78	8,24E+03	8,87E+03	1,18E+04	1,32E+04	1,30E+04	8,79E+03	1,30E+04
1,33	8,36E+03	9,16E+03	1,20E+04	1,34E+04	1,18E+04	8,94E+03	9,22E+03
1	8,18E+03	9,15E+03	1,26E+04	1,34E+04	1,35E+04	9,26E+03	9,42E+03
0,75	8,74E+03	9,85E+03	1,26E+04	1,35E+04	1,26E+04	9,31E+03	1,08E+04
0,562	8,90E+03	9,93E+03	1,25E+04	1,48E+04	1,35E+04	9,60E+03	9,78E+03
0,422	9,02E+03	1,01E+04	1,32E+04	1,50E+04	1,35E+04	9,89E+03	1,14E+04
0,316	9,29E+03	1,05E+04	1,42E+04	1,36E+04	1,44E+04	9,79E+03	1,08E+04
0,237	9,83E+03	1,07E+04	1,42E+04	1,59E+04	1,35E+04	9,92E+03	1,08E+04
0,178	9,77E+03	1,10E+04	1,46E+04	1,51E+04	1,45E+04	1,05E+04	1,16E+04
0,133	1,01E+04	1,15E+04	1,51E+04	1,45E+04	1,45E+04	1,07E+04	1,35E+04
0,1	1,00E+04	1,17E+04	1,52E+04	1,55E+04	1,51E+04	1,07E+04	1,50E+04

Módulo G'' (Pa)		
ω (s ⁻¹)	m5p2.2	Promedio
100	1,06E+04	1,31E+04
75	1,03E+04	1,28E+04
56,2	9,52E+03	1,19E+04
42,2	9,02E+03	1,15E+04
31,6	8,94E+03	1,14E+04
23,7	8,50E+03	1,07E+04
17,8	8,05E+03	1,04E+04
13,3	8,05E+03	1,02E+04
10	7,84E+03	1,00E+04
7,5	8,19E+03	9,98E+03
5,62	7,67E+03	9,83E+03
4,22	7,69E+03	9,78E+03
3,16	7,62E+03	9,65E+03
2,37	8,58E+03	1,02E+04
1,78	7,87E+03	1,06E+04
1,33	8,55E+03	1,02E+04
1	8,19E+03	1,05E+04
0,75	8,46E+03	1,07E+04
0,562	8,94E+03	1,10E+04
0,422	8,79E+03	1,14E+04
0,316	9,25E+03	1,15E+04
0,237	9,45E+03	1,18E+04
0,178	1,02E+04	1,22E+04
0,133	1,00E+04	1,25E+04
0,1	1,01E+04	1,29E+04

Muestras Tratadas: 90 °C - 150 s

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4.1	m4.2	m5.1	m5.2	m6.1	m6.2	m4p2.1
100	2,41E+04	9,78E+03	3,54E+04	1,56E+04	2,24E+04	1,06E+04	1,84E+04
75	2,31E+04	9,76E+03	3,34E+04	1,48E+04	2,18E+04	1,00E+04	1,75E+04
56,2	2,15E+04	9,17E+03	3,20E+04	1,40E+04	2,08E+04	9,27E+03	1,64E+04
42,2	2,20E+04	8,59E+03	3,13E+04	1,33E+04	2,05E+04	9,29E+03	1,55E+04
31,6	2,19E+04	8,78E+03	3,13E+04	1,42E+04	1,95E+04	8,74E+03	1,55E+04
23,7	2,08E+04	8,39E+03	2,98E+04	1,27E+04	1,87E+04	8,38E+03	1,50E+04
17,8	2,08E+04	8,21E+03	2,86E+04	1,22E+04	1,85E+04	7,99E+03	1,43E+04
13,3	2,00E+04	8,10E+03	2,78E+04	1,18E+04	1,77E+04	8,19E+03	1,38E+04
10	1,72E+04	8,05E+03	2,68E+04	1,20E+04	1,77E+04	7,78E+03	1,39E+04
7,5	1,98E+04	7,85E+03	2,63E+04	1,16E+04	1,77E+04	7,53E+03	1,39E+04
5,62	1,96E+04	9,16E+03	2,61E+04	1,14E+04	1,70E+04	7,50E+03	1,36E+04
4,22	1,93E+04	9,11E+03	2,53E+04	1,13E+04	1,70E+04	7,56E+03	1,40E+04
3,16	1,97E+04	9,08E+03	2,54E+04	1,11E+04	1,69E+04	7,44E+03	1,36E+04
2,37	2,19E+04	8,69E+03	2,57E+04	1,12E+04	1,74E+04	7,35E+03	1,43E+04
1,78	2,42E+04	9,63E+03	2,56E+04	1,14E+04	1,66E+04	7,75E+03	1,37E+04
1,33	2,02E+04	9,53E+03	2,52E+04	1,16E+04	1,73E+04	7,38E+03	1,37E+04
1	2,14E+04	9,95E+03	2,60E+04	1,16E+04	1,86E+04	7,62E+03	1,50E+04
0,75	2,07E+04	1,06E+04	2,67E+04	1,32E+04	1,92E+04	7,88E+03	1,53E+04
0,562	2,22E+04	1,14E+04	2,80E+04	1,29E+04	1,97E+04	7,99E+03	1,51E+04

0,422	2,28E+04	1,18E+04	2,71E+04	1,40E+04	2,03E+04	8,17E+03	1,59E+04
0,316	1,81E+04	1,25E+04	2,87E+04	1,26E+04	1,97E+04	8,44E+03	1,63E+04
0,237	2,73E+04	1,14E+04	2,77E+04	1,34E+04	2,06E+04	8,70E+03	1,67E+04
0,178	2,22E+04	1,14E+04	2,89E+04	1,51E+04	2,15E+04	8,87E+03	1,75E+04
0,133	2,26E+04	1,19E+04	3,12E+04	1,43E+04	2,20E+04	9,04E+03	1,72E+04
0,1	2,87E+04	1,20E+04	3,20E+04	1,44E+04	2,17E+04	9,10E+03	1,74E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)						
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	2,47E+04	3,23E+04	1,02E+04	2,46E+04	1,78E+04	2,05E+04
75	2,35E+04	3,10E+04	9,73E+03	2,36E+04	1,69E+04	1,96E+04
56,2	2,20E+04	3,05E+04	9,30E+03	2,24E+04	1,62E+04	1,86E+04
42,2	2,21E+04	2,95E+04	8,83E+03	2,21E+04	1,60E+04	1,83E+04
31,6	2,12E+04	2,83E+04	8,85E+03	2,10E+04	1,54E+04	1,79E+04
23,7	1,88E+04	2,92E+04	8,38E+03	2,00E+04	1,46E+04	1,71E+04
17,8	2,03E+04	2,72E+04	7,81E+03	2,05E+04	1,47E+04	1,68E+04
13,3	1,97E+04	2,67E+04	7,81E+03	1,98E+04	1,42E+04	1,63E+04
10	1,95E+04	2,56E+04	7,82E+03	1,90E+04	1,42E+04	1,58E+04
7,5	1,91E+04	2,54E+04	7,79E+03	1,92E+04	1,38E+04	1,58E+04
5,62	1,86E+04	2,55E+04	8,29E+03	1,87E+04	1,36E+04	1,58E+04
4,22	1,84E+04	2,57E+04	7,61E+03	1,83E+04	1,33E+04	1,56E+04
3,16	1,89E+04	2,59E+04	7,92E+03	1,84E+04	1,32E+04	1,56E+04
2,37	1,82E+04	2,53E+04	7,58E+03	1,85E+04	1,30E+04	1,58E+04
1,78	1,91E+04	2,52E+04	7,70E+03	1,67E+04	1,36E+04	1,59E+04
1,33	2,04E+04	2,69E+04	8,03E+03	1,82E+04	1,38E+04	1,60E+04
1	1,90E+04	2,59E+04	7,97E+03	1,99E+04	1,39E+04	1,64E+04
0,75	2,15E+04	2,86E+04	8,86E+03	1,76E+04	1,38E+04	1,70E+04
0,562	2,16E+04	2,61E+04	8,79E+03	2,04E+04	1,68E+04	1,76E+04
0,422	2,25E+04	2,61E+04	8,49E+03	2,29E+04	1,29E+04	1,77E+04
0,316	2,44E+04	2,60E+04	8,64E+03	2,22E+04	2,03E+04	1,82E+04
0,237	1,98E+04	2,64E+04	9,35E+03	2,37E+04	1,59E+04	1,84E+04
0,178	2,20E+04	2,73E+04	9,19E+03	2,33E+04	1,80E+04	1,88E+04
0,133	2,15E+04	2,99E+04	9,22E+03	2,34E+04	1,95E+04	1,93E+04
0,1	2,22E+04	3,20E+04	9,36E+03	2,42E+04	1,38E+04	1,97E+04

Muestras Tratadas: 90 °C - 300 s

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m2.3	m3.3	m4.2	m5.1	m5.2	m6.1	m6.2
100	1,44E+04	1,64E+04	7,19E+03	1,41E+04	1,29E+04	1,21E+04	1,08E+04
75	1,36E+04	1,55E+04	6,74E+03	1,34E+04	1,30E+04	1,18E+04	1,03E+04
56,2	1,27E+04	1,48E+04	6,72E+03	1,29E+04	1,19E+04	1,11E+04	9,92E+03
42,2	1,27E+04	1,45E+04	6,47E+03	1,22E+04	1,13E+04	1,03E+04	9,52E+03
31,6	1,22E+04	1,38E+04	6,29E+03	1,20E+04	1,08E+04	1,03E+04	9,38E+03
23,7	1,15E+04	1,33E+04	6,25E+03	1,13E+04	1,05E+04	9,95E+03	8,90E+03
17,8	1,18E+04	1,29E+04	5,81E+03	1,09E+04	1,01E+04	9,46E+03	8,56E+03
13,3	1,14E+04	1,24E+04	5,82E+03	1,08E+04	9,67E+03	9,20E+03	8,17E+03
10	1,06E+04	1,22E+04	5,91E+03	1,06E+04	9,55E+03	9,04E+03	8,35E+03
7,5	1,12E+04	1,24E+04	5,97E+03	1,04E+04	9,23E+03	9,07E+03	8,25E+03
5,62	1,05E+04	1,18E+04	5,82E+03	1,03E+04	9,46E+03	8,48E+03	7,87E+03
4,22	1,06E+04	1,16E+04	6,22E+03	1,07E+04	9,49E+03	8,79E+03	8,07E+03
3,16	1,01E+04	1,17E+04	5,91E+03	9,94E+03	9,05E+03	9,01E+03	8,01E+03

2,37	1,05E+04	1,16E+04	5,81E+03	1,01E+04	8,86E+03	8,74E+03	7,80E+03
1,78	1,16E+04	1,20E+04	6,17E+03	9,92E+03	9,11E+03	9,49E+03	8,20E+03
1,33	1,04E+04	1,17E+04	5,98E+03	1,02E+04	1,03E+04	8,87E+03	7,75E+03
1	1,05E+04	1,19E+04	6,16E+03	1,04E+04	9,29E+03	9,36E+03	8,18E+03
0,75	1,12E+04	1,26E+04	6,29E+03	1,03E+04	1,00E+04	9,08E+03	8,33E+03
0,562	1,17E+04	1,24E+04	6,53E+03	1,08E+04	1,01E+04	9,59E+03	8,74E+03
0,422	1,20E+04	1,23E+04	7,17E+03	1,10E+04	9,99E+03	1,03E+04	9,13E+03
0,316	1,28E+04	1,28E+04	7,43E+03	1,14E+04	9,81E+03	1,16E+04	9,42E+03
0,237	1,24E+04	1,42E+04	6,78E+03	1,20E+04	1,09E+04	1,03E+04	9,32E+03
0,178	1,29E+04	1,42E+04	7,23E+03	1,23E+04	1,06E+04	1,08E+04	9,42E+03
0,133	1,29E+04	1,34E+04	7,05E+03	1,18E+04	1,12E+04	1,04E+04	1,04E+04
0,1	1,34E+04	1,42E+04	7,09E+03	1,16E+04	1,14E+04	1,14E+04	1,06E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p2.3	m2p2.3	m3p2.3	m4p2.1	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2
100	1,57E+04	1,02E+04	7,10E+03	1,04E+04	8,43E+03	1,10E+04	9,49E+03
75	1,49E+04	9,44E+03	6,92E+03	9,94E+03	8,06E+03	1,05E+04	9,06E+03
56,2	1,39E+04	9,11E+03	6,64E+03	9,39E+03	7,97E+03	9,95E+03	8,61E+03
42,2	1,40E+04	8,66E+03	6,23E+03	9,43E+03	7,47E+03	9,79E+03	8,28E+03
31,6	1,33E+04	8,55E+03	5,99E+03	9,03E+03	7,59E+03	9,39E+03	8,19E+03
23,7	1,27E+04	8,51E+03	5,97E+03	8,50E+03	7,29E+03	8,93E+03	8,04E+03
17,8	1,23E+04	7,86E+03	6,09E+03	8,30E+03	6,63E+03	8,61E+03	8,23E+03
13,3	1,22E+04	8,19E+03	5,63E+03	8,58E+03	7,35E+03	8,85E+03	7,73E+03
10	1,16E+04	7,74E+03	5,40E+03	8,18E+03	6,98E+03	8,50E+03	7,72E+03
7,5	1,14E+04	7,65E+03	5,81E+03	7,74E+03	7,33E+03	8,21E+03	8,93E+03
5,62	1,12E+04	7,57E+03	5,50E+03	7,72E+03	6,85E+03	8,40E+03	7,42E+03
4,22	1,15E+04	7,43E+03	5,76E+03	7,97E+03	7,31E+03	8,16E+03	9,15E+03
3,16	1,12E+04	7,82E+03	5,63E+03	7,53E+03	6,82E+03	8,11E+03	7,85E+03
2,37	1,12E+04	7,75E+03	5,69E+03	8,01E+03	7,70E+03	7,97E+03	7,76E+03
1,78	1,14E+04	8,55E+03	5,69E+03	7,66E+03	7,61E+03	8,14E+03	8,31E+03
1,33	1,14E+04	8,32E+03	6,12E+03	7,95E+03	6,62E+03	8,46E+03	9,21E+03
1	1,17E+04	8,78E+03	6,16E+03	8,07E+03	8,57E+03	8,43E+03	8,07E+03
0,75	1,19E+04	9,42E+03	6,84E+03	7,85E+03	8,51E+03	9,30E+03	1,07E+04
0,562	1,20E+04	9,02E+03	6,42E+03	8,09E+03	7,98E+03	8,79E+03	9,86E+03
0,422	1,26E+04	9,16E+03	7,09E+03	8,51E+03	7,72E+03	9,29E+03	8,59E+03
0,316	1,26E+04	9,60E+03	7,40E+03	8,85E+03	7,59E+03	9,54E+03	1,06E+04
0,237	1,43E+04	1,01E+04	6,99E+03	6,91E+03	9,07E+03	9,43E+03	9,86E+03
0,178	1,40E+04	1,18E+04	7,24E+03	9,45E+03	8,69E+03	1,09E+04	1,06E+04
0,133	1,43E+04	1,09E+04	7,80E+03	9,59E+03	8,85E+03	9,82E+03	1,01E+04
0,1	1,48E+04	1,11E+04	7,90E+03	9,58E+03	9,46E+03	1,07E+04	1,06E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	1,22E+04	1,43E+04	1,17E+04
75	1,16E+04	1,34E+04	1,11E+04
56,2	1,12E+04	1,26E+04	1,06E+04
42,2	1,07E+04	1,20E+04	1,02E+04
31,6	1,07E+04	1,26E+04	1,00E+04
23,7	1,01E+04	1,14E+04	9,57E+03
17,8	1,05E+04	1,10E+04	9,32E+03
13,3	9,33E+03	1,06E+04	9,12E+03
10	9,88E+03	1,09E+04	8,95E+03
7,5	9,79E+03	1,05E+04	8,99E+03

5,62	9,46E+03	1,05E+04	8,68E+03
4,22	9,81E+03	1,08E+04	8,96E+03
3,16	9,53E+03	1,07E+04	8,68E+03
2,37	9,66E+03	1,02E+04	8,71E+03
1,78	9,60E+03	1,04E+04	8,99E+03
1,33	9,36E+03	1,07E+04	8,96E+03
1	1,07E+04	1,19E+04	9,26E+03
0,75	1,11E+04	1,19E+04	9,71E+03
0,562	9,54E+03	1,07E+04	9,52E+03
0,422	1,32E+04	1,12E+04	9,95E+03
0,316	1,23E+04	1,17E+04	1,03E+04
0,237	1,21E+04	1,26E+04	1,05E+04
0,178	1,29E+04	1,28E+04	1,10E+04
0,133	1,29E+04	1,36E+04	1,09E+04
0,1	1,30E+04	1,40E+04	1,13E+04

Muestras Tratadas: 90 °C - 500 s

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4.1	m4.2	m5.1	m5.2	m6.1	m6.2	m4p2.1
100	9,69E+03	9,30E+03	1,49E+04	1,33E+04	1,53E+04	1,38E+04	1,01E+04
75	9,04E+03	9,15E+03	1,41E+04	1,29E+04	1,44E+04	1,38E+04	1,00E+04
56,2	8,88E+03	8,79E+03	1,31E+04	1,22E+04	1,34E+04	1,25E+04	1,02E+04
42,2	8,86E+03	8,14E+03	1,25E+04	1,16E+04	1,28E+04	1,19E+04	1,00E+04
31,6	8,08E+03	8,12E+03	1,26E+04	1,17E+04	1,33E+04	1,14E+04	1,00E+04
23,7	8,16E+03	7,66E+03	1,20E+04	1,12E+04	1,22E+04	1,15E+04	9,94E+03
17,8	8,40E+03	7,52E+03	1,17E+04	1,09E+04	1,18E+04	1,09E+04	9,76E+03
13,3	8,78E+03	7,04E+03	1,12E+04	1,05E+04	1,12E+04	1,05E+04	9,44E+03
10	7,71E+03	7,35E+03	1,12E+04	1,06E+04	1,13E+04	1,01E+04	9,95E+03
7,5	7,79E+03	7,86E+03	1,10E+04	1,08E+04	1,14E+04	9,96E+03	9,76E+03
5,62	8,53E+03	7,70E+03	1,08E+04	1,02E+04	1,08E+04	9,89E+03	9,41E+03
4,22	8,48E+03	7,14E+03	1,09E+04	1,12E+04	1,13E+04	9,84E+03	9,05E+03
3,16	9,42E+03	6,90E+03	1,07E+04	1,03E+04	1,09E+04	9,73E+03	9,28E+03
2,37	8,97E+03	7,34E+03	1,10E+04	1,12E+04	1,05E+04	1,00E+04	9,23E+03
1,78	8,72E+03	7,73E+03	1,13E+04	1,11E+04	1,07E+04	9,83E+03	8,90E+03
1,33	1,04E+04	7,75E+03	1,17E+04	1,04E+04	1,12E+04	1,03E+04	8,67E+03
1	8,85E+03	8,66E+03	1,20E+04	1,10E+04	1,11E+04	1,00E+04	8,85E+03
0,75	1,06E+04	9,10E+03	1,17E+04	1,20E+04	1,11E+04	9,99E+03	8,40E+03
0,562	8,76E+03	8,53E+03	1,33E+04	1,30E+04	1,19E+04	1,05E+04	8,10E+03
0,422	9,54E+03	9,43E+03	1,24E+04	1,21E+04	1,15E+04	1,06E+04	8,20E+03
0,316	8,88E+03	8,99E+03	1,24E+04	1,19E+04	1,24E+04	1,06E+04	8,07E+03
0,237	8,50E+03	9,37E+03	1,26E+04	1,25E+04	1,49E+04	1,10E+04	7,77E+03
0,178	1,02E+04	1,11E+04	1,35E+04	1,35E+04	1,22E+04	1,12E+04	7,45E+03
0,133	1,02E+04	1,03E+04	1,35E+04	1,33E+04	1,34E+04	1,15E+04	7,27E+03
0,1	1,10E+04	1,03E+04	1,38E+04	1,31E+04	1,39E+04	1,14E+04	9,11E+03

Módulo de pérdida G'' (Pa)						
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m5p2.2	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	8,14E+03	1,13E+04	9,37E+03	1,31E+04	1,18E+04	1,17E+04
75	7,99E+03	1,08E+04	1,05E+04	1,27E+04	1,16E+04	1,14E+04
56,2	7,70E+03	1,02E+04	8,78E+03	1,18E+04	1,07E+04	1,07E+04
42,2	7,48E+03	1,00E+04	8,31E+03	1,11E+04	1,06E+04	1,03E+04

31,6	7,25E+03	9,83E+03	8,13E+03	1,08E+04	9,99E+03	1,01E+04
23,7	6,92E+03	9,28E+03	7,85E+03	1,04E+04	9,60E+03	9,73E+03
17,8	7,31E+03	8,82E+03	7,62E+03	9,96E+03	9,57E+03	9,52E+03
13,3	6,96E+03	8,69E+03	7,29E+03	1,00E+04	9,27E+03	9,24E+03
10	7,84E+03	9,37E+03	7,35E+03	9,58E+03	8,99E+03	9,28E+03
7,5	8,46E+03	8,47E+03	7,89E+03	9,55E+03	9,13E+03	9,34E+03
5,62	7,66E+03	8,22E+03	7,40E+03	1,00E+04	9,98E+03	9,22E+03
4,22	7,46E+03	8,37E+03	7,52E+03	9,27E+03	8,64E+03	9,10E+03
3,16	6,89E+03	8,28E+03	7,51E+03	1,02E+04	8,62E+03	9,06E+03
2,37	7,39E+03	8,17E+03	8,35E+03	9,53E+03	9,27E+03	9,25E+03
1,78	7,44E+03	8,71E+03	7,40E+03	9,38E+03	9,42E+03	9,22E+03
1,33	8,95E+03	8,26E+03	9,20E+03	9,72E+03	1,04E+04	9,75E+03
1	8,67E+03	9,25E+03	8,81E+03	1,03E+04	1,01E+04	9,80E+03
0,75	8,05E+03	8,54E+03	8,61E+03	1,04E+04	1,08E+04	9,94E+03
0,562	9,80E+03	9,15E+03	8,96E+03	1,05E+04	1,15E+04	1,03E+04
0,422	9,35E+03	9,21E+03	8,43E+03	1,09E+04	1,31E+04	1,04E+04
0,316	9,19E+03	1,12E+04	9,63E+03	1,20E+04	1,35E+04	1,07E+04
0,237	9,98E+03	1,01E+04	1,01E+04	1,38E+04	1,40E+04	1,12E+04
0,178	9,60E+03	9,43E+03	8,86E+03	1,33E+04	1,23E+04	1,11E+04
0,133	9,46E+03	9,60E+03	9,40E+03	1,24E+04	1,19E+04	1,10E+04
0,1	1,02E+04	1,02E+04	9,87E+03	1,26E+04	1,28E+04	1,15E+04

Muestras Tratadas: 100 °C - 150 s

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m4p1.1	m4p1.2	m5p1.1	m5p1.2	m6p1.1	m6p1.2	m4p2.1
100	3,92E+04	2,76E+04	1,43E+04	1,29E+04	1,40E+04	1,49E+04	1,68E+04
75	3,73E+04	2,65E+04	1,38E+04	1,29E+04	1,35E+04	1,42E+04	1,58E+04
56,2	3,52E+04	2,54E+04	1,27E+04	1,19E+04	1,26E+04	1,35E+04	1,45E+04
42,2	3,47E+04	2,50E+04	1,21E+04	1,14E+04	1,19E+04	1,34E+04	1,51E+04
31,6	3,33E+04	2,38E+04	1,18E+04	1,08E+04	1,17E+04	1,28E+04	1,45E+04
23,7	3,16E+04	2,27E+04	1,12E+04	1,07E+04	1,11E+04	1,21E+04	1,37E+04
17,8	3,12E+04	2,24E+04	1,05E+04	1,02E+04	1,08E+04	1,19E+04	1,43E+04
13,3	3,02E+04	2,15E+04	1,05E+04	9,76E+03	1,03E+04	1,14E+04	1,33E+04
10	3,02E+04	2,12E+04	1,04E+04	9,54E+03	1,06E+04	1,10E+04	1,33E+04
7,5	2,87E+04	2,06E+04	9,99E+03	9,36E+03	1,01E+04	1,10E+04	1,32E+04
5,62	2,80E+04	2,05E+04	9,84E+03	9,25E+03	1,01E+04	1,08E+04	1,31E+04
4,22	2,77E+04	1,98E+04	9,77E+03	8,71E+03	9,66E+03	1,06E+04	1,28E+04
3,16	2,77E+04	2,00E+04	9,69E+03	8,93E+03	9,71E+03	1,07E+04	1,33E+04
2,37	2,71E+04	1,98E+04	1,05E+04	9,17E+03	1,02E+04	1,06E+04	1,39E+04
1,78	2,73E+04	2,00E+04	9,77E+03	9,14E+03	9,84E+03	1,09E+04	1,30E+04
1,33	2,73E+04	1,94E+04	1,02E+04	8,87E+03	1,01E+04	1,17E+04	1,27E+04
1	2,73E+04	2,16E+04	1,11E+04	9,05E+03	1,05E+04	1,15E+04	1,37E+04
0,75	2,83E+04	2,17E+04	1,03E+04	9,32E+03	1,06E+04	1,15E+04	1,54E+04
0,562	2,79E+04	2,12E+04	1,12E+04	9,50E+03	1,07E+04	1,13E+04	1,50E+04
0,422	2,92E+04	2,20E+04	1,15E+04	9,19E+03	1,09E+04	1,10E+04	1,55E+04
0,316	2,95E+04	2,46E+04	1,13E+04	1,07E+04	1,15E+04	1,15E+04	1,64E+04
0,237	3,08E+04	2,31E+04	1,28E+04	1,03E+04	1,20E+04	1,28E+04	1,66E+04
0,178	3,19E+04	2,38E+04	1,19E+04	1,00E+04	1,22E+04	1,25E+04	1,85E+04
0,133	3,23E+04	2,49E+04	1,23E+04	1,03E+04	1,24E+04	1,27E+04	1,87E+04
0,1	3,35E+04	2,56E+04	1,35E+04	1,06E+04	1,38E+04	1,38E+04	1,95E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)				
ω (s ⁻¹)	m5p2.2	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	2,28E+04	1,98E+04	1,43E+04	1,97E+04
75	2,14E+04	1,90E+04	1,34E+04	1,88E+04
56,2	2,10E+04	1,76E+04	1,26E+04	1,77E+04
42,2	2,01E+04	1,78E+04	1,21E+04	1,74E+04
31,6	1,93E+04	1,70E+04	1,19E+04	1,67E+04
23,7	1,89E+04	1,58E+04	1,13E+04	1,59E+04
17,8	1,84E+04	1,63E+04	1,12E+04	1,57E+04
13,3	1,77E+04	1,57E+04	1,07E+04	1,51E+04
10	1,70E+04	1,56E+04	1,07E+04	1,50E+04
7,5	1,71E+04	1,55E+04	1,04E+04	1,46E+04
5,62	1,64E+04	1,54E+04	1,04E+04	1,44E+04
4,22	1,68E+04	1,55E+04	1,11E+04	1,42E+04
3,16	1,75E+04	1,46E+04	1,00E+04	1,42E+04
2,37	1,66E+04	1,55E+04	1,02E+04	1,44E+04
1,78	1,70E+04	1,59E+04	1,05E+04	1,43E+04
1,33	1,70E+04	1,74E+04	1,07E+04	1,45E+04
1	1,69E+04	1,76E+04	1,08E+04	1,50E+04
0,75	1,76E+04	1,43E+04	1,06E+04	1,50E+04
0,562	1,78E+04	1,59E+04	1,09E+04	1,51E+04
0,422	1,87E+04	1,69E+04	1,12E+04	1,56E+04
0,316	1,88E+04	2,13E+04	1,16E+04	1,67E+04
0,237	2,00E+04	2,15E+04	1,19E+04	1,72E+04
0,178	2,01E+04	1,97E+04	1,20E+04	1,73E+04
0,133	2,09E+04	2,09E+04	1,25E+04	1,78E+04
0,1	2,15E+04	2,44E+04	1,26E+04	1,89E+04

Muestras Tratadas: 100 °C - 300 s

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m4p1.1	m4p1.2	m5p1.1	m5p1.2	m6p1.1	m6p1.2	m4p2.1
100	1,08E+04	9,74E+03	1,25E+04	1,37E+04	1,12E+04	9,67E+03	1,03E+04
75	1,10E+04	9,51E+03	1,23E+04	1,34E+04	1,05E+04	9,24E+03	1,01E+04
56,2	9,79E+03	8,97E+03	1,13E+04	1,24E+04	1,01E+04	8,55E+03	9,37E+03
42,2	9,43E+03	8,55E+03	1,08E+04	1,18E+04	9,50E+03	8,54E+03	8,85E+03
31,6	9,35E+03	8,25E+03	1,06E+04	1,14E+04	9,45E+03	7,98E+03	8,85E+03
23,7	8,74E+03	7,78E+03	1,02E+04	1,12E+04	8,86E+03	7,87E+03	8,21E+03
17,8	8,41E+03	7,46E+03	9,51E+03	1,07E+04	8,73E+03	7,49E+03	8,06E+03
13,3	8,72E+03	7,37E+03	9,19E+03	1,02E+04	8,27E+03	7,39E+03	7,78E+03
10	8,14E+03	7,13E+03	9,16E+03	9,83E+03	8,21E+03	7,48E+03	7,65E+03
7,5	7,80E+03	7,02E+03	9,06E+03	1,00E+04	8,59E+03	7,09E+03	7,56E+03
5,62	8,23E+03	6,98E+03	8,74E+03	9,49E+03	8,05E+03	8,15E+03	7,55E+03
4,22	7,52E+03	6,81E+03	8,96E+03	9,58E+03	7,82E+03	6,92E+03	7,27E+03
3,16	7,58E+03	6,86E+03	8,49E+03	9,58E+03	7,71E+03	6,85E+03	7,22E+03
2,37	7,44E+03	7,32E+03	8,89E+03	9,54E+03	8,04E+03	6,43E+03	7,37E+03
1,78	7,64E+03	6,89E+03	8,70E+03	9,48E+03	7,84E+03	6,89E+03	7,53E+03
1,33	6,97E+03	6,97E+03	9,19E+03	9,57E+03	8,32E+03	7,05E+03	7,68E+03
1	6,86E+03	7,11E+03	9,56E+03	9,96E+03	8,68E+03	6,82E+03	7,52E+03
0,75	7,71E+03	8,20E+03	9,17E+03	1,05E+04	8,28E+03	8,22E+03	7,67E+03
0,562	7,56E+03	8,18E+03	9,73E+03	1,00E+04	8,37E+03	8,01E+03	7,69E+03
0,422	8,41E+03	7,95E+03	9,83E+03	1,04E+04	8,62E+03	7,68E+03	8,46E+03

0,316	8,73E+03	8,38E+03	1,00E+04	1,09E+04	9,21E+03	8,41E+03	8,37E+03
0,237	8,95E+03	8,43E+03	1,05E+04	1,13E+04	9,35E+03	9,67E+03	8,87E+03
0,178	9,35E+03	8,98E+03	1,13E+04	1,15E+04	9,76E+03	8,77E+03	8,47E+03
0,133	9,63E+03	1,01E+04	1,13E+04	1,14E+04	1,08E+04	9,93E+03	8,74E+03
0,1	9,34E+03	9,22E+03	1,20E+04	1,18E+04	9,74E+03	9,57E+03	9,29E+03

Módulo de pérdida G'' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m4p2.2	m5p2.1	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	8,07E+03	1,27E+04	1,28E+04	1,10E+04	1,11E+04
75	7,38E+03	1,24E+04	1,23E+04	1,09E+04	1,08E+04
56,2	7,57E+03	1,15E+04	1,14E+04	1,00E+04	1,01E+04
42,2	7,31E+03	1,08E+04	1,11E+04	9,54E+03	9,66E+03
31,6	6,91E+03	1,09E+04	1,11E+04	9,35E+03	9,47E+03
23,7	6,62E+03	1,04E+04	1,04E+04	9,28E+03	9,05E+03
17,8	6,31E+03	9,75E+03	1,02E+04	8,81E+03	8,68E+03
13,3	6,37E+03	9,56E+03	9,95E+03	8,47E+03	8,48E+03
10	5,96E+03	9,62E+03	9,53E+03	8,37E+03	8,28E+03
7,5	5,94E+03	9,46E+03	9,62E+03	8,23E+03	8,22E+03
5,62	6,09E+03	9,71E+03	9,38E+03	8,31E+03	8,24E+03
4,22	5,92E+03	9,28E+03	9,24E+03	8,17E+03	7,95E+03
3,16	5,87E+03	9,15E+03	9,33E+03	7,92E+03	7,87E+03
2,37	6,19E+03	9,03E+03	9,66E+03	8,14E+03	8,00E+03
1,78	6,52E+03	9,15E+03	9,40E+03	8,35E+03	8,04E+03
1,33	6,60E+03	9,48E+03	9,76E+03	8,13E+03	8,16E+03
1	6,52E+03	7,65E+03	1,01E+04	8,32E+03	8,10E+03
0,75	6,63E+03	9,81E+03	1,01E+04	8,66E+03	8,63E+03
0,562	6,96E+03	9,39E+03	1,06E+04	8,59E+03	8,64E+03
0,422	7,55E+03	1,09E+04	1,15E+04	8,89E+03	9,11E+03
0,316	7,32E+03	1,01E+04	1,16E+04	9,27E+03	9,30E+03
0,237	6,94E+03	9,58E+03	1,13E+04	9,80E+03	9,52E+03
0,178	8,44E+03	1,14E+04	1,22E+04	1,00E+04	1,00E+04
0,133	8,18E+03	1,13E+04	1,14E+04	1,01E+04	1,03E+04
0,1	8,25E+03	1,13E+04	1,24E+04	1,01E+04	1,03E+04

Muestras Tratadas: 100 °C - 500 s

Módulo de pérdida G'' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m4p1.2	m5p2.1	m6p2.1	m6p2.2	Promedio
100	9,84E+03	6,99E+03	1,11E+04	1,33E+04	1,03E+04
75	9,40E+03	6,84E+03	1,06E+04	1,26E+04	9,86E+03
56,2	9,03E+03	6,45E+03	9,85E+03	1,20E+04	9,33E+03
42,2	8,71E+03	6,16E+03	9,83E+03	1,16E+04	9,08E+03
31,6	8,28E+03	5,95E+03	9,42E+03	1,12E+04	8,71E+03
23,7	8,00E+03	5,75E+03	8,93E+03	1,07E+04	8,35E+03
17,8	7,63E+03	5,59E+03	8,95E+03	1,04E+04	8,14E+03
13,3	7,31E+03	5,25E+03	8,77E+03	1,02E+04	7,88E+03
10	7,25E+03	5,31E+03	9,12E+03	1,04E+04	8,02E+03
7,5	6,78E+03	5,19E+03	8,56E+03	9,86E+03	7,60E+03
5,62	7,07E+03	5,46E+03	8,23E+03	9,85E+03	7,65E+03
4,22	6,79E+03	5,22E+03	8,02E+03	9,64E+03	7,42E+03
3,16	7,36E+03	5,51E+03	8,04E+03	1,00E+04	7,73E+03
2,37	7,10E+03	4,99E+03	8,39E+03	9,82E+03	7,58E+03

1,78	6,74E+03	5,14E+03	8,87E+03	9,71E+03	7,62E+03
1,33	6,82E+03	5,58E+03	9,45E+03	9,95E+03	7,95E+03
1	7,59E+03	5,43E+03	1,01E+04	1,13E+04	8,61E+03
0,75	7,17E+03	5,59E+03	8,95E+03	1,09E+04	8,15E+03
0,562	7,65E+03	5,88E+03	9,89E+03	1,10E+04	8,61E+03
0,422	7,63E+03	5,72E+03	1,15E+04	1,09E+04	8,94E+03
0,316	9,24E+03	6,12E+03	1,08E+04	1,12E+04	9,34E+03
0,237	8,07E+03	6,41E+03	1,11E+04	1,21E+04	9,42E+03
0,178	8,74E+03	6,16E+03	1,27E+04	1,22E+04	9,95E+03
0,133	1,02E+04	6,32E+03	1,12E+04	1,22E+04	9,98E+03
0,1	9,20E+03	6,26E+03	1,26E+04	1,26E+04	1,02E+04

Tabla 43: Valores de la deformación en función del tiempo (curva de fluencia) de muestras de manzana control y tratadas térmicamente.

Muestras Control

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p2.1	m1p2.2	m2p2.1	m1.1	m1.2	m3.1	m1p2.2
1,2	0,0069	0,0068	0,0071	0,0099	0,0090	0,0129	0,0081
2,4	0,0077	0,0075	0,0082	0,0112	0,0098	0,0140	0,0089
3,6	0,0081	0,0078	0,0088	0,0119	0,0102	0,0146	0,0093
4,8	0,0084	0,0080	0,0093	0,0123	0,0106	0,0150	0,0096
6	0,0087	0,0082	0,0096	0,0126	0,0108	0,0153	0,0098
7,2	0,0089	0,0084	0,0100	0,0129	0,0110	0,0156	0,0100
8,4	0,0091	0,0086	0,0103	0,0132	0,0111	0,0159	0,0102
9,6	0,0092	0,0087	0,0105	0,0136	0,0112	0,0162	0,0104
10,8	0,0094	0,0089	0,0108	0,0138	0,0113	0,0165	0,0106
12	0,0096	0,0090	0,0110	0,0141	0,0114	0,0167	0,0107
13,2	0,0097	0,0091	0,0112	0,0144	0,0115	0,0168	0,0109
14,4	0,0099	0,0092	0,0114	0,0146	0,0116	0,0170	0,0111
15,6	0,0100	0,0093	0,0116	0,0149	0,0117	0,0172	0,0112
16,8	0,0101	0,0094	0,0118	0,0151	0,0118	0,0174	0,0113
18	0,0103	0,0095	0,0120	0,0153	0,0119	0,0176	0,0114
19,2	0,0104	0,0096	0,0122	0,0155	0,0120	0,0178	0,0116
20,4	0,0105	0,0097	0,0124	0,0157	0,0121	0,0180	0,0117
21,6	0,0106	0,0098	0,0126	0,0158	0,0122	0,0182	0,0118
22,8	0,0107	0,0099	0,0127	0,0160	0,0122	0,0183	0,0119
24	0,0108	0,0100	0,0129	0,0162	0,0123	0,0185	0,0120
25,2	0,0109	0,0100	0,0131	0,0164	0,0123	0,0187	0,0121
26,4	0,0110	0,0101	0,0132	0,0165	0,0123	0,0188	0,0122
27,6	0,0111	0,0102	0,0134	0,0166	0,0123	0,0189	0,0123
28,8	0,0112	0,0102	0,0135	0,0168	0,0123	0,0191	0,0124
30	0,0113	0,0103	0,0137	0,0169	0,0123	0,0193	0,0125
31,2	0,0114	0,0104	0,0138	0,0169	0,0124	0,0194	0,0126
32,4	0,0114	0,0105	0,0140	0,0170	0,0124	0,0195	0,0127
33,6	0,0115	0,0106	0,0141	0,0170	0,0125	0,0196	0,0128
34,8	0,0116	0,0106	0,0142	0,0171	0,0125	0,0197	0,0129
36	0,0117	0,0107	0,0144	0,0172	0,0125	0,0198	0,0129
37,2	0,0118	0,0107	0,0145	0,0175	0,0125	0,0199	0,0130

38,4	0,0119	0,0108	0,0146	0,0177	0,0126	0,0200	0,0131
39,6	0,0119	0,0108	0,0147	0,0179	0,0125	0,0202	0,0132
40,8	0,0120	0,0109	0,0148	0,0180	0,0125	0,0203	0,0132
42	0,0121	0,0110	0,0150	0,0181	0,0126	0,0205	0,0133
43,2	0,0122	0,0110	0,0151	0,0182	0,0127	0,0205	0,0134
44,4	0,0122	0,0111	0,0152	0,0184	0,0128	0,0206	0,0135
45,6	0,0123	0,0111	0,0154	0,0185	0,0128	0,0207	0,0135
46,8	0,0124	0,0112	0,0155	0,0186	0,0129	0,0208	0,0136
48	0,0125	0,0112	0,0156	0,0187	0,0129	0,0209	0,0137
49,2	0,0125	0,0113	0,0158	0,0189	0,0129	0,0211	0,0138
50,4	0,0126	0,0114	0,0159	0,0190	0,0129	0,0213	0,0138
51,6	0,0127	0,0114	0,0160	0,0191	0,0129	0,0214	0,0139
52,8	0,0127	0,0115	0,0162	0,0192	0,0128	0,0216	0,0140
54	0,0128	0,0115	0,0163	0,0193	0,0129	0,0217	0,0141
55,2	0,0129	0,0116	0,0164	0,0194	0,0130	0,0217	0,0141
56,4	0,0129	0,0116	0,0165	0,0194	0,0131	0,0218	0,0142
57,6	0,0130	0,0117	0,0166	0,0195	0,0131	0,0218	0,0142
58,8	0,0131	0,0117	0,0167	0,0196	0,0131	0,0219	0,0143
60	0,0131	0,0118	0,0168	0,0197	0,0131	0,0221	0,0143
62	0,0052	0,0038	0,0072	0,0087	0,0032	0,0081	0,0057
64	0,0046	0,0033	0,0064	0,0079	0,0023	0,0072	0,0050
66	0,0043	0,0029	0,0060	0,0073	0,0017	0,0068	0,0047
68	0,0040	0,0027	0,0056	0,0069	0,0012	0,0065	0,0044
70	0,0039	0,0026	0,0054	0,0065	0,0007	0,0063	0,0042
72	0,0037	0,0024	0,0051	0,0063	0,0005	0,0061	0,0040
74	0,0035	0,0022	0,0050	0,0061	0,0003	0,0060	0,0039
76	0,0034	0,0021	0,0048	0,0059	0,0002	0,0059	0,0038
78	0,0033	0,0020	0,0047	0,0057	0,0000	0,0058	0,0037
80	0,0032	0,0019	0,0046	0,0057	0,0000	0,0058	0,0036
82	0,0031	0,0018	0,0046	0,0056	0,0000	0,0057	0,0035
84	0,0030	0,0017	0,0045	0,0054	0,0000	0,0056	0,0034
86	0,0029	0,0017	0,0044	0,0053	0,0000	0,0055	0,0034
88	0,0028	0,0016	0,0043	0,0052	0,0000	0,0055	0,0033
90	0,0028	0,0015	0,0043	0,0051	0,0000	0,0055	0,0032
92	0,0028	0,0014	0,0042	0,0050	0,0000	0,0054	0,0032
94	0,0027	0,0014	0,0042	0,0048	0,0000	0,0053	0,0031
96	0,0027	0,0013	0,0042	0,0047	0,0000	0,0053	0,0031
98	0,0026	0,0013	0,0041	0,0046	0,0000	0,0053	0,0030
100	0,0026	0,0012	0,0041	0,0046	0,0000	0,0053	0,0030
102	0,0026	0,0011	0,0040	0,0045	0,0000	0,0054	0,0029
104	0,0025	0,0011	0,0040	0,0045	0,0000	0,0054	0,0028
106	0,0025	0,0010	0,0040	0,0046	0,0000	0,0053	0,0028
108	0,0024	0,0010	0,0040	0,0045	0,0000	0,0053	0,0028
110	0,0024	0,0009	0,0040	0,0043	0,0000	0,0053	0,0027
112	0,0024	0,0009	0,0040	0,0042	0,0000	0,0053	0,0027
114	0,0024	0,0008	0,0040	0,0042	0,0000	0,0052	0,0026
116	0,0023	0,0008	0,0040	0,0041	0,0000	0,0051	0,0026
118	0,0023	0,0007	0,0040	0,0040	0,0000	0,0052	0,0026
120	0,0023	0,0007	0,0040	0,0040	0,0000	0,0053	0,0026
122	0,0023	0,0006	0,0040	0,0039	0,0000	0,0053	0,0025
124	0,0023	0,0006	0,0040	0,0039	0,0000	0,0053	0,0025
126	0,0023	0,0005	0,0040	0,0040	0,0000	0,0052	0,0025
128	0,0023	0,0005	0,0040	0,0039	0,0000	0,0052	0,0025
130	0,0023	0,0005	0,0039	0,0039	0,0000	0,0053	0,0024

132	0,0023	0,0004	0,0040	0,0039	0,0000	0,0053	0,0024
134	0,0022	0,0004	0,0040	0,0038	0,0000	0,0053	0,0024
136	0,0023	0,0004	0,0041	0,0038	0,0000	0,0053	0,0023
138	0,0022	0,0003	0,0041	0,0038	0,0000	0,0054	0,0023
140	0,0022	0,0003	0,0041	0,0037	0,0000	0,0054	0,0023
142	0,0022	0,0003	0,0041	0,0038	0,0000	0,0054	0,0022
144	0,0022	0,0002	0,0042	0,0037	0,0000	0,0055	0,0022
146	0,0022	0,0002	0,0041	0,0036	0,0000	0,0054	0,0022
148	0,0022	0,0002	0,0042	0,0036	0,0000	0,0055	0,0021
150	0,0021	0,0002	0,0042	0,0037	0,0000	0,0055	0,0021
152	0,0021	0,0001	0,0043	0,0036	0,0000	0,0056	0,0020
154	0,0021	0,0001	0,0043	0,0036	0,0000	0,0057	0,0020
156	0,0021	0,0001	0,0043	0,0035	0,0000	0,0055	0,0020
158	0,0021	0,0000	0,0044	0,0035	0,0000	0,0054	0,0020
160	0,0021	0,0000	0,0043	0,0035	0,0000	0,0054	0,0019
162	0,0021	0,0000	0,0044	0,0036	0,0000	0,0054	0,0019
164	0,0021	0,0000	0,0044	0,0036	0,0000	0,0054	0,0019
166	0,0021	0,0000	0,0045	0,0036	0,0000	0,0054	0,0019
168	0,0021	0,0000	0,0045	0,0036	0,0000	0,0055	0,0018
170	0,0021	0,0000	0,0045	0,0035	0,0000	0,0055	0,0018
172	0,0021	0,0000	0,0046	0,0035	0,0000	0,0054	0,0018
174	0,0021	0,0000	0,0046	0,0035	0,0000	0,0055	0,0018
176	0,0021	0,0000	0,0046	0,0035	0,0000	0,0055	0,0018
178	0,0021	0,0000	0,0046	0,0036	0,0000	0,0056	0,0018
180	0,0021	0,0000	0,0047	0,0036	0,0000	0,0057	0,0018

Deformación γ (%)			
t (s)	m3p1.1	m1p2.2	Promedio
1,2	0,0084	0,0093	0,0089
2,4	0,0092	0,0102	0,0097
3,6	0,0096	0,0107	0,0101
4,8	0,0098	0,0110	0,0104
6	0,0100	0,0113	0,0107
7,2	0,0102	0,0115	0,0109
8,4	0,0104	0,0117	0,0111
9,6	0,0106	0,0120	0,0113
10,8	0,0108	0,0121	0,0115
12	0,0109	0,0123	0,0116
13,2	0,0110	0,0125	0,0118
14,4	0,0111	0,0126	0,0119
15,6	0,0111	0,0128	0,0120
16,8	0,0112	0,0129	0,0121
18	0,0113	0,0130	0,0122
19,2	0,0114	0,0132	0,0123
20,4	0,0115	0,0133	0,0124
21,6	0,0115	0,0134	0,0125
22,8	0,0116	0,0135	0,0126
24	0,0117	0,0136	0,0127
25,2	0,0117	0,0137	0,0127
26,4	0,0118	0,0138	0,0128
27,6	0,0118	0,0139	0,0129
28,8	0,0119	0,0140	0,0130
30	0,0119	0,0141	0,0130
31,2	0,0120	0,0143	0,0132

32,4	0,0121	0,0144	0,0133
33,6	0,0121	0,0145	0,0133
34,8	0,0122	0,0145	0,0134
36	0,0122	0,0146	0,0134
37,2	0,0123	0,0147	0,0135
38,4	0,0124	0,0148	0,0136
39,6	0,0124	0,0149	0,0137
40,8	0,0124	0,0150	0,0137
42	0,0125	0,0150	0,0138
43,2	0,0126	0,0151	0,0139
44,4	0,0127	0,0152	0,0140
45,6	0,0127	0,0153	0,0140
46,8	0,0127	0,0153	0,0140
48	0,0127	0,0154	0,0141
49,2	0,0127	0,0155	0,0141
50,4	0,0128	0,0155	0,0142
51,6	0,0128	0,0156	0,0142
52,8	0,0129	0,0157	0,0143
54	0,0129	0,0157	0,0143
55,2	0,0130	0,0158	0,0144
56,4	0,0131	0,0159	0,0145
57,6	0,0132	0,0159	0,0146
58,8	0,0132	0,0160	0,0146
60	0,0133	0,0161	0,0147
62	0,0043	0,0061	0,0052
64	0,0036	0,0053	0,0044
66	0,0032	0,0049	0,0041
68	0,0030	0,0047	0,0038
70	0,0027	0,0044	0,0036
72	0,0026	0,0042	0,0034
74	0,0025	0,0040	0,0032
76	0,0023	0,0039	0,0031
78	0,0022	0,0037	0,0029
80	0,0020	0,0036	0,0028
82	0,0019	0,0034	0,0027
84	0,0018	0,0033	0,0025
86	0,0017	0,0032	0,0024
88	0,0015	0,0031	0,0023
90	0,0015	0,0030	0,0023
92	0,0014	0,0030	0,0022
94	0,0013	0,0029	0,0021
96	0,0012	0,0028	0,0020
98	0,0011	0,0027	0,0019
100	0,0011	0,0026	0,0019
102	0,0011	0,0026	0,0018
104	0,0010	0,0025	0,0018
106	0,0009	0,0025	0,0017
108	0,0008	0,0024	0,0016
110	0,0008	0,0023	0,0015
112	0,0008	0,0023	0,0015
114	0,0007	0,0023	0,0015
116	0,0006	0,0022	0,0014
118	0,0006	0,0022	0,0014
120	0,0006	0,0021	0,0013

122	0,0005	0,0021	0,0013
124	0,0004	0,0020	0,0012
126	0,0004	0,0020	0,0012
128	0,0003	0,0019	0,0011
130	0,0002	0,0019	0,0010
132	0,0001	0,0019	0,0010
134	0,0001	0,0018	0,0010
136	0,0000	0,0018	0,0009
138	0,0000	0,0018	0,0009
140	0,0000	0,0017	0,0009
142	0,0000	0,0017	0,0008
144	0,0000	0,0017	0,0008
146	0,0000	0,0016	0,0008
148	0,0000	0,0016	0,0008
150	0,0000	0,0015	0,0008
152	0,0000	0,0015	0,0008
154	0,0000	0,0015	0,0007
156	0,0000	0,0015	0,0007
158	0,0000	0,0014	0,0007
160	0,0000	0,0014	0,0007
162	0,0000	0,0014	0,0007
164	0,0000	0,0014	0,0007
166	0,0000	0,0013	0,0007
168	0,0000	0,0013	0,0006
170	0,0000	0,0013	0,0006
172	0,0000	0,0012	0,0006
174	0,0000	0,0012	0,0006
176	0,0000	0,0012	0,0006
178	0,0000	0,0011	0,0006
180	0,0000	0,0011	0,0006

Muestras Tratadas: 70 °C - 150 s

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p2.1	m2p2.1	m2p2.2	m2p3.1	m2p3.2	m3p3.2	
1,2	0,0170	0,0203	0,0149	0,0188	0,0207	0,0166	0,0181
2,4	0,0186	0,0223	0,0165	0,0207	0,0228	0,0181	0,0198
3,6	0,0194	0,0232	0,0172	0,0216	0,0237	0,0187	0,0206
4,8	0,0199	0,0239	0,0178	0,0222	0,0244	0,0192	0,0212
6	0,0203	0,0245	0,0182	0,0227	0,0250	0,0195	0,0217
7,2	0,0207	0,0249	0,0187	0,0232	0,0255	0,0198	0,0221
8,4	0,0210	0,0254	0,0191	0,0236	0,0259	0,0201	0,0225
9,6	0,0213	0,0258	0,0195	0,0239	0,0262	0,0203	0,0228
10,8	0,0216	0,0261	0,0198	0,0243	0,0266	0,0206	0,0232
12	0,0218	0,0264	0,0201	0,0246	0,0269	0,0208	0,0234
13,2	0,0220	0,0267	0,0203	0,0249	0,0272	0,0210	0,0237
14,4	0,0222	0,0270	0,0206	0,0251	0,0275	0,0212	0,0239
15,6	0,0224	0,0273	0,0209	0,0254	0,0277	0,0214	0,0242
16,8	0,0226	0,0276	0,0211	0,0256	0,0279	0,0215	0,0244
18	0,0228	0,0279	0,0213	0,0258	0,0282	0,0217	0,0246
19,2	0,0230	0,0282	0,0214	0,0260	0,0284	0,0218	0,0248
20,4	0,0231	0,0284	0,0217	0,0262	0,0286	0,0220	0,0250
21,6	0,0233	0,0287	0,0219	0,0264	0,0288	0,0221	0,0252

22,8	0,0234	0,0289	0,0220	0,0266	0,0291	0,0222	0,0254
24	0,0235	0,0291	0,0222	0,0268	0,0293	0,0223	0,0255
25,2	0,0236	0,0293	0,0225	0,0270	0,0294	0,0224	0,0257
26,4	0,0237	0,0294	0,0226	0,0271	0,0296	0,0226	0,0258
27,6	0,0238	0,0296	0,0228	0,0273	0,0298	0,0227	0,0260
28,8	0,0239	0,0298	0,0229	0,0274	0,0299	0,0228	0,0261
30	0,0240	0,0300	0,0230	0,0276	0,0301	0,0230	0,0263
31,2	0,0240	0,0302	0,0232	0,0277	0,0302	0,0231	0,0264
32,4	0,0242	0,0304	0,0234	0,0279	0,0303	0,0232	0,0266
33,6	0,0243	0,0305	0,0235	0,0281	0,0305	0,0233	0,0267
34,8	0,0244	0,0307	0,0237	0,0283	0,0307	0,0234	0,0269
36	0,0245	0,0308	0,0238	0,0285	0,0308	0,0235	0,0270
37,2	0,0246	0,0310	0,0240	0,0286	0,0309	0,0236	0,0271
38,4	0,0247	0,0312	0,0241	0,0287	0,0310	0,0236	0,0272
39,6	0,0248	0,0314	0,0242	0,0288	0,0311	0,0237	0,0273
40,8	0,0249	0,0316	0,0244	0,0289	0,0313	0,0238	0,0275
42	0,0250	0,0317	0,0246	0,0290	0,0314	0,0239	0,0276
43,2	0,0251	0,0319	0,0247	0,0291	0,0315	0,0240	0,0277
44,4	0,0252	0,0321	0,0249	0,0292	0,0317	0,0241	0,0279
45,6	0,0252	0,0323	0,0250	0,0293	0,0318	0,0242	0,0280
46,8	0,0253	0,0324	0,0249	0,0295	0,0319	0,0243	0,0281
48	0,0254	0,0327	0,0250	0,0296	0,0320	0,0244	0,0282
49,2	0,0255	0,0329	0,0251	0,0297	0,0322	0,0245	0,0283
50,4	0,0256	0,0330	0,0252	0,0298	0,0323	0,0246	0,0284
51,6	0,0256	0,0330	0,0253	0,0299	0,0324	0,0247	0,0285
52,8	0,0257	0,0330	0,0254	0,0300	0,0325	0,0247	0,0286
54	0,0258	0,0330	0,0255	0,0301	0,0326	0,0248	0,0286
55,2	0,0258	0,0331	0,0257	0,0302	0,0327	0,0249	0,0287
56,4	0,0259	0,0333	0,0258	0,0303	0,0328	0,0249	0,0288
57,6	0,0260	0,0334	0,0260	0,0304	0,0329	0,0250	0,0290
58,8	0,0261	0,0336	0,0261	0,0305	0,0330	0,0251	0,0291
60	0,0261	0,0338	0,0262	0,0306	0,0331	0,0251	0,0292
63	0,0064	0,0107	0,0092	0,0093	0,0097	0,0065	0,0086
66	0,0051	0,0092	0,0080	0,0079	0,0083	0,0055	0,0073
69	0,0044	0,0084	0,0073	0,0071	0,0076	0,0049	0,0066
72	0,0039	0,0078	0,0068	0,0065	0,0070	0,0045	0,0061
75	0,0036	0,0073	0,0064	0,0061	0,0066	0,0042	0,0057
78	0,0032	0,0068	0,0060	0,0057	0,0062	0,0040	0,0053
81	0,0029	0,0066	0,0056	0,0054	0,0059	0,0037	0,0050
84	0,0027	0,0061	0,0053	0,0051	0,0057	0,0035	0,0047
87	0,0025	0,0058	0,0049	0,0048	0,0054	0,0034	0,0045
90	0,0022	0,0056	0,0047	0,0046	0,0052	0,0032	0,0042
93	0,0019	0,0054	0,0044	0,0044	0,0051	0,0031	0,0040
96	0,0017	0,0053	0,0042	0,0042	0,0048	0,0030	0,0039
99	0,0015	0,0051	0,0040	0,0040	0,0046	0,0029	0,0037
102	0,0013	0,0048	0,0037	0,0039	0,0045	0,0027	0,0035
105	0,0012	0,0046	0,0034	0,0038	0,0044	0,0027	0,0034
108	0,0011	0,0044	0,0032	0,0036	0,0043	0,0026	0,0032
111	0,0010	0,0043	0,0031	0,0035	0,0042	0,0025	0,0031
114	0,0008	0,0043	0,0030	0,0034	0,0041	0,0024	0,0030
117	0,0007	0,0041	0,0030	0,0033	0,0040	0,0023	0,0029
120	0,0006	0,0039	0,0028	0,0031	0,0039	0,0023	0,0028
123	0,0005	0,0038	0,0028	0,0030	0,0038	0,0022	0,0027
126	0,0003	0,0038	0,0027	0,0029	0,0038	0,0023	0,0026

129	0,0001	0,0037	0,0025	0,0028	0,0036	0,0022	0,0025
132	0,0000	0,0035	0,0024	0,0027	0,0034	0,0021	0,0024
135	0,0000	0,0035	0,0023	0,0026	0,0034	0,0021	0,0023
138	0,0000	0,0034	0,0022	0,0026	0,0034	0,0020	0,0023
141	0,0000	0,0034	0,0020	0,0025	0,0033	0,0019	0,0022
144	0,0000	0,0033	0,0019	0,0024	0,0033	0,0020	0,0021
147	0,0000	0,0031	0,0017	0,0023	0,0032	0,0019	0,0020
150	0,0000	0,0030	0,0017	0,0023	0,0032	0,0018	0,0020
153	0,0000	0,0029	0,0016	0,0022	0,0031	0,0017	0,0019
156	0,0000	0,0029	0,0015	0,0022	0,0029	0,0017	0,0019
159	0,0000	0,0029	0,0013	0,0020	0,0029	0,0017	0,0018
162	0,0000	0,0027	0,0013	0,0019	0,0028	0,0017	0,0017
165	0,0000	0,0026	0,0012	0,0018	0,0028	0,0017	0,0017
168	0,0000	0,0025	0,0010	0,0018	0,0027	0,0016	0,0016
171	0,0000	0,0024	0,0010	0,0018	0,0027	0,0017	0,0016
174	0,0000	0,0024	0,0008	0,0017	0,0026	0,0017	0,0015
177	0,0000	0,0024	0,0007	0,0016	0,0026	0,0016	0,0015
180	0,0000	0,0023	0,0007	0,0015	0,0026	0,0016	0,0014

Muestras Tratadas: 70 °C - 300 s

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p2.1	m1p3.1	m2p3.1	m2p3.2	m3p3.1	m3p3.2	
1,2	0,0224	0,0170	0,0181	0,0172	0,0391	0,0388	0,0247
2,4	0,0245	0,0187	0,0199	0,0190	0,0426	0,0424	0,0271
3,6	0,0255	0,0192	0,0208	0,0199	0,0443	0,0441	0,0282
4,8	0,0263	0,0197	0,0214	0,0205	0,0456	0,0453	0,0290
6	0,0269	0,0202	0,0220	0,0211	0,0466	0,0462	0,0297
7,2	0,0274	0,0207	0,0224	0,0215	0,0474	0,0470	0,0302
8,4	0,0279	0,0210	0,0228	0,0219	0,0480	0,0478	0,0307
9,6	0,0283	0,0212	0,0231	0,0223	0,0485	0,0484	0,0311
10,8	0,0287	0,0214	0,0234	0,0226	0,0489	0,0490	0,0315
12	0,0291	0,0218	0,0237	0,0229	0,0494	0,0495	0,0319
13,2	0,0294	0,0221	0,0240	0,0233	0,0498	0,0499	0,0322
14,4	0,0297	0,0223	0,0243	0,0236	0,0503	0,0504	0,0326
15,6	0,0300	0,0224	0,0245	0,0238	0,0507	0,0509	0,0329
16,8	0,0303	0,0227	0,0247	0,0240	0,0510	0,0514	0,0332
18	0,0306	0,0229	0,0250	0,0242	0,0514	0,0519	0,0335
19,2	0,0309	0,0231	0,0252	0,0244	0,0518	0,0522	0,0337
20,4	0,0311	0,0233	0,0254	0,0247	0,0521	0,0525	0,0340
21,6	0,0314	0,0234	0,0255	0,0250	0,0524	0,0528	0,0342
22,8	0,0316	0,0235	0,0257	0,0252	0,0526	0,0531	0,0344
24	0,0318	0,0237	0,0259	0,0253	0,0528	0,0535	0,0346
25,2	0,0321	0,0238	0,0261	0,0255	0,0531	0,0538	0,0348
26,4	0,0323	0,0239	0,0262	0,0256	0,0533	0,0541	0,0350
27,6	0,0325	0,0240	0,0264	0,0258	0,0536	0,0544	0,0352
28,8	0,0326	0,0241	0,0265	0,0259	0,0538	0,0546	0,0353
30	0,0328	0,0242	0,0267	0,0261	0,0540	0,0548	0,0355
31,2	0,0330	0,0243	0,0269	0,0263	0,0541	0,0550	0,0357
32,4	0,0333	0,0244	0,0270	0,0265	0,0544	0,0553	0,0359
33,6	0,0335	0,0245	0,0271	0,0267	0,0546	0,0556	0,0361
34,8	0,0337	0,0248	0,0273	0,0268	0,0549	0,0557	0,0363
36	0,0338	0,0250	0,0274	0,0270	0,0550	0,0560	0,0364

37,2	0,0340	0,0251	0,0275	0,0271	0,0552	0,0562	0,0366
38,4	0,0342	0,0252	0,0276	0,0272	0,0554	0,0565	0,0367
39,6	0,0344	0,0253	0,0277	0,0274	0,0556	0,0568	0,0369
40,8	0,0345	0,0255	0,0279	0,0275	0,0558	0,0571	0,0371
42	0,0347	0,0255	0,0280	0,0276	0,0560	0,0574	0,0372
43,2	0,0348	0,0256	0,0281	0,0277	0,0562	0,0576	0,0374
44,4	0,0350	0,0258	0,0282	0,0278	0,0563	0,0576	0,0375
45,6	0,0351	0,0260	0,0283	0,0279	0,0564	0,0579	0,0376
46,8	0,0353	0,0261	0,0284	0,0281	0,0565	0,0581	0,0378
48	0,0354	0,0262	0,0285	0,0283	0,0567	0,0583	0,0379
49,2	0,0356	0,0262	0,0286	0,0284	0,0568	0,0585	0,0381
50,4	0,0357	0,0262	0,0287	0,0285	0,0570	0,0587	0,0382
51,6	0,0359	0,0263	0,0288	0,0286	0,0571	0,0589	0,0383
52,8	0,0360	0,0264	0,0289	0,0288	0,0573	0,0590	0,0384
54	0,0362	0,0265	0,0290	0,0289	0,0574	0,0593	0,0386
55,2	0,0363	0,0265	0,0291	0,0290	0,0575	0,0595	0,0386
56,4	0,0365	0,0266	0,0292	0,0291	0,0577	0,0597	0,0388
57,6	0,0366	0,0267	0,0293	0,0293	0,0579	0,0599	0,0389
58,8	0,0368	0,0268	0,0294	0,0294	0,0580	0,0600	0,0390
60	0,0369	0,0269	0,0295	0,0295	0,0580	0,0602	0,0391
63	0,0115	0,0072	0,0090	0,0095	0,0146	0,0170	0,0111
66	0,0100	0,0059	0,0076	0,0083	0,0119	0,0141	0,0093
69	0,0092	0,0052	0,0069	0,0076	0,0104	0,0126	0,0083
72	0,0086	0,0045	0,0063	0,0071	0,0093	0,0115	0,0076
75	0,0081	0,0039	0,0059	0,0068	0,0085	0,0108	0,0070
78	0,0078	0,0036	0,0055	0,0065	0,0080	0,0100	0,0066
81	0,0075	0,0031	0,0052	0,0061	0,0075	0,0094	0,0062
84	0,0072	0,0027	0,0049	0,0059	0,0071	0,0090	0,0058
87	0,0070	0,0026	0,0047	0,0057	0,0067	0,0086	0,0055
90	0,0067	0,0024	0,0045	0,0056	0,0062	0,0082	0,0052
93	0,0066	0,0020	0,0043	0,0055	0,0058	0,0078	0,0049
96	0,0064	0,0017	0,0041	0,0054	0,0056	0,0075	0,0047
99	0,0062	0,0017	0,0039	0,0052	0,0053	0,0072	0,0045
102	0,0061	0,0017	0,0038	0,0051	0,0050	0,0070	0,0042
105	0,0060	0,0013	0,0036	0,0051	0,0047	0,0067	0,0040
108	0,0059	0,0009	0,0035	0,0049	0,0045	0,0065	0,0039
111	0,0058	0,0008	0,0034	0,0048	0,0043	0,0062	0,0037
114	0,0057	0,0006	0,0032	0,0047	0,0042	0,0059	0,0035
117	0,0057	0,0004	0,0031	0,0047	0,0039	0,0058	0,0034
120	0,0056	0,0004	0,0030	0,0047	0,0037	0,0056	0,0033
123	0,0055	0,0003	0,0029	0,0046	0,0036	0,0055	0,0032
126	0,0054	0,0002	0,0027	0,0046	0,0034	0,0052	0,0031
129	0,0054	0,0003	0,0026	0,0045	0,0033	0,0051	0,0031
132	0,0054	0,0003	0,0025	0,0045	0,0031	0,0050	0,0030
135	0,0053	0,0003	0,0024	0,0044	0,0030	0,0049	0,0030
138	0,0053	0,0003	0,0024	0,0043	0,0028	0,0048	0,0029
141	0,0052	0,0003	0,0023	0,0043	0,0026	0,0046	0,0028
144	0,0052	0,0003	0,0022	0,0044	0,0025	0,0046	0,0028
147	0,0051	0,0003	0,0021	0,0043	0,0024	0,0045	0,0027
150	0,0051	0,0003	0,0020	0,0043	0,0022	0,0043	0,0027
153	0,0051	0,0003	0,0019	0,0043	0,0021	0,0041	0,0026
156	0,0050	0,0003	0,0019	0,0043	0,0021	0,0040	0,0026
159	0,0050	0,0003	0,0018	0,0042	0,0020	0,0038	0,0025
162	0,0049	0,0003	0,0017	0,0043	0,0019	0,0038	0,0025

165	0,0049	0,0003	0,0016	0,0043	0,0018	0,0036	0,0024
168	0,0049	0,0003	0,0016	0,0042	0,0016	0,0036	0,0024
171	0,0049	0,0003	0,0015	0,0042	0,0016	0,0036	0,0023
174	0,0049	0,0003	0,0015	0,0042	0,0015	0,0034	0,0023
177	0,0049	0,0003	0,0014	0,0042	0,0014	0,0033	0,0023
180	0,0049	0,0003	0,0013	0,0042	0,0014	0,0032	0,0022

Muestras Tratadas: 70 °C - 500 s

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p2.1	m1p2.2	m2p2.1	m1p3.1	m1p3.2	m3p3.1	
1,2	0,0310	0,0494	0,0668	0,0555	0,0486	0,0367	0,0437
2,4	0,0338	0,0545	0,0738	0,0615	0,0536	0,0402	0,0481
3,6	0,0351	0,0568	0,0772	0,0642	0,0560	0,0419	0,0502
4,8	0,0360	0,0586	0,0796	0,0662	0,0577	0,0431	0,0517
6	0,0367	0,0600	0,0816	0,0678	0,0591	0,0441	0,0529
7,2	0,0372	0,0611	0,0833	0,0692	0,0603	0,0450	0,0539
8,4	0,0377	0,0622	0,0848	0,0704	0,0613	0,0457	0,0548
9,6	0,0382	0,0632	0,0859	0,0714	0,0622	0,0464	0,0556
10,8	0,0386	0,0640	0,0870	0,0723	0,0630	0,0470	0,0563
12	0,0390	0,0648	0,0882	0,0732	0,0638	0,0476	0,0570
13,2	0,0393	0,0655	0,0893	0,0740	0,0645	0,0481	0,0576
14,4	0,0398	0,0663	0,0904	0,0747	0,0650	0,0486	0,0583
15,6	0,0402	0,0669	0,0914	0,0754	0,0656	0,0491	0,0588
16,8	0,0405	0,0675	0,0923	0,0760	0,0662	0,0495	0,0594
18	0,0407	0,0681	0,0931	0,0766	0,0667	0,0500	0,0598
19,2	0,0411	0,0686	0,0938	0,0772	0,0672	0,0504	0,0603
20,4	0,0414	0,0692	0,0946	0,0777	0,0677	0,0507	0,0608
21,6	0,0417	0,0697	0,0954	0,0783	0,0682	0,0511	0,0612
22,8	0,0420	0,0702	0,0962	0,0788	0,0687	0,0515	0,0617
24	0,0422	0,0707	0,0969	0,0792	0,0691	0,0518	0,0620
25,2	0,0425	0,0711	0,0976	0,0797	0,0696	0,0522	0,0625
26,4	0,0427	0,0715	0,0983	0,0801	0,0700	0,0525	0,0628
27,6	0,0428	0,0719	0,0989	0,0806	0,0704	0,0529	0,0632
28,8	0,0430	0,0723	0,0996	0,0810	0,0708	0,0533	0,0635
30	0,0433	0,0727	0,1000	0,0814	0,0713	0,0536	0,0639
31,2	0,0436	0,0731	0,1010	0,0818	0,0717	0,0539	0,0643
32,4	0,0439	0,0735	0,1010	0,0822	0,0721	0,0542	0,0646
33,6	0,0441	0,0738	0,1020	0,0825	0,0724	0,0544	0,0649
34,8	0,0443	0,0743	0,1030	0,0829	0,0728	0,0547	0,0653
36	0,0445	0,0746	0,1030	0,0832	0,0732	0,0550	0,0656
37,2	0,0446	0,0750	0,1040	0,0836	0,0735	0,0553	0,0659
38,4	0,0447	0,0753	0,1040	0,0840	0,0738	0,0556	0,0662
39,6	0,0449	0,0757	0,1050	0,0843	0,0741	0,0558	0,0665
40,8	0,0450	0,0760	0,1050	0,0846	0,0744	0,0561	0,0667
42	0,0452	0,0763	0,1060	0,0850	0,0747	0,0564	0,0671
43,2	0,0453	0,0766	0,1060	0,0853	0,0750	0,0566	0,0673
44,4	0,0454	0,0769	0,1070	0,0855	0,0753	0,0569	0,0676
45,6	0,0455	0,0772	0,1070	0,0858	0,0756	0,0572	0,0678
46,8	0,0456	0,0775	0,1070	0,0861	0,0759	0,0574	0,0680
48	0,0458	0,0778	0,1080	0,0864	0,0761	0,0576	0,0683
49,2	0,0460	0,0781	0,1080	0,0866	0,0765	0,0577	0,0685
50,4	0,0461	0,0784	0,1090	0,0868	0,0768	0,0579	0,0688

51,6	0,0462	0,0787	0,1090	0,0871	0,0771	0,0582	0,0690
52,8	0,0465	0,0789	0,1090	0,0873	0,0774	0,0584	0,0692
54	0,0467	0,0792	0,1100	0,0876	0,0777	0,0586	0,0695
55,2	0,0469	0,0795	0,1100	0,0879	0,0779	0,0589	0,0697
56,4	0,0470	0,0797	0,1110	0,0881	0,0781	0,0591	0,0700
57,6	0,0471	0,0799	0,1110	0,0883	0,0783	0,0593	0,0701
58,8	0,0473	0,0802	0,1110	0,0886	0,0786	0,0595	0,0703
60	0,0475	0,0805	0,1120	0,0888	0,0789	0,0597	0,0707
63	0,0126	0,0267	0,0373	0,0267	0,0237	0,0184	0,0218
66	0,0106	0,0229	0,0321	0,0221	0,0199	0,0159	0,0184
69	0,0096	0,0209	0,0292	0,0197	0,0179	0,0146	0,0166
72	0,0091	0,0194	0,0270	0,0179	0,0165	0,0136	0,0154
75	0,0085	0,0181	0,0253	0,0165	0,0154	0,0128	0,0143
78	0,0079	0,0171	0,0239	0,0154	0,0145	0,0123	0,0135
81	0,0075	0,0162	0,0227	0,0144	0,0137	0,0118	0,0127
84	0,0068	0,0155	0,0218	0,0137	0,0130	0,0114	0,0120
87	0,0065	0,0148	0,0209	0,0130	0,0124	0,0111	0,0115
90	0,0063	0,0142	0,0202	0,0121	0,0119	0,0108	0,0110
93	0,0060	0,0136	0,0195	0,0115	0,0114	0,0105	0,0106
96	0,0058	0,0130	0,0188	0,0109	0,0111	0,0102	0,0101
99	0,0056	0,0127	0,0184	0,0105	0,0107	0,0100	0,0098
102	0,0053	0,0124	0,0178	0,0100	0,0103	0,0098	0,0094
105	0,0053	0,0120	0,0175	0,0096	0,0101	0,0096	0,0092
108	0,0050	0,0116	0,0171	0,0092	0,0098	0,0094	0,0089
111	0,0050	0,0112	0,0167	0,0088	0,0095	0,0093	0,0086
114	0,0049	0,0111	0,0162	0,0084	0,0092	0,0090	0,0084
117	0,0047	0,0107	0,0158	0,0081	0,0090	0,0090	0,0082
120	0,0045	0,0105	0,0155	0,0079	0,0089	0,0089	0,0080
123	0,0044	0,0102	0,0152	0,0076	0,0087	0,0088	0,0078
126	0,0042	0,0098	0,0149	0,0072	0,0086	0,0087	0,0076
129	0,0041	0,0096	0,0145	0,0070	0,0083	0,0086	0,0074
132	0,0041	0,0092	0,0144	0,0067	0,0082	0,0085	0,0073
135	0,0040	0,0090	0,0141	0,0064	0,0080	0,0085	0,0071
138	0,0038	0,0088	0,0139	0,0062	0,0079	0,0083	0,0070
141	0,0037	0,0086	0,0138	0,0059	0,0078	0,0083	0,0069
144	0,0035	0,0083	0,0134	0,0056	0,0076	0,0083	0,0067
147	0,0033	0,0080	0,0132	0,0054	0,0074	0,0083	0,0065
150	0,0034	0,0078	0,0129	0,0052	0,0073	0,0083	0,0064
153	0,0032	0,0076	0,0127	0,0050	0,0071	0,0083	0,0063
156	0,0030	0,0074	0,0126	0,0049	0,0070	0,0083	0,0062
159	0,0029	0,0071	0,0125	0,0046	0,0069	0,0083	0,0061
162	0,0029	0,0070	0,0123	0,0044	0,0068	0,0083	0,0060
165	0,0027	0,0069	0,0121	0,0042	0,0067	0,0082	0,0058
168	0,0026	0,0069	0,0120	0,0040	0,0066	0,0082	0,0058
171	0,0026	0,0067	0,0118	0,0039	0,0065	0,0082	0,0057
174	0,0026	0,0064	0,0116	0,0037	0,0064	0,0082	0,0056
177	0,0026	0,0062	0,0114	0,0036	0,0064	0,0083	0,0055
180	0,0025	0,0060	0,0114	0,0034	0,0063	0,0083	0,0054

Muestras Tratadas: 90 °C - 150 s

Deformación γ (%)							
t (s)	m1.2	m2.1	m2.2	m1p2.1	m1p2.2	m2p2.1	Promedio

1,2	0,0358	0,0521	0,0307	0,0159	0,0335	0,0426	0,0351
2,4	0,0396	0,0572	0,0338	0,0175	0,0367	0,0468	0,0387
3,6	0,0414	0,0594	0,0353	0,0183	0,0383	0,0487	0,0403
4,8	0,0427	0,0611	0,0364	0,0189	0,0394	0,0501	0,0416
6	0,0437	0,0624	0,0372	0,0193	0,0403	0,0513	0,0426
7,2	0,0446	0,0634	0,0380	0,0197	0,0411	0,0523	0,0434
8,4	0,0454	0,0643	0,0387	0,0200	0,0417	0,0531	0,0441
9,6	0,0461	0,0652	0,0393	0,0203	0,0424	0,0538	0,0448
10,8	0,0468	0,0661	0,0398	0,0206	0,0429	0,0545	0,0454
12	0,0474	0,0668	0,0403	0,0209	0,0433	0,0551	0,0460
13,2	0,0481	0,0675	0,0407	0,0212	0,0438	0,0557	0,0465
14,4	0,0485	0,0681	0,0412	0,0214	0,0442	0,0562	0,0469
15,6	0,0490	0,0687	0,0416	0,0216	0,0447	0,0567	0,0474
16,8	0,0494	0,0691	0,0420	0,0218	0,0450	0,0572	0,0478
18	0,0498	0,0696	0,0423	0,0220	0,0454	0,0577	0,0482
19,2	0,0502	0,0700	0,0427	0,0222	0,0457	0,0581	0,0486
20,4	0,0506	0,0706	0,0430	0,0224	0,0460	0,0585	0,0490
21,6	0,0510	0,0710	0,0433	0,0225	0,0463	0,0589	0,0493
22,8	0,0514	0,0715	0,0436	0,0227	0,0466	0,0593	0,0497
24	0,0517	0,0719	0,0439	0,0229	0,0469	0,0596	0,0500
25,2	0,0521	0,0723	0,0442	0,0231	0,0472	0,0600	0,0503
26,4	0,0524	0,0727	0,0445	0,0233	0,0475	0,0604	0,0506
27,6	0,0527	0,0730	0,0448	0,0235	0,0477	0,0607	0,0509
28,8	0,0531	0,0733	0,0451	0,0237	0,0480	0,0610	0,0512
30	0,0533	0,0737	0,0453	0,0238	0,0482	0,0613	0,0515
31,2	0,0537	0,0740	0,0456	0,0240	0,0485	0,0616	0,0518
32,4	0,0539	0,0743	0,0458	0,0240	0,0487	0,0619	0,0521
33,6	0,0542	0,0745	0,0460	0,0242	0,0490	0,0622	0,0523
34,8	0,0545	0,0748	0,0463	0,0244	0,0492	0,0625	0,0526
36	0,0548	0,0751	0,0465	0,0245	0,0494	0,0628	0,0529
37,2	0,0551	0,0754	0,0467	0,0247	0,0496	0,0630	0,0531
38,4	0,0553	0,0757	0,0469	0,0248	0,0498	0,0633	0,0533
39,6	0,0556	0,0761	0,0471	0,0248	0,0500	0,0635	0,0536
40,8	0,0559	0,0764	0,0473	0,0249	0,0502	0,0637	0,0538
42	0,0561	0,0766	0,0476	0,0251	0,0504	0,0639	0,0540
43,2	0,0563	0,0768	0,0478	0,0252	0,0506	0,0642	0,0543
44,4	0,0566	0,0770	0,0479	0,0253	0,0507	0,0644	0,0544
45,6	0,0569	0,0773	0,0481	0,0255	0,0509	0,0647	0,0547
46,8	0,0572	0,0775	0,0483	0,0256	0,0511	0,0650	0,0549
48	0,0574	0,0778	0,0485	0,0257	0,0512	0,0652	0,0551
49,2	0,0576	0,0780	0,0487	0,0258	0,0514	0,0655	0,0553
50,4	0,0578	0,0782	0,0489	0,0259	0,0516	0,0657	0,0555
51,6	0,0580	0,0784	0,0491	0,0261	0,0517	0,0660	0,0557
52,8	0,0582	0,0786	0,0492	0,0262	0,0519	0,0662	0,0559
54	0,0584	0,0788	0,0494	0,0263	0,0520	0,0665	0,0561
55,2	0,0586	0,0789	0,0496	0,0264	0,0522	0,0667	0,0563
56,4	0,0588	0,0792	0,0497	0,0265	0,0524	0,0670	0,0565
57,6	0,0590	0,0794	0,0499	0,0267	0,0525	0,0671	0,0566
58,8	0,0592	0,0796	0,0501	0,0268	0,0527	0,0673	0,0568
60	0,0593	0,0798	0,0502	0,0269	0,0529	0,0675	0,0570
62	0,0209	0,0241	0,0171	0,0095	0,0177	0,0220	0,0195
64	0,0178	0,0199	0,0145	0,0083	0,0150	0,0185	0,0166
66	0,0162	0,0178	0,0132	0,0077	0,0137	0,0168	0,0152
68	0,0151	0,0163	0,0123	0,0073	0,0127	0,0155	0,0141

70	0,0143	0,0152	0,0115	0,0069	0,0120	0,0146	0,0133
72	0,0136	0,0142	0,0109	0,0067	0,0113	0,0138	0,0127
74	0,0129	0,0133	0,0104	0,0064	0,0108	0,0132	0,0121
76	0,0124	0,0126	0,0099	0,0062	0,0104	0,0127	0,0117
78	0,0119	0,0119	0,0095	0,0060	0,0099	0,0123	0,0112
80	0,0115	0,0113	0,0091	0,0058	0,0094	0,0119	0,0107
82	0,0110	0,0108	0,0088	0,0057	0,0091	0,0115	0,0104
84	0,0106	0,0103	0,0085	0,0056	0,0087	0,0111	0,0100
86	0,0103	0,0098	0,0082	0,0056	0,0085	0,0108	0,0097
88	0,0100	0,0095	0,0079	0,0054	0,0082	0,0105	0,0095
90	0,0097	0,0090	0,0077	0,0053	0,0079	0,0102	0,0092
92	0,0094	0,0087	0,0074	0,0052	0,0077	0,0100	0,0089
94	0,0091	0,0084	0,0072	0,0051	0,0075	0,0098	0,0087
96	0,0089	0,0080	0,0070	0,0050	0,0074	0,0095	0,0084
98	0,0087	0,0077	0,0068	0,0050	0,0072	0,0092	0,0082
100	0,0085	0,0074	0,0065	0,0049	0,0070	0,0089	0,0080
102	0,0083	0,0072	0,0064	0,0049	0,0067	0,0089	0,0078
104	0,0081	0,0069	0,0062	0,0048	0,0065	0,0087	0,0076
106	0,0078	0,0067	0,0060	0,0047	0,0064	0,0085	0,0075
108	0,0078	0,0064	0,0059	0,0046	0,0062	0,0083	0,0073
110	0,0077	0,0061	0,0057	0,0046	0,0061	0,0080	0,0071
112	0,0075	0,0058	0,0055	0,0046	0,0059	0,0078	0,0070
114	0,0073	0,0056	0,0054	0,0046	0,0057	0,0077	0,0068
116	0,0071	0,0054	0,0052	0,0045	0,0056	0,0075	0,0067
118	0,0070	0,0052	0,0051	0,0045	0,0055	0,0074	0,0066
120	0,0069	0,0049	0,0050	0,0045	0,0054	0,0072	0,0064
122	0,0068	0,0047	0,0049	0,0045	0,0053	0,0071	0,0063
124	0,0066	0,0047	0,0047	0,0045	0,0051	0,0070	0,0062
126	0,0064	0,0045	0,0046	0,0046	0,0050	0,0069	0,0061
128	0,0063	0,0043	0,0045	0,0045	0,0048	0,0068	0,0060
130	0,0063	0,0041	0,0043	0,0045	0,0047	0,0067	0,0059
132	0,0062	0,0039	0,0042	0,0044	0,0046	0,0065	0,0057
134	0,0061	0,0038	0,0041	0,0044	0,0045	0,0065	0,0057
136	0,0060	0,0036	0,0040	0,0044	0,0044	0,0064	0,0056
138	0,0058	0,0034	0,0039	0,0044	0,0043	0,0064	0,0055
140	0,0057	0,0033	0,0038	0,0044	0,0042	0,0061	0,0053
142	0,0057	0,0031	0,0037	0,0044	0,0042	0,0060	0,0053
144	0,0056	0,0029	0,0036	0,0043	0,0041	0,0058	0,0051
146	0,0054	0,0027	0,0035	0,0044	0,0039	0,0057	0,0050
148	0,0053	0,0026	0,0034	0,0044	0,0038	0,0056	0,0050
150	0,0052	0,0026	0,0033	0,0044	0,0037	0,0056	0,0049
152	0,0050	0,0024	0,0032	0,0045	0,0036	0,0055	0,0048
154	0,0048	0,0023	0,0031	0,0045	0,0035	0,0055	0,0047
156	0,0050	0,0020	0,0030	0,0044	0,0034	0,0051	0,0045
158	0,0048	0,0018	0,0029	0,0044	0,0033	0,0051	0,0044
160	0,0046	0,0018	0,0028	0,0043	0,0032	0,0051	0,0044
162	0,0045	0,0016	0,0027	0,0043	0,0031	0,0051	0,0043
164	0,0045	0,0015	0,0027	0,0043	0,0031	0,0051	0,0043
166	0,0045	0,0013	0,0026	0,0043	0,0031	0,0049	0,0042
168	0,0044	0,0011	0,0025	0,0043	0,0030	0,0048	0,0041
170	0,0043	0,0011	0,0024	0,0043	0,0029	0,0047	0,0040
172	0,0041	0,0010	0,0023	0,0044	0,0029	0,0047	0,0040
174	0,0040	0,0010	0,0022	0,0044	0,0029	0,0047	0,0039
176	0,0041	0,0008	0,0022	0,0043	0,0028	0,0046	0,0039

178	0,0041	0,0007	0,0021	0,0043	0,0027	0,0045	0,0038
180	0,0039	0,0006	0,0020	0,0043	0,0026	0,0044	0,0037

Muestras Tratadas: 90 °C - 300 s

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1.2	m2.1	m3.1	m3.2	m2p2.1	m2p2.2	m3p2.1
1,2	0,0403	0,0561	0,0471	0,0493	0,0657	0,0657	0,0557
2,4	0,0450	0,0616	0,0521	0,0548	0,0725	0,0725	0,0612
3,6	0,0472	0,0642	0,0544	0,0576	0,0757	0,0759	0,0639
4,8	0,0487	0,0661	0,0560	0,0596	0,0781	0,0784	0,0659
6	0,0498	0,0676	0,0574	0,0612	0,0800	0,0805	0,0675
7,2	0,0509	0,0689	0,0587	0,0625	0,0816	0,0823	0,0689
8,4	0,0520	0,0701	0,0597	0,0636	0,0831	0,0839	0,0701
9,6	0,0531	0,0710	0,0604	0,0646	0,0844	0,0853	0,0712
10,8	0,0539	0,0719	0,0611	0,0654	0,0856	0,0866	0,0721
12	0,0547	0,0728	0,0618	0,0663	0,0866	0,0878	0,0729
13,2	0,0554	0,0735	0,0624	0,0671	0,0876	0,0890	0,0737
14,4	0,0561	0,0743	0,0630	0,0679	0,0886	0,0900	0,0744
15,6	0,0566	0,0750	0,0636	0,0687	0,0895	0,0911	0,0751
16,8	0,0572	0,0757	0,0641	0,0693	0,0904	0,0921	0,0758
18	0,0578	0,0762	0,0646	0,0700	0,0911	0,0931	0,0764
19,2	0,0583	0,0768	0,0651	0,0705	0,0919	0,0939	0,0770
20,4	0,0588	0,0774	0,0655	0,0711	0,0926	0,0947	0,0776
21,6	0,0593	0,0779	0,0660	0,0716	0,0933	0,0955	0,0781
22,8	0,0598	0,0784	0,0665	0,0722	0,0940	0,0963	0,0787
24	0,0604	0,0788	0,0669	0,0727	0,0946	0,0971	0,0792
25,2	0,0607	0,0792	0,0672	0,0733	0,0952	0,0979	0,0798
26,4	0,0609	0,0797	0,0675	0,0738	0,0958	0,0986	0,0802
27,6	0,0613	0,0801	0,0678	0,0742	0,0964	0,0994	0,0807
28,8	0,0615	0,0806	0,0681	0,0746	0,0969	0,1000	0,0812
30	0,0617	0,0810	0,0684	0,0750	0,0975	0,1010	0,0816
31,2	0,0619	0,0814	0,0687	0,0753	0,0980	0,1010	0,0821
32,4	0,0623	0,0817	0,0691	0,0755	0,0985	0,1020	0,0825
33,6	0,0628	0,0820	0,0694	0,0758	0,0990	0,1030	0,0830
34,8	0,0634	0,0824	0,0697	0,0763	0,0995	0,1030	0,0833
36	0,0636	0,0827	0,0700	0,0768	0,1000	0,1040	0,0837
37,2	0,0639	0,0831	0,0703	0,0772	0,1000	0,1040	0,0840
38,4	0,0641	0,0834	0,0706	0,0775	0,1010	0,1050	0,0844
39,6	0,0642	0,0837	0,0708	0,0779	0,1010	0,1050	0,0847
40,8	0,0643	0,0842	0,0712	0,0782	0,1020	0,1060	0,0851
42	0,0646	0,0845	0,0714	0,0785	0,1020	0,1070	0,0854
43,2	0,0650	0,0849	0,0716	0,0787	0,1030	0,1070	0,0857
44,4	0,0654	0,0852	0,0719	0,0791	0,1030	0,1080	0,0860
45,6	0,0658	0,0854	0,0721	0,0795	0,1040	0,1080	0,0863
46,8	0,0662	0,0857	0,0723	0,0798	0,1040	0,1090	0,0867
48	0,0664	0,0860	0,0726	0,0801	0,1040	0,1090	0,0871
49,2	0,0666	0,0862	0,0728	0,0804	0,1050	0,1100	0,0874
50,4	0,0667	0,0866	0,0730	0,0808	0,1050	0,1100	0,0878
51,6	0,0668	0,0871	0,0733	0,0811	0,1050	0,1110	0,0881
52,8	0,0671	0,0874	0,0735	0,0813	0,1060	0,1110	0,0885
54	0,0676	0,0876	0,0737	0,0815	0,1060	0,1110	0,0889
55,2	0,0679	0,0878	0,0739	0,0818	0,1070	0,1120	0,0892

56,4	0,0684	0,0881	0,0741	0,0821	0,1070	0,1120	0,0894
57,6	0,0688	0,0883	0,0743	0,0824	0,1070	0,1130	0,0896
58,8	0,0692	0,0886	0,0744	0,0827	0,1080	0,1130	0,0899
60	0,0694	0,0890	0,0747	0,0830	0,1080	0,1140	0,0902
62	0,0254	0,0299	0,0252	0,0300	0,0389	0,0459	0,0319
64	0,0213	0,0253	0,0210	0,0254	0,0335	0,0406	0,0272
66	0,0193	0,0230	0,0190	0,0230	0,0308	0,0380	0,0250
68	0,0180	0,0214	0,0175	0,0214	0,0288	0,0361	0,0234
70	0,0170	0,0201	0,0163	0,0202	0,0272	0,0346	0,0221
72	0,0161	0,0190	0,0154	0,0191	0,0259	0,0335	0,0210
74	0,0151	0,0181	0,0147	0,0181	0,0249	0,0324	0,0202
76	0,0142	0,0174	0,0140	0,0171	0,0240	0,0316	0,0195
78	0,0135	0,0166	0,0134	0,0164	0,0231	0,0310	0,0189
80	0,0129	0,0160	0,0128	0,0161	0,0223	0,0304	0,0183
82	0,0124	0,0154	0,0122	0,0157	0,0216	0,0297	0,0178
84	0,0118	0,0149	0,0117	0,0152	0,0210	0,0294	0,0173
86	0,0113	0,0144	0,0114	0,0148	0,0204	0,0289	0,0168
88	0,0113	0,0139	0,0110	0,0143	0,0198	0,0283	0,0164
90	0,0113	0,0135	0,0105	0,0137	0,0194	0,0279	0,0160
92	0,0113	0,0131	0,0101	0,0134	0,0189	0,0275	0,0156
94	0,0108	0,0128	0,0098	0,0131	0,0185	0,0272	0,0152
96	0,0102	0,0124	0,0095	0,0128	0,0181	0,0267	0,0149
98	0,0098	0,0120	0,0092	0,0124	0,0177	0,0264	0,0145
100	0,0095	0,0117	0,0088	0,0120	0,0173	0,0261	0,0143
102	0,0096	0,0113	0,0085	0,0118	0,0169	0,0259	0,0142
104	0,0096	0,0110	0,0082	0,0119	0,0166	0,0257	0,0140
106	0,0092	0,0108	0,0079	0,0116	0,0162	0,0255	0,0137
108	0,0088	0,0105	0,0078	0,0113	0,0159	0,0253	0,0134
110	0,0086	0,0102	0,0078	0,0110	0,0156	0,0251	0,0132
112	0,0086	0,0100	0,0075	0,0107	0,0154	0,0249	0,0129
114	0,0086	0,0097	0,0072	0,0105	0,0152	0,0247	0,0127
116	0,0085	0,0093	0,0070	0,0107	0,0150	0,0245	0,0125
118	0,0082	0,0091	0,0067	0,0105	0,0149	0,0244	0,0124
120	0,0080	0,0088	0,0066	0,0102	0,0146	0,0242	0,0121
122	0,0077	0,0086	0,0064	0,0098	0,0144	0,0240	0,0119
124	0,0074	0,0084	0,0061	0,0095	0,0141	0,0239	0,0117
126	0,0076	0,0082	0,0059	0,0096	0,0139	0,0238	0,0115
128	0,0075	0,0080	0,0058	0,0095	0,0137	0,0238	0,0114
130	0,0072	0,0078	0,0056	0,0093	0,0136	0,0237	0,0112
132	0,0069	0,0076	0,0055	0,0090	0,0133	0,0235	0,0110
134	0,0068	0,0074	0,0053	0,0088	0,0131	0,0234	0,0109
136	0,0068	0,0072	0,0052	0,0087	0,0129	0,0233	0,0108
138	0,0069	0,0070	0,0049	0,0085	0,0127	0,0232	0,0106
140	0,0065	0,0068	0,0047	0,0086	0,0125	0,0231	0,0105
142	0,0063	0,0067	0,0048	0,0083	0,0123	0,0231	0,0104
144	0,0062	0,0065	0,0048	0,0081	0,0122	0,0231	0,0103
146	0,0061	0,0063	0,0045	0,0081	0,0121	0,0231	0,0102
148	0,0060	0,0061	0,0044	0,0081	0,0119	0,0229	0,0101
150	0,0061	0,0059	0,0042	0,0080	0,0118	0,0227	0,0100
152	0,0060	0,0058	0,0040	0,0079	0,0116	0,0226	0,0098
154	0,0056	0,0056	0,0039	0,0076	0,0115	0,0229	0,0096
156	0,0054	0,0054	0,0038	0,0076	0,0113	0,0228	0,0095
158	0,0054	0,0053	0,0036	0,0076	0,0111	0,0227	0,0094
160	0,0055	0,0051	0,0036	0,0077	0,0109	0,0226	0,0093

162	0,0054	0,0049	0,0035	0,0076	0,0109	0,0227	0,0093
164	0,0050	0,0048	0,0035	0,0075	0,0108	0,0226	0,0093
166	0,0048	0,0047	0,0032	0,0074	0,0107	0,0225	0,0092
168	0,0048	0,0045	0,0029	0,0072	0,0105	0,0225	0,0091
170	0,0048	0,0044	0,0029	0,0072	0,0104	0,0224	0,0091
172	0,0047	0,0043	0,0028	0,0071	0,0103	0,0223	0,0090
174	0,0047	0,0041	0,0026	0,0069	0,0102	0,0222	0,0088
176	0,0044	0,0040	0,0026	0,0068	0,0100	0,0221	0,0087
178	0,0042	0,0039	0,0024	0,0065	0,0099	0,0220	0,0086
180	0,0044	0,0038	0,0024	0,0064	0,0098	0,0219	0,0084

Deformación γ (%)		
t (s)	m3p2.2	Promedio
1,2	0,0563	0,0545
2,4	0,0616	0,0602
3,6	0,0641	0,0629
4,8	0,0659	0,0648
6	0,0673	0,0664
7,2	0,0685	0,0678
8,4	0,0696	0,0690
9,6	0,0705	0,0701
10,8	0,0713	0,0710
12	0,0720	0,0719
13,2	0,0726	0,0727
14,4	0,0732	0,0734
15,6	0,0738	0,0742
16,8	0,0744	0,0749
18	0,0750	0,0755
19,2	0,0755	0,0761
20,4	0,0761	0,0767
21,6	0,0765	0,0773
22,8	0,0769	0,0779
24	0,0774	0,0784
25,2	0,0778	0,0789
26,4	0,0783	0,0794
27,6	0,0787	0,0798
28,8	0,0791	0,0803
30	0,0795	0,0807
31,2	0,0798	0,0810
32,4	0,0801	0,0815
33,6	0,0805	0,0819
34,8	0,0810	0,0823
36	0,0813	0,0828
37,2	0,0816	0,0830
38,4	0,0819	0,0835
39,6	0,0822	0,0837
40,8	0,0825	0,0842
42	0,0828	0,0845
43,2	0,0830	0,0849
44,4	0,0832	0,0852
45,6	0,0834	0,0856
46,8	0,0837	0,0859
48	0,0839	0,0861
49,2	0,0841	0,0866

50,4	0,0843	0,0868
51,6	0,0846	0,0871
52,8	0,0849	0,0875
54	0,0852	0,0877
55,2	0,0854	0,0881
56,4	0,0857	0,0884
57,6	0,0859	0,0887
58,8	0,0861	0,0890
60	0,0863	0,0893
62	0,0271	0,0318
64	0,0226	0,0271
66	0,0204	0,0248
68	0,0189	0,0232
70	0,0176	0,0219
72	0,0165	0,0208
74	0,0156	0,0199
76	0,0150	0,0191
78	0,0145	0,0184
80	0,0139	0,0178
82	0,0134	0,0173
84	0,0128	0,0168
86	0,0123	0,0163
88	0,0118	0,0159
90	0,0114	0,0155
92	0,0110	0,0151
94	0,0107	0,0148
96	0,0103	0,0144
98	0,0099	0,0140
100	0,0094	0,0136
102	0,0090	0,0134
104	0,0089	0,0132
106	0,0086	0,0129
108	0,0084	0,0127
110	0,0082	0,0125
112	0,0080	0,0122
114	0,0077	0,0120
116	0,0076	0,0119
118	0,0074	0,0117
120	0,0073	0,0115
122	0,0068	0,0112
124	0,0065	0,0110
126	0,0066	0,0109
128	0,0066	0,0108
130	0,0066	0,0106
132	0,0064	0,0104
134	0,0062	0,0102
136	0,0061	0,0101
138	0,0061	0,0100
140	0,0060	0,0098
142	0,0058	0,0097
144	0,0056	0,0096
146	0,0053	0,0095
148	0,0051	0,0093
150	0,0050	0,0092

152	0,0048	0,0090
154	0,0045	0,0089
156	0,0044	0,0088
158	0,0041	0,0086
160	0,0039	0,0086
162	0,0037	0,0085
164	0,0035	0,0084
166	0,0033	0,0082
168	0,0031	0,0081
170	0,0029	0,0080
172	0,0027	0,0079
174	0,0027	0,0078
176	0,0026	0,0076
178	0,0025	0,0075
180	0,0023	0,0074

Muestras Tratadas: 90 °C - 500 s

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1.1	m1.2	m2.1	m3.1	m3.	m1p2.1	m1p2.2
1,2	0,0453	0,0512	0,0632	0,0419	0,0490	0,0461	0,0436
2,4	0,0502	0,0568	0,0700	0,0465	0,0546	0,0507	0,0476
3,6	0,0525	0,0594	0,0733	0,0487	0,0572	0,0530	0,0496
4,8	0,0541	0,0613	0,0756	0,0504	0,0590	0,0545	0,0512
6	0,0555	0,0628	0,0775	0,0517	0,0602	0,0558	0,0526
7,2	0,0566	0,0641	0,0791	0,0526	0,0613	0,0568	0,0539
8,4	0,0576	0,0652	0,0805	0,0535	0,0625	0,0577	0,0550
9,6	0,0585	0,0662	0,0818	0,0542	0,0637	0,0586	0,0558
10,8	0,0592	0,0671	0,0829	0,0549	0,0647	0,0595	0,0566
12	0,0600	0,0679	0,0840	0,0556	0,0656	0,0603	0,0572
13,2	0,0606	0,0686	0,0849	0,0563	0,0665	0,0610	0,0577
14,4	0,0613	0,0693	0,0859	0,0570	0,0671	0,0615	0,0582
15,6	0,0619	0,0700	0,0867	0,0576	0,0678	0,0621	0,0587
16,8	0,0624	0,0706	0,0875	0,0582	0,0682	0,0625	0,0598
18	0,0630	0,0713	0,0883	0,0586	0,0687	0,0631	0,0605
19,2	0,0635	0,0719	0,0889	0,0591	0,0692	0,0637	0,0610
20,4	0,0640	0,0724	0,0895	0,0596	0,0698	0,0642	0,0615
21,6	0,0644	0,0729	0,0901	0,0599	0,0705	0,0646	0,0621
22,8	0,0649	0,0734	0,0907	0,0603	0,0714	0,0651	0,0626
24	0,0653	0,0739	0,0913	0,0607	0,0718	0,0654	0,0630
25,2	0,0657	0,0744	0,0920	0,0611	0,0721	0,0658	0,0634
26,4	0,0660	0,0748	0,0925	0,0614	0,0724	0,0661	0,0638
27,6	0,0664	0,0753	0,0931	0,0619	0,0727	0,0664	0,0642
28,8	0,0668	0,0757	0,0936	0,0623	0,0732	0,0668	0,0645
30	0,0672	0,0761	0,0941	0,0627	0,0737	0,0671	0,0647
31,2	0,0675	0,0764	0,0946	0,0629	0,0741	0,0674	0,0650
32,4	0,0678	0,0768	0,0950	0,0632	0,0747	0,0676	0,0652
33,6	0,0682	0,0772	0,0955	0,0634	0,0754	0,0680	0,0655
34,8	0,0685	0,0775	0,0960	0,0636	0,0759	0,0684	0,0659
36	0,0688	0,0779	0,0964	0,0640	0,0764	0,0687	0,0661
37,2	0,0691	0,0783	0,0969	0,0643	0,0768	0,0690	0,0664
38,4	0,0695	0,0787	0,0973	0,0646	0,0771	0,0693	0,0667
39,6	0,0698	0,0790	0,0977	0,0649	0,0773	0,0697	0,0671

40,8	0,0700	0,0793	0,0981	0,0651	0,0774	0,0699	0,0674
42	0,0703	0,0796	0,0985	0,0654	0,0775	0,0701	0,0677
43,2	0,0706	0,0799	0,0989	0,0657	0,0778	0,0703	0,0681
44,4	0,0709	0,0802	0,0992	0,0659	0,0783	0,0705	0,0682
45,6	0,0711	0,0805	0,0996	0,0662	0,0785	0,0707	0,0684
46,8	0,0714	0,0808	0,1000	0,0665	0,0786	0,0710	0,0686
48	0,0717	0,0811	0,1000	0,0666	0,0788	0,0713	0,0688
49,2	0,0720	0,0814	0,1010	0,0669	0,0789	0,0716	0,0690
50,4	0,0722	0,0816	0,1010	0,0673	0,0791	0,0719	0,0692
51,6	0,0724	0,0819	0,1010	0,0676	0,0794	0,0722	0,0693
52,8	0,0727	0,0822	0,1020	0,0679	0,0797	0,0725	0,0695
54	0,0729	0,0825	0,1020	0,0680	0,0802	0,0728	0,0697
55,2	0,0732	0,0828	0,1020	0,0680	0,0808	0,0731	0,0699
56,4	0,0734	0,0830	0,1030	0,0681	0,0813	0,0733	0,0701
57,6	0,0736	0,0833	0,1030	0,0682	0,0819	0,0735	0,0702
58,8	0,0739	0,0835	0,1030	0,0684	0,0824	0,0737	0,0705
60	0,0741	0,0838	0,1030	0,0687	0,0824	0,0739	0,0708
62	0,0254	0,0289	0,0356	0,0239	0,0302	0,0251	0,0246
64	0,0214	0,0243	0,0300	0,0199	0,0253	0,0212	0,0213
66	0,0195	0,0220	0,0272	0,0179	0,0229	0,0192	0,0195
68	0,0182	0,0203	0,0253	0,0165	0,0214	0,0177	0,0180
70	0,0172	0,0190	0,0237	0,0153	0,0200	0,0165	0,0170
72	0,0163	0,0179	0,0225	0,0144	0,0190	0,0156	0,0162
74	0,0156	0,0170	0,0213	0,0135	0,0178	0,0148	0,0154
76	0,0149	0,0162	0,0204	0,0127	0,0171	0,0140	0,0147
78	0,0144	0,0155	0,0194	0,0121	0,0165	0,0135	0,0140
80	0,0139	0,0149	0,0187	0,0117	0,0160	0,0128	0,0133
82	0,0135	0,0144	0,0181	0,0112	0,0152	0,0123	0,0127
84	0,0131	0,0138	0,0174	0,0110	0,0144	0,0118	0,0119
86	0,0127	0,0134	0,0168	0,0105	0,0135	0,0114	0,0113
88	0,0124	0,0130	0,0163	0,0101	0,0133	0,0110	0,0108
90	0,0121	0,0126	0,0157	0,0097	0,0133	0,0106	0,0104
92	0,0119	0,0122	0,0153	0,0093	0,0130	0,0103	0,0099
94	0,0116	0,0118	0,0148	0,0090	0,0124	0,0102	0,0095
96	0,0114	0,0115	0,0144	0,0088	0,0118	0,0099	0,0089
98	0,0111	0,0112	0,0140	0,0084	0,0114	0,0096	0,0086
100	0,0109	0,0110	0,0136	0,0081	0,0111	0,0092	0,0083
102	0,0108	0,0107	0,0132	0,0078	0,0108	0,0090	0,0080
104	0,0106	0,0104	0,0129	0,0074	0,0108	0,0087	0,0077
106	0,0104	0,0102	0,0126	0,0072	0,0106	0,0085	0,0074
108	0,0102	0,0100	0,0122	0,0071	0,0102	0,0082	0,0069
110	0,0101	0,0098	0,0119	0,0071	0,0100	0,0080	0,0065
112	0,0099	0,0095	0,0117	0,0068	0,0100	0,0077	0,0061
114	0,0097	0,0093	0,0114	0,0063	0,0100	0,0075	0,0058
116	0,0098	0,0091	0,0111	0,0062	0,0096	0,0073	0,0056
118	0,0098	0,0089	0,0108	0,0063	0,0091	0,0070	0,0053
120	0,0097	0,0087	0,0105	0,0062	0,0085	0,0070	0,0050
122	0,0095	0,0085	0,0103	0,0058	0,0084	0,0069	0,0048
124	0,0094	0,0083	0,0100	0,0055	0,0083	0,0067	0,0046
126	0,0092	0,0081	0,0098	0,0052	0,0081	0,0065	0,0043
128	0,0091	0,0079	0,0096	0,0051	0,0078	0,0063	0,0040
130	0,0090	0,0078	0,0093	0,0050	0,0079	0,0062	0,0038
132	0,0089	0,0077	0,0091	0,0048	0,0081	0,0060	0,0035
134	0,0088	0,0077	0,0089	0,0047	0,0082	0,0059	0,0033

136	0,0088	0,0075	0,0087	0,0045	0,0082	0,0057	0,0031
138	0,0087	0,0073	0,0085	0,0041	0,0079	0,0056	0,0029
140	0,0086	0,0072	0,0082	0,0039	0,0078	0,0055	0,0027
142	0,0085	0,0071	0,0080	0,0038	0,0075	0,0053	0,0026
144	0,0084	0,0070	0,0079	0,0037	0,0074	0,0052	0,0024
146	0,0083	0,0069	0,0078	0,0035	0,0072	0,0050	0,0020
148	0,0082	0,0069	0,0076	0,0030	0,0074	0,0049	0,0017
150	0,0082	0,0068	0,0075	0,0032	0,0075	0,0048	0,0015
152	0,0082	0,0066	0,0073	0,0032	0,0072	0,0047	0,0013
154	0,0081	0,0064	0,0072	0,0032	0,0068	0,0046	0,0011
156	0,0081	0,0063	0,0071	0,0030	0,0069	0,0044	0,0009
158	0,0080	0,0062	0,0069	0,0029	0,0069	0,0043	0,0008
160	0,0079	0,0061	0,0067	0,0026	0,0071	0,0042	0,0007
162	0,0078	0,0060	0,0065	0,0023	0,0065	0,0040	0,0007
164	0,0078	0,0058	0,0064	0,0022	0,0059	0,0040	0,0003
166	0,0077	0,0056	0,0061	0,0022	0,0057	0,0039	0,0000
168	0,0077	0,0056	0,0060	0,0021	0,0057	0,0038	0,0000
170	0,0076	0,0055	0,0058	0,0017	0,0056	0,0037	0,0000
172	0,0076	0,0056	0,0057	0,0017	0,0053	0,0036	0,0000
174	0,0075	0,0055	0,0056	0,0019	0,0049	0,0035	0,0000
176	0,0075	0,0054	0,0055	0,0019	0,0051	0,0035	0,0000
178	0,0076	0,0053	0,0054	0,0019	0,0054	0,0034	0,0000
180	0,0076	0,0052	0,0052	0,0020	0,0052	0,0033	0,0000

t (s)	Deformación γ (%)		
	m2p2.1	m3p2.1	Promedio
1,2	0,0651	0,0618	0,0519
2,4	0,0719	0,0682	0,0574
3,6	0,0751	0,0713	0,0600
4,8	0,0774	0,0735	0,0619
6	0,0792	0,0752	0,0634
7,2	0,0808	0,0765	0,0646
8,4	0,0822	0,0778	0,0658
9,6	0,0834	0,0790	0,0668
10,8	0,0845	0,0802	0,0677
12	0,0855	0,0812	0,0686
13,2	0,0864	0,0822	0,0694
14,4	0,0873	0,0832	0,0701
15,6	0,0881	0,0841	0,0708
16,8	0,0888	0,0849	0,0714
18	0,0895	0,0858	0,0721
19,2	0,0902	0,0865	0,0727
20,4	0,0908	0,0873	0,0732
21,6	0,0915	0,0881	0,0738
22,8	0,0921	0,0887	0,0744
24	0,0926	0,0893	0,0748
25,2	0,0932	0,0899	0,0753
26,4	0,0937	0,0904	0,0757
27,6	0,0942	0,0909	0,0761
28,8	0,0947	0,0914	0,0766
30	0,0952	0,0919	0,0770
31,2	0,0956	0,0925	0,0773
32,4	0,0960	0,0930	0,0777
33,6	0,0965	0,0934	0,0781

34,8	0,0969	0,0938	0,0785
36	0,0973	0,0942	0,0789
37,2	0,0977	0,0946	0,0792
38,4	0,0980	0,0950	0,0796
39,6	0,0984	0,0954	0,0799
40,8	0,0988	0,0958	0,0802
42	0,0992	0,0962	0,0805
43,2	0,0995	0,0966	0,0808
44,4	0,0998	0,0969	0,0811
45,6	0,1000	0,0972	0,0814
46,8	0,1010	0,0976	0,0817
48	0,1010	0,0981	0,0819
49,2	0,1010	0,0985	0,0823
50,4	0,1010	0,0988	0,0825
51,6	0,1020	0,0992	0,0828
52,8	0,1020	0,0996	0,0831
54	0,1020	0,1000	0,0833
55,2	0,1030	0,1000	0,0836
56,4	0,1030	0,1010	0,0840
57,6	0,1030	0,1010	0,0842
58,8	0,1040	0,1010	0,0845
60	0,1040	0,1020	0,0847
62	0,0342	0,0370	0,0294
64	0,0285	0,0317	0,0248
66	0,0257	0,0291	0,0226
68	0,0236	0,0272	0,0209
70	0,0221	0,0257	0,0196
72	0,0208	0,0245	0,0186
74	0,0196	0,0235	0,0176
76	0,0187	0,0226	0,0168
78	0,0178	0,0217	0,0161
80	0,0171	0,0209	0,0155
82	0,0164	0,0200	0,0149
84	0,0158	0,0194	0,0143
86	0,0152	0,0189	0,0137
88	0,0147	0,0184	0,0133
90	0,0142	0,0179	0,0129
92	0,0137	0,0175	0,0126
94	0,0133	0,0170	0,0122
96	0,0129	0,0165	0,0118
98	0,0125	0,0160	0,0114
100	0,0121	0,0157	0,0111
102	0,0118	0,0155	0,0108
104	0,0114	0,0151	0,0106
106	0,0111	0,0148	0,0103
108	0,0108	0,0145	0,0100
110	0,0105	0,0141	0,0098
112	0,0103	0,0138	0,0095
114	0,0100	0,0136	0,0093
116	0,0098	0,0133	0,0091
118	0,0095	0,0131	0,0089
120	0,0093	0,0129	0,0086
122	0,0091	0,0127	0,0084
124	0,0089	0,0125	0,0082

126	0,0087	0,0122	0,0080
128	0,0085	0,0119	0,0078
130	0,0083	0,0117	0,0077
132	0,0081	0,0115	0,0075
134	0,0079	0,0112	0,0074
136	0,0077	0,0110	0,0072
138	0,0075	0,0108	0,0070
140	0,0074	0,0106	0,0069
142	0,0072	0,0105	0,0067
144	0,0070	0,0103	0,0066
146	0,0069	0,0100	0,0064
148	0,0067	0,0099	0,0063
150	0,0066	0,0098	0,0062
152	0,0065	0,0097	0,0061
154	0,0063	0,0096	0,0059
156	0,0062	0,0094	0,0058
158	0,0061	0,0092	0,0057
160	0,0059	0,0091	0,0056
162	0,0058	0,0089	0,0054
164	0,0057	0,0088	0,0052
166	0,0056	0,0086	0,0051
168	0,0054	0,0085	0,0050
170	0,0053	0,0084	0,0049
172	0,0052	0,0082	0,0048
174	0,0051	0,0081	0,0047
176	0,0049	0,0080	0,0046
178	0,0048	0,0078	0,0046
180	0,0047	0,0077	0,0045

Muestras Tratadas: 100 °C - 150 s

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m1p1.2	m2p1.1	m2p1.2	m3p1.1	m3p1.2	m5p1.1
1,2	0,0406	0,0329	0,0355	0,0468	0,0369	0,0298	0,0374
2,4	0,0449	0,0361	0,0392	0,0514	0,0408	0,0332	0,0410
3,6	0,0470	0,0376	0,0411	0,0536	0,0426	0,0348	0,0427
4,8	0,0486	0,0386	0,0424	0,0551	0,0439	0,0360	0,0438
6	0,0499	0,0395	0,0435	0,0563	0,0449	0,0370	0,0448
7,2	0,0511	0,0402	0,0444	0,0574	0,0457	0,0379	0,0455
8,4	0,0523	0,0408	0,0453	0,0582	0,0465	0,0386	0,0462
9,6	0,0533	0,0414	0,0460	0,0590	0,0472	0,0393	0,0468
10,8	0,0541	0,0419	0,0467	0,0599	0,0478	0,0399	0,0473
12	0,0549	0,0424	0,0474	0,0606	0,0482	0,0405	0,0477
13,2	0,0556	0,0428	0,0480	0,0613	0,0487	0,0410	0,0481
14,4	0,0563	0,0432	0,0486	0,0619	0,0491	0,0416	0,0485
15,6	0,0570	0,0435	0,0492	0,0624	0,0494	0,0421	0,0489
16,8	0,0577	0,0439	0,0497	0,0629	0,0498	0,0425	0,0493
18	0,0582	0,0442	0,0502	0,0635	0,0502	0,0429	0,0496
19,2	0,0588	0,0446	0,0506	0,0639	0,0506	0,0433	0,0499
20,4	0,0594	0,0449	0,0511	0,0644	0,0510	0,0437	0,0503
21,6	0,0600	0,0452	0,0515	0,0648	0,0513	0,0441	0,0507
22,8	0,0605	0,0455	0,0520	0,0652	0,0516	0,0445	0,0510
24	0,0610	0,0457	0,0524	0,0656	0,0519	0,0449	0,0513

25,2	0,0615	0,0460	0,0528	0,0659	0,0522	0,0453	0,0516
26,4	0,0620	0,0463	0,0532	0,0663	0,0524	0,0456	0,0519
27,6	0,0624	0,0465	0,0536	0,0666	0,0527	0,0459	0,0521
28,8	0,0629	0,0468	0,0539	0,0670	0,0530	0,0462	0,0523
30	0,0633	0,0471	0,0543	0,0673	0,0533	0,0465	0,0526
31,2	0,0637	0,0472	0,0547	0,0676	0,0535	0,0468	0,0528
32,4	0,0642	0,0474	0,0551	0,0679	0,0537	0,0471	0,0531
33,6	0,0646	0,0477	0,0555	0,0683	0,0538	0,0474	0,0534
34,8	0,0651	0,0479	0,0558	0,0686	0,0540	0,0477	0,0536
36	0,0655	0,0481	0,0561	0,0688	0,0543	0,0480	0,0539
37,2	0,0659	0,0482	0,0564	0,0691	0,0545	0,0483	0,0541
38,4	0,0663	0,0485	0,0567	0,0694	0,0547	0,0485	0,0542
39,6	0,0668	0,0487	0,0571	0,0696	0,0548	0,0488	0,0543
40,8	0,0672	0,0488	0,0574	0,0699	0,0550	0,0490	0,0544
42	0,0676	0,0490	0,0577	0,0702	0,0552	0,0493	0,0546
43,2	0,0679	0,0491	0,0580	0,0705	0,0553	0,0495	0,0548
44,4	0,0683	0,0493	0,0583	0,0707	0,0555	0,0498	0,0549
45,6	0,0686	0,0495	0,0586	0,0709	0,0556	0,0501	0,0550
46,8	0,0689	0,0497	0,0589	0,0711	0,0559	0,0503	0,0551
48	0,0693	0,0499	0,0592	0,0713	0,0561	0,0506	0,0552
49,2	0,0696	0,0500	0,0595	0,0715	0,0563	0,0508	0,0555
50,4	0,0699	0,0502	0,0597	0,0718	0,0565	0,0510	0,0557
51,6	0,0702	0,0504	0,0600	0,0720	0,0567	0,0512	0,0558
52,8	0,0706	0,0505	0,0602	0,0722	0,0568	0,0514	0,0560
54	0,0710	0,0507	0,0605	0,0725	0,0569	0,0516	0,0561
55,2	0,0713	0,0509	0,0608	0,0727	0,0571	0,0518	0,0563
56,4	0,0716	0,0510	0,0610	0,0728	0,0573	0,0520	0,0565
57,6	0,0719	0,0511	0,0613	0,0730	0,0574	0,0522	0,0567
58,8	0,0721	0,0512	0,0615	0,0732	0,0575	0,0525	0,0569
60	0,0725	0,0514	0,0618	0,0734	0,0577	0,0527	0,0571
62	0,0286	0,0156	0,0236	0,0238	0,0179	0,0205	0,0171
64	0,0254	0,0128	0,0206	0,0201	0,0145	0,0177	0,0142
66	0,0238	0,0114	0,0191	0,0182	0,0128	0,0163	0,0127
68	0,0227	0,0105	0,0180	0,0170	0,0116	0,0152	0,0116
70	0,0217	0,0097	0,0171	0,0160	0,0105	0,0144	0,0107
72	0,0209	0,0090	0,0163	0,0151	0,0098	0,0137	0,0102
74	0,0203	0,0085	0,0157	0,0144	0,0091	0,0131	0,0097
76	0,0198	0,0079	0,0152	0,0137	0,0085	0,0126	0,0092
78	0,0194	0,0075	0,0147	0,0132	0,0081	0,0121	0,0087
80	0,0190	0,0071	0,0142	0,0128	0,0076	0,0117	0,0081
82	0,0185	0,0067	0,0137	0,0123	0,0072	0,0113	0,0076
84	0,0182	0,0063	0,0133	0,0119	0,0069	0,0109	0,0073
86	0,0178	0,0060	0,0129	0,0114	0,0065	0,0106	0,0070
88	0,0176	0,0057	0,0126	0,0111	0,0061	0,0103	0,0068
90	0,0174	0,0055	0,0122	0,0108	0,0058	0,0100	0,0065
92	0,0173	0,0052	0,0119	0,0106	0,0055	0,0098	0,0062
94	0,0171	0,0049	0,0116	0,0102	0,0053	0,0095	0,0059
96	0,0169	0,0047	0,0114	0,0099	0,0050	0,0093	0,0058
98	0,0167	0,0043	0,0111	0,0096	0,0047	0,0090	0,0056
100	0,0166	0,0042	0,0108	0,0094	0,0045	0,0088	0,0054
102	0,0164	0,0040	0,0106	0,0091	0,0044	0,0086	0,0053
104	0,0163	0,0037	0,0104	0,0088	0,0041	0,0085	0,0050
106	0,0163	0,0035	0,0102	0,0086	0,0039	0,0083	0,0049
108	0,0161	0,0034	0,0099	0,0085	0,0037	0,0081	0,0047

110	0,0160	0,0032	0,0097	0,0084	0,0035	0,0080	0,0045
112	0,0160	0,0030	0,0094	0,0082	0,0033	0,0078	0,0043
114	0,0160	0,0028	0,0093	0,0081	0,0031	0,0077	0,0040
116	0,0158	0,0027	0,0090	0,0080	0,0029	0,0076	0,0039
118	0,0157	0,0025	0,0088	0,0078	0,0028	0,0074	0,0038
120	0,0156	0,0023	0,0087	0,0077	0,0025	0,0073	0,0037
122	0,0157	0,0022	0,0085	0,0077	0,0023	0,0071	0,0036
124	0,0157	0,0021	0,0083	0,0074	0,0021	0,0070	0,0034
126	0,0157	0,0020	0,0082	0,0072	0,0020	0,0069	0,0033
128	0,0156	0,0018	0,0080	0,0071	0,0019	0,0067	0,0033
130	0,0156	0,0016	0,0078	0,0070	0,0017	0,0066	0,0033
132	0,0156	0,0014	0,0076	0,0068	0,0016	0,0064	0,0030
134	0,0157	0,0013	0,0075	0,0066	0,0015	0,0063	0,0028
136	0,0157	0,0012	0,0074	0,0066	0,0014	0,0062	0,0028
138	0,0157	0,0010	0,0072	0,0064	0,0013	0,0061	0,0026
140	0,0156	0,0008	0,0071	0,0064	0,0011	0,0060	0,0024
142	0,0158	0,0007	0,0070	0,0064	0,0010	0,0059	0,0024
144	0,0158	0,0006	0,0068	0,0062	0,0009	0,0058	0,0023
146	0,0157	0,0004	0,0067	0,0060	0,0006	0,0058	0,0022
148	0,0157	0,0003	0,0066	0,0059	0,0006	0,0057	0,0021
150	0,0155	0,0003	0,0064	0,0058	0,0005	0,0056	0,0021
152	0,0155	0,0002	0,0063	0,0057	0,0004	0,0055	0,0020
154	0,0156	0,0001	0,0062	0,0057	0,0003	0,0054	0,0018
156	0,0156	0,0001	0,0060	0,0055	0,0002	0,0053	0,0016
158	0,0156	0,0001	0,0058	0,0053	0,0001	0,0052	0,0015
160	0,0157	0,0001	0,0057	0,0052	0,0001	0,0051	0,0015
162	0,0158	0,0001	0,0057	0,0051	0,0001	0,0049	0,0015
164	0,0159	0,0001	0,0056	0,0051	0,0001	0,0048	0,0014
166	0,0159	0,0001	0,0055	0,0050	0,0001	0,0048	0,0014
168	0,0159	0,0001	0,0054	0,0049	0,0001	0,0048	0,0013
170	0,0160	0,0001	0,0052	0,0049	0,0001	0,0047	0,0011
172	0,0161	0,0001	0,0052	0,0049	0,0001	0,0048	0,0011
174	0,0162	0,0001	0,0050	0,0048	0,0001	0,0048	0,0009
176	0,0162	0,0001	0,0049	0,0047	0,0001	0,0048	0,0009
178	0,0162	0,0001	0,0048	0,0045	0,0001	0,0046	0,0009
180	0,0161	0,0001	0,0047	0,0044	0,0001	0,0046	0,0008

Deformación γ (%)							
t (s)	m1p2.1	m1p2.2	m2p2.2	m3p2.1	m3p2.2	m4p2.1	Promedio
1,2	0,0436	0,0346	0,0430	0,0471	0,0458	0,0327	0,0386
2,4	0,0483	0,0381	0,0476	0,0524	0,0508	0,0366	0,0426
3,6	0,0505	0,0397	0,0497	0,0550	0,0531	0,0385	0,0446
4,8	0,0520	0,0410	0,0512	0,0569	0,0548	0,0401	0,0460
6	0,0533	0,0420	0,0524	0,0584	0,0562	0,0413	0,0471
7,2	0,0545	0,0428	0,0534	0,0597	0,0574	0,0425	0,0481
8,4	0,0555	0,0436	0,0543	0,0608	0,0584	0,0435	0,0490
9,6	0,0564	0,0442	0,0551	0,0618	0,0593	0,0445	0,0498
10,8	0,0573	0,0448	0,0558	0,0627	0,0601	0,0454	0,0505
12	0,0581	0,0454	0,0564	0,0636	0,0609	0,0462	0,0511
13,2	0,0589	0,0459	0,0570	0,0644	0,0615	0,0470	0,0517
14,4	0,0595	0,0463	0,0576	0,0651	0,0622	0,0477	0,0523
15,6	0,0602	0,0467	0,0580	0,0658	0,0627	0,0485	0,0528
16,8	0,0607	0,0471	0,0585	0,0665	0,0633	0,0492	0,0533
18	0,0614	0,0475	0,0590	0,0671	0,0638	0,0499	0,0538

19,2	0,0619	0,0479	0,0594	0,0677	0,0643	0,0505	0,0543
20,4	0,0626	0,0483	0,0598	0,0683	0,0648	0,0510	0,0547
21,6	0,0630	0,0487	0,0601	0,0689	0,0653	0,0516	0,0552
22,8	0,0635	0,0490	0,0605	0,0694	0,0657	0,0521	0,0556
24	0,0640	0,0494	0,0609	0,0699	0,0661	0,0526	0,0560
25,2	0,0645	0,0498	0,0612	0,0704	0,0665	0,0531	0,0563
26,4	0,0650	0,0501	0,0615	0,0709	0,0669	0,0536	0,0567
27,6	0,0654	0,0504	0,0618	0,0714	0,0673	0,0541	0,0570
28,8	0,0659	0,0506	0,0621	0,0718	0,0677	0,0546	0,0574
30	0,0663	0,0509	0,0624	0,0722	0,0680	0,0551	0,0578
31,2	0,0667	0,0512	0,0626	0,0727	0,0683	0,0556	0,0581
32,4	0,0671	0,0514	0,0629	0,0731	0,0687	0,0560	0,0584
33,6	0,0674	0,0517	0,0632	0,0734	0,0690	0,0565	0,0587
34,8	0,0677	0,0519	0,0635	0,0738	0,0693	0,0570	0,0590
36	0,0681	0,0522	0,0637	0,0742	0,0696	0,0575	0,0593
37,2	0,0685	0,0524	0,0640	0,0746	0,0699	0,0579	0,0596
38,4	0,0689	0,0527	0,0642	0,0750	0,0702	0,0584	0,0599
39,6	0,0693	0,0530	0,0644	0,0753	0,0705	0,0588	0,0602
40,8	0,0697	0,0532	0,0645	0,0757	0,0708	0,0592	0,0604
42	0,0700	0,0534	0,0647	0,0760	0,0711	0,0596	0,0607
43,2	0,0703	0,0537	0,0649	0,0764	0,0714	0,0601	0,0610
44,4	0,0707	0,0539	0,0651	0,0767	0,0716	0,0604	0,0612
45,6	0,0710	0,0541	0,0653	0,0771	0,0719	0,0608	0,0615
46,8	0,0714	0,0543	0,0655	0,0774	0,0721	0,0611	0,0617
48	0,0717	0,0546	0,0657	0,0777	0,0724	0,0616	0,0620
49,2	0,0719	0,0548	0,0659	0,0780	0,0726	0,0620	0,0622
50,4	0,0722	0,0550	0,0661	0,0783	0,0729	0,0623	0,0625
51,6	0,0725	0,0553	0,0662	0,0786	0,0731	0,0627	0,0627
52,8	0,0728	0,0555	0,0664	0,0789	0,0733	0,0630	0,0629
54	0,0731	0,0556	0,0666	0,0792	0,0735	0,0634	0,0632
55,2	0,0734	0,0558	0,0667	0,0795	0,0737	0,0638	0,0634
56,4	0,0738	0,0560	0,0669	0,0798	0,0740	0,0642	0,0636
57,6	0,0741	0,0562	0,0670	0,0800	0,0742	0,0645	0,0638
58,8	0,0744	0,0563	0,0672	0,0802	0,0744	0,0649	0,0641
60	0,0746	0,0565	0,0673	0,0805	0,0746	0,0652	0,0643
62	0,0282	0,0199	0,0212	0,0301	0,0254	0,0298	0,0229
64	0,0245	0,0171	0,0172	0,0258	0,0211	0,0267	0,0196
66	0,0226	0,0157	0,0152	0,0236	0,0190	0,0251	0,0179
68	0,0212	0,0147	0,0137	0,0220	0,0174	0,0240	0,0167
70	0,0202	0,0139	0,0125	0,0207	0,0162	0,0231	0,0157
72	0,0192	0,0133	0,0114	0,0197	0,0152	0,0224	0,0149
74	0,0185	0,0127	0,0105	0,0187	0,0143	0,0218	0,0142
76	0,0179	0,0123	0,0097	0,0179	0,0136	0,0214	0,0137
78	0,0172	0,0118	0,0090	0,0172	0,0129	0,0209	0,0131
80	0,0167	0,0114	0,0083	0,0166	0,0123	0,0204	0,0126
82	0,0162	0,0110	0,0077	0,0160	0,0118	0,0200	0,0122
84	0,0157	0,0107	0,0071	0,0154	0,0112	0,0196	0,0118
86	0,0153	0,0104	0,0066	0,0149	0,0108	0,0194	0,0114
88	0,0150	0,0102	0,0061	0,0144	0,0104	0,0191	0,0111
90	0,0146	0,0098	0,0057	0,0140	0,0100	0,0187	0,0108
92	0,0143	0,0096	0,0052	0,0136	0,0096	0,0186	0,0105
94	0,0139	0,0093	0,0048	0,0132	0,0093	0,0185	0,0102
96	0,0135	0,0091	0,0044	0,0128	0,0089	0,0183	0,0099
98	0,0132	0,0089	0,0040	0,0124	0,0086	0,0181	0,0097

100	0,0130	0,0087	0,0036	0,0121	0,0083	0,0181	0,0095
102	0,0128	0,0085	0,0032	0,0118	0,0080	0,0179	0,0092
104	0,0126	0,0085	0,0029	0,0114	0,0078	0,0176	0,0090
106	0,0123	0,0084	0,0025	0,0112	0,0075	0,0175	0,0088
108	0,0120	0,0082	0,0021	0,0108	0,0072	0,0173	0,0086
110	0,0116	0,0080	0,0018	0,0105	0,0070	0,0171	0,0084
112	0,0116	0,0078	0,0015	0,0103	0,0067	0,0169	0,0082
114	0,0114	0,0077	0,0012	0,0101	0,0065	0,0167	0,0080
116	0,0112	0,0076	0,0009	0,0098	0,0062	0,0166	0,0079
118	0,0110	0,0075	0,0005	0,0096	0,0060	0,0164	0,0077
120	0,0109	0,0074	0,0002	0,0094	0,0058	0,0163	0,0075
122	0,0107	0,0073	0,0002	0,0092	0,0056	0,0163	0,0074
124	0,0106	0,0071	0,0002	0,0090	0,0054	0,0162	0,0073
126	0,0104	0,0071	0,0002	0,0088	0,0052	0,0161	0,0072
128	0,0102	0,0070	0,0002	0,0086	0,0050	0,0161	0,0071
130	0,0101	0,0069	0,0002	0,0084	0,0048	0,0160	0,0070
132	0,0101	0,0068	0,0002	0,0082	0,0047	0,0159	0,0068
134	0,0098	0,0067	0,0002	0,0080	0,0045	0,0158	0,0067
136	0,0097	0,0066	0,0002	0,0078	0,0043	0,0157	0,0066
138	0,0095	0,0065	0,0002	0,0076	0,0041	0,0157	0,0065
140	0,0095	0,0065	0,0002	0,0074	0,0040	0,0157	0,0064
142	0,0094	0,0064	0,0002	0,0072	0,0038	0,0157	0,0064
144	0,0092	0,0063	0,0002	0,0071	0,0037	0,0156	0,0063
146	0,0092	0,0062	0,0002	0,0070	0,0036	0,0156	0,0062
148	0,0091	0,0062	0,0002	0,0068	0,0034	0,0156	0,0061
150	0,0090	0,0061	0,0002	0,0066	0,0033	0,0155	0,0060
152	0,0089	0,0061	0,0002	0,0064	0,0031	0,0156	0,0059
154	0,0088	0,0060	0,0002	0,0063	0,0030	0,0156	0,0059
156	0,0088	0,0060	0,0002	0,0061	0,0028	0,0156	0,0058
158	0,0087	0,0060	0,0002	0,0060	0,0027	0,0156	0,0057
160	0,0086	0,0059	0,0002	0,0059	0,0025	0,0155	0,0056
162	0,0086	0,0059	0,0002	0,0058	0,0024	0,0155	0,0056
164	0,0086	0,0058	0,0002	0,0057	0,0022	0,0155	0,0056
166	0,0085	0,0058	0,0002	0,0056	0,0021	0,0156	0,0055
168	0,0084	0,0058	0,0002	0,0054	0,0020	0,0156	0,0054
170	0,0083	0,0057	0,0002	0,0053	0,0019	0,0155	0,0054
172	0,0082	0,0055	0,0002	0,0052	0,0017	0,0155	0,0053
174	0,0081	0,0055	0,0002	0,0051	0,0016	0,0155	0,0053
176	0,0081	0,0055	0,0002	0,0050	0,0015	0,0155	0,0053
178	0,0080	0,0054	0,0002	0,0048	0,0014	0,0155	0,0052
180	0,0079	0,0054	0,0002	0,0047	0,0012	0,0154	0,0051

Muestras Tratadas: 100 °C - 300 s

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m1p1.2	m2p1.1	m2p1.2	m3p1.1	m3p1.2	m4p1.2
1,2	0,0462	0,0597	0,0567	0,0632	0,0417	0,0383	0,0593
2,4	0,0510	0,0664	0,0625	0,0696	0,0466	0,0425	0,0655
3,6	0,0531	0,0695	0,0652	0,0725	0,0491	0,0444	0,0684
4,8	0,0548	0,0717	0,0671	0,0747	0,0509	0,0456	0,0705
6	0,0562	0,0736	0,0687	0,0764	0,0523	0,0466	0,0722
7,2	0,0573	0,0752	0,0700	0,0779	0,0533	0,0476	0,0736
8,4	0,0582	0,0766	0,0711	0,0792	0,0543	0,0484	0,0747

9,6	0,0591	0,0777	0,0722	0,0803	0,0553	0,0491	0,0758
10,8	0,0598	0,0787	0,0731	0,0812	0,0560	0,0497	0,0767
12	0,0606	0,0796	0,0740	0,0822	0,0569	0,0502	0,0776
13,2	0,0612	0,0806	0,0748	0,0831	0,0577	0,0507	0,0782
14,4	0,0618	0,0815	0,0755	0,0839	0,0584	0,0513	0,0789
15,6	0,0622	0,0824	0,0762	0,0847	0,0591	0,0517	0,0797
16,8	0,0627	0,0831	0,0768	0,0854	0,0596	0,0522	0,0803
18	0,0632	0,0838	0,0774	0,0860	0,0602	0,0527	0,0810
19,2	0,0637	0,0844	0,0780	0,0867	0,0608	0,0532	0,0816
20,4	0,0642	0,0850	0,0786	0,0873	0,0615	0,0535	0,0822
21,6	0,0646	0,0856	0,0791	0,0879	0,0620	0,0538	0,0829
22,8	0,0651	0,0863	0,0796	0,0885	0,0625	0,0541	0,0834
24	0,0654	0,0869	0,0801	0,0891	0,0629	0,0544	0,0839
25,2	0,0659	0,0874	0,0805	0,0896	0,0634	0,0548	0,0844
26,4	0,0663	0,0880	0,0810	0,0902	0,0639	0,0551	0,0849
27,6	0,0667	0,0886	0,0814	0,0907	0,0643	0,0554	0,0854
28,8	0,0670	0,0891	0,0819	0,0912	0,0647	0,0556	0,0858
30	0,0674	0,0894	0,0823	0,0918	0,0651	0,0558	0,0862
31,2	0,0677	0,0898	0,0826	0,0922	0,0656	0,0561	0,0867
32,4	0,0680	0,0903	0,0829	0,0926	0,0662	0,0564	0,0871
33,6	0,0684	0,0908	0,0832	0,0931	0,0666	0,0566	0,0875
34,8	0,0687	0,0913	0,0835	0,0935	0,0669	0,0569	0,0878
36	0,0689	0,0917	0,0838	0,0939	0,0671	0,0571	0,0881
37,2	0,0692	0,0921	0,0842	0,0943	0,0675	0,0573	0,0885
38,4	0,0695	0,0925	0,0845	0,0947	0,0678	0,0576	0,0889
39,6	0,0698	0,0929	0,0849	0,0950	0,0682	0,0578	0,0892
40,8	0,0700	0,0933	0,0852	0,0954	0,0685	0,0580	0,0896
42	0,0703	0,0937	0,0855	0,0958	0,0687	0,0581	0,0899
43,2	0,0705	0,0940	0,0858	0,0961	0,0690	0,0583	0,0902
44,4	0,0708	0,0944	0,0860	0,0964	0,0693	0,0585	0,0905
45,6	0,0711	0,0948	0,0863	0,0968	0,0696	0,0587	0,0908
46,8	0,0713	0,0952	0,0866	0,0972	0,0699	0,0589	0,0911
48	0,0715	0,0955	0,0868	0,0975	0,0702	0,0590	0,0914
49,2	0,0717	0,0960	0,0872	0,0979	0,0705	0,0593	0,0917
50,4	0,0720	0,0964	0,0875	0,0983	0,0707	0,0594	0,0920
51,6	0,0723	0,0968	0,0877	0,0986	0,0710	0,0596	0,0923
52,8	0,0725	0,0971	0,0880	0,0989	0,0712	0,0597	0,0925
54	0,0726	0,0974	0,0882	0,0993	0,0715	0,0599	0,0928
55,2	0,0729	0,0977	0,0885	0,0996	0,0718	0,0601	0,0930
56,4	0,0731	0,0979	0,0887	0,1000	0,0721	0,0602	0,0933
57,6	0,0733	0,0982	0,0890	0,1000	0,0723	0,0605	0,0936
58,8	0,0735	0,0984	0,0892	0,1010	0,0726	0,0606	0,0938
60	0,0737	0,0988	0,0894	0,1010	0,0729	0,0607	0,0940
62	0,0241	0,0347	0,0284	0,0354	0,0274	0,0191	0,0303
64	0,0201	0,0292	0,0235	0,0301	0,0231	0,0156	0,0249
66	0,0183	0,0265	0,0210	0,0274	0,0209	0,0138	0,0224
68	0,0170	0,0244	0,0193	0,0257	0,0194	0,0126	0,0206
70	0,0159	0,0229	0,0180	0,0242	0,0181	0,0117	0,0192
72	0,0151	0,0216	0,0169	0,0231	0,0172	0,0108	0,0180
74	0,0143	0,0204	0,0159	0,0221	0,0164	0,0101	0,0169
76	0,0137	0,0194	0,0151	0,0212	0,0156	0,0096	0,0161
78	0,0133	0,0186	0,0144	0,0204	0,0149	0,0092	0,0151
80	0,0128	0,0178	0,0136	0,0196	0,0143	0,0087	0,0143
82	0,0123	0,0172	0,0130	0,0190	0,0137	0,0082	0,0136

84	0,0117	0,0165	0,0125	0,0184	0,0132	0,0079	0,0131
86	0,0113	0,0159	0,0120	0,0179	0,0127	0,0075	0,0124
88	0,0110	0,0155	0,0116	0,0173	0,0122	0,0072	0,0118
90	0,0107	0,0150	0,0111	0,0169	0,0117	0,0068	0,0112
92	0,0104	0,0145	0,0107	0,0167	0,0114	0,0065	0,0107
94	0,0102	0,0140	0,0103	0,0162	0,0110	0,0063	0,0103
96	0,0100	0,0138	0,0099	0,0158	0,0106	0,0059	0,0098
98	0,0098	0,0134	0,0095	0,0154	0,0103	0,0056	0,0095
100	0,0095	0,0130	0,0092	0,0151	0,0100	0,0054	0,0091
102	0,0093	0,0126	0,0088	0,0148	0,0096	0,0051	0,0087
104	0,0091	0,0123	0,0085	0,0145	0,0092	0,0048	0,0084
106	0,0088	0,0118	0,0083	0,0141	0,0089	0,0045	0,0080
108	0,0086	0,0116	0,0080	0,0138	0,0087	0,0043	0,0077
110	0,0084	0,0114	0,0077	0,0135	0,0085	0,0041	0,0072
112	0,0082	0,0112	0,0075	0,0133	0,0083	0,0039	0,0070
114	0,0080	0,0109	0,0073	0,0131	0,0080	0,0037	0,0068
116	0,0080	0,0106	0,0070	0,0128	0,0078	0,0035	0,0064
118	0,0079	0,0103	0,0068	0,0126	0,0077	0,0034	0,0061
120	0,0079	0,0102	0,0065	0,0125	0,0075	0,0033	0,0059
122	0,0077	0,0100	0,0063	0,0122	0,0072	0,0031	0,0057
124	0,0076	0,0097	0,0060	0,0121	0,0070	0,0029	0,0055
126	0,0074	0,0095	0,0059	0,0119	0,0067	0,0028	0,0053
128	0,0073	0,0092	0,0057	0,0119	0,0065	0,0026	0,0050
130	0,0070	0,0090	0,0055	0,0117	0,0064	0,0024	0,0046
132	0,0069	0,0089	0,0053	0,0114	0,0062	0,0022	0,0044
134	0,0068	0,0088	0,0051	0,0113	0,0061	0,0021	0,0041
136	0,0068	0,0086	0,0049	0,0111	0,0060	0,0020	0,0039
138	0,0067	0,0084	0,0047	0,0109	0,0058	0,0018	0,0037
140	0,0067	0,0081	0,0045	0,0108	0,0055	0,0016	0,0036
142	0,0066	0,0081	0,0044	0,0106	0,0054	0,0014	0,0034
144	0,0064	0,0079	0,0042	0,0105	0,0052	0,0013	0,0031
146	0,0063	0,0077	0,0041	0,0103	0,0050	0,0012	0,0028
148	0,0062	0,0077	0,0039	0,0102	0,0049	0,0011	0,0026
150	0,0061	0,0076	0,0038	0,0101	0,0048	0,0009	0,0025
152	0,0060	0,0075	0,0036	0,0099	0,0046	0,0008	0,0023
154	0,0059	0,0073	0,0035	0,0098	0,0045	0,0007	0,0021
156	0,0058	0,0071	0,0034	0,0097	0,0044	0,0006	0,0020
158	0,0058	0,0069	0,0033	0,0095	0,0041	0,0005	0,0018
160	0,0058	0,0068	0,0032	0,0094	0,0040	0,0004	0,0016
162	0,0057	0,0067	0,0030	0,0093	0,0039	0,0004	0,0015
164	0,0056	0,0067	0,0030	0,0092	0,0037	0,0002	0,0012
166	0,0055	0,0067	0,0028	0,0092	0,0036	0,0002	0,0011
168	0,0053	0,0066	0,0027	0,0091	0,0035	0,0002	0,0009
170	0,0053	0,0065	0,0026	0,0090	0,0035	0,0002	0,0007
172	0,0051	0,0063	0,0023	0,0089	0,0034	0,0002	0,0005
174	0,0050	0,0062	0,0022	0,0089	0,0032	0,0002	0,0003
176	0,0051	0,0060	0,0021	0,0088	0,0032	0,0002	0,0001
178	0,0050	0,0059	0,0020	0,0088	0,0030	0,0002	0,0001
180	0,0049	0,0058	0,0019	0,0087	0,0029	0,0002	0,0001

Deformación γ (%)							
t (s)	m1p2.1	m2p2.1	m2p2.2	m4p2.1	m5p2.1	m6p2.1	Promedio
1,2	0,0600	0,0461	0,0626	0,0592	0,0444	0,0447	0,0519
2,4	0,0668	0,0510	0,0696	0,0656	0,0489	0,0496	0,0574

3,6	0,0700	0,0533	0,0730	0,0685	0,0511	0,0519	0,0600
4,8	0,0724	0,0550	0,0754	0,0707	0,0526	0,0535	0,0619
6	0,0742	0,0563	0,0774	0,0723	0,0539	0,0547	0,0634
7,2	0,0759	0,0574	0,0792	0,0737	0,0549	0,0557	0,0646
8,4	0,0773	0,0584	0,0807	0,0750	0,0559	0,0568	0,0658
9,6	0,0785	0,0592	0,0820	0,0760	0,0567	0,0578	0,0667
10,8	0,0797	0,0600	0,0832	0,0771	0,0574	0,0586	0,0676
12	0,0808	0,0608	0,0843	0,0780	0,0581	0,0592	0,0684
13,2	0,0817	0,0614	0,0853	0,0789	0,0587	0,0598	0,0692
14,4	0,0826	0,0621	0,0863	0,0797	0,0594	0,0604	0,0699
15,6	0,0834	0,0626	0,0872	0,0805	0,0600	0,0608	0,0706
16,8	0,0843	0,0632	0,0881	0,0812	0,0607	0,0613	0,0712
18	0,0850	0,0637	0,0890	0,0818	0,0612	0,0618	0,0718
19,2	0,0857	0,0642	0,0898	0,0824	0,0617	0,0623	0,0724
20,4	0,0864	0,0647	0,0906	0,0830	0,0621	0,0628	0,0730
21,6	0,0871	0,0652	0,0913	0,0835	0,0626	0,0632	0,0735
22,8	0,0877	0,0656	0,0920	0,0841	0,0630	0,0636	0,0740
24	0,0883	0,0659	0,0927	0,0846	0,0634	0,0639	0,0744
25,2	0,0889	0,0663	0,0934	0,0851	0,0638	0,0643	0,0749
26,4	0,0896	0,0667	0,0942	0,0855	0,0641	0,0647	0,0754
27,6	0,0902	0,0671	0,0949	0,0860	0,0645	0,0650	0,0758
28,8	0,0907	0,0674	0,0955	0,0864	0,0649	0,0653	0,0762
30	0,0912	0,0678	0,0962	0,0869	0,0653	0,0656	0,0767
31,2	0,0917	0,0681	0,0967	0,0873	0,0656	0,0659	0,0770
32,4	0,0922	0,0684	0,0972	0,0877	0,0660	0,0662	0,0774
33,6	0,0926	0,0687	0,0978	0,0881	0,0663	0,0665	0,0778
34,8	0,0931	0,0689	0,0983	0,0885	0,0667	0,0667	0,0782
36	0,0936	0,0692	0,0989	0,0890	0,0669	0,0669	0,0785
37,2	0,0940	0,0694	0,0993	0,0893	0,0673	0,0672	0,0788
38,4	0,0945	0,0697	0,0998	0,0897	0,0676	0,0675	0,0792
39,6	0,0950	0,0700	0,1000	0,0901	0,0679	0,0677	0,0795
40,8	0,0954	0,0702	0,1010	0,0904	0,0683	0,0680	0,0799
42	0,0958	0,0705	0,1010	0,0908	0,0686	0,0682	0,0801
43,2	0,0962	0,0707	0,1020	0,0911	0,0690	0,0685	0,0805
44,4	0,0965	0,0710	0,1020	0,0914	0,0693	0,0687	0,0807
45,6	0,0969	0,0712	0,1030	0,0917	0,0697	0,0688	0,0811
46,8	0,0973	0,0715	0,1030	0,0921	0,0699	0,0690	0,0814
48	0,0977	0,0718	0,1040	0,0924	0,0703	0,0693	0,0817
49,2	0,0981	0,0720	0,1040	0,0927	0,0705	0,0695	0,0820
50,4	0,0985	0,0722	0,1040	0,0931	0,0707	0,0697	0,0822
51,6	0,0988	0,0724	0,1050	0,0934	0,0710	0,0698	0,0826
52,8	0,0992	0,0727	0,1050	0,0936	0,0712	0,0700	0,0828
54	0,0994	0,0730	0,1050	0,0939	0,0716	0,0702	0,0830
55,2	0,0998	0,0732	0,1060	0,0942	0,0718	0,0705	0,0833
56,4	0,1000	0,0734	0,1060	0,0944	0,0720	0,0707	0,0836
57,6	0,1000	0,0736	0,1070	0,0947	0,0723	0,0709	0,0838
58,8	0,1010	0,0738	0,1070	0,0949	0,0726	0,0710	0,0841
60	0,1010	0,0740	0,1070	0,0952	0,0729	0,0711	0,0843
62	0,0367	0,0251	0,0416	0,0314	0,0254	0,0225	0,0288
64	0,0310	0,0208	0,0357	0,0260	0,0216	0,0183	0,0241
66	0,0281	0,0185	0,0327	0,0233	0,0198	0,0163	0,0218
68	0,0260	0,0169	0,0306	0,0213	0,0186	0,0148	0,0202
70	0,0243	0,0157	0,0288	0,0197	0,0175	0,0136	0,0189
72	0,0230	0,0146	0,0274	0,0184	0,0169	0,0126	0,0178

74	0,0218	0,0136	0,0261	0,0173	0,0162	0,0118	0,0169
76	0,0207	0,0128	0,0250	0,0164	0,0157	0,0111	0,0161
78	0,0197	0,0121	0,0240	0,0155	0,0152	0,0104	0,0154
80	0,0189	0,0114	0,0231	0,0148	0,0147	0,0099	0,0147
82	0,0181	0,0108	0,0224	0,0141	0,0143	0,0094	0,0142
84	0,0174	0,0102	0,0217	0,0134	0,0140	0,0088	0,0136
86	0,0167	0,0097	0,0211	0,0128	0,0137	0,0083	0,0131
88	0,0161	0,0092	0,0205	0,0123	0,0134	0,0080	0,0127
90	0,0155	0,0087	0,0199	0,0118	0,0133	0,0075	0,0123
92	0,0149	0,0082	0,0193	0,0113	0,0131	0,0071	0,0119
94	0,0144	0,0077	0,0188	0,0109	0,0129	0,0068	0,0115
96	0,0139	0,0073	0,0183	0,0105	0,0127	0,0065	0,0112
98	0,0134	0,0069	0,0178	0,0101	0,0126	0,0063	0,0108
100	0,0129	0,0065	0,0174	0,0097	0,0124	0,0060	0,0105
102	0,0126	0,0061	0,0170	0,0093	0,0123	0,0058	0,0102
104	0,0122	0,0058	0,0167	0,0089	0,0121	0,0055	0,0099
106	0,0118	0,0054	0,0163	0,0085	0,0120	0,0053	0,0096
108	0,0114	0,0050	0,0160	0,0082	0,0119	0,0051	0,0093
110	0,0111	0,0047	0,0156	0,0079	0,0118	0,0048	0,0091
112	0,0107	0,0044	0,0153	0,0076	0,0118	0,0044	0,0088
114	0,0104	0,0042	0,0150	0,0073	0,0117	0,0041	0,0086
116	0,0100	0,0039	0,0147	0,0071	0,0116	0,0039	0,0084
118	0,0097	0,0036	0,0144	0,0068	0,0115	0,0037	0,0082
120	0,0094	0,0033	0,0141	0,0066	0,0114	0,0034	0,0080
122	0,0091	0,0031	0,0138	0,0063	0,0113	0,0031	0,0078
124	0,0088	0,0028	0,0136	0,0061	0,0112	0,0029	0,0076
126	0,0085	0,0025	0,0133	0,0059	0,0112	0,0027	0,0074
128	0,0083	0,0023	0,0131	0,0056	0,0112	0,0025	0,0072
130	0,0081	0,0021	0,0129	0,0054	0,0111	0,0024	0,0070
132	0,0078	0,0018	0,0126	0,0051	0,0111	0,0022	0,0069
134	0,0075	0,0015	0,0124	0,0049	0,0110	0,0020	0,0067
136	0,0073	0,0013	0,0122	0,0047	0,0110	0,0018	0,0065
138	0,0071	0,0011	0,0119	0,0045	0,0110	0,0017	0,0064
140	0,0069	0,0008	0,0117	0,0043	0,0110	0,0015	0,0062
142	0,0066	0,0006	0,0114	0,0041	0,0110	0,0013	0,0060
144	0,0064	0,0004	0,0112	0,0039	0,0110	0,0012	0,0059
146	0,0062	0,0002	0,0110	0,0037	0,0110	0,0010	0,0057
148	0,0060	0,0002	0,0108	0,0036	0,0110	0,0008	0,0056
150	0,0057	0,0002	0,0105	0,0034	0,0111	0,0007	0,0055
152	0,0055	0,0002	0,0103	0,0032	0,0110	0,0006	0,0054
154	0,0052	0,0002	0,0101	0,0030	0,0110	0,0005	0,0052
156	0,0051	0,0002	0,0100	0,0028	0,0110	0,0003	0,0051
158	0,0049	0,0002	0,0098	0,0026	0,0109	0,0000	0,0050
160	0,0046	0,0002	0,0096	0,0024	0,0110	0,0000	0,0049
162	0,0045	0,0002	0,0095	0,0023	0,0110	0,0000	0,0048
164	0,0043	0,0002	0,0094	0,0022	0,0109	0,0000	0,0047
166	0,0041	0,0002	0,0092	0,0021	0,0110	0,0000	0,0046
168	0,0039	0,0002	0,0090	0,0019	0,0111	0,0000	0,0045
170	0,0038	0,0002	0,0088	0,0018	0,0110	0,0000	0,0044
172	0,0036	0,0002	0,0086	0,0016	0,0109	0,0000	0,0043
174	0,0035	0,0002	0,0084	0,0015	0,0109	0,0000	0,0043
176	0,0033	0,0002	0,0082	0,0013	0,0110	0,0000	0,0042
178	0,0031	0,0002	0,0081	0,0012	0,0110	0,0000	0,0041
180	0,0029	0,0002	0,0080	0,0011	0,0109	0,0000	0,0040

Muestras Tratadas: 100 °C - 500 s

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m1p1.2	m2p1.1	m2p1.2	m3p1.1	m3p1.2	m4p1.2
1,2	0,0730	0,0802	0,0420	0,0605	0,0598	0,0670	0,0650
2,4	0,0812	0,0895	0,0468	0,0674	0,0668	0,0754	0,0721
3,6	0,0851	0,0937	0,0492	0,0707	0,0700	0,0794	0,0755
4,8	0,0879	0,0968	0,0510	0,0731	0,0724	0,0822	0,0779
6	0,0903	0,0992	0,0525	0,0749	0,0744	0,0846	0,0799
7,2	0,0922	0,1010	0,0537	0,0765	0,0760	0,0866	0,0816
8,4	0,0940	0,1030	0,0548	0,0780	0,0773	0,0884	0,0831
9,6	0,0957	0,1050	0,0559	0,0792	0,0785	0,0899	0,0844
10,8	0,0975	0,1060	0,0568	0,0804	0,0795	0,0913	0,0856
12	0,0989	0,1070	0,0577	0,0814	0,0805	0,0927	0,0868
13,2	0,1000	0,1090	0,0586	0,0824	0,0814	0,0939	0,0878
14,4	0,1010	0,1100	0,0594	0,0834	0,0823	0,0950	0,0888
15,6	0,1020	0,1110	0,0601	0,0843	0,0831	0,0961	0,0897
16,8	0,1030	0,1120	0,0608	0,0851	0,0839	0,0971	0,0906
18	0,1040	0,1130	0,0615	0,0859	0,0848	0,0981	0,0914
19,2	0,1050	0,1140	0,0622	0,0866	0,0856	0,0990	0,0922
20,4	0,1060	0,1150	0,0628	0,0873	0,0863	0,0999	0,0930
21,6	0,1070	0,1160	0,0634	0,0880	0,0871	0,1010	0,0936
22,8	0,1080	0,1160	0,0640	0,0886	0,0877	0,1020	0,0943
24	0,1080	0,1170	0,0646	0,0892	0,0883	0,1020	0,0950
25,2	0,1090	0,1180	0,0651	0,0898	0,0889	0,1030	0,0956
26,4	0,1100	0,1190	0,0657	0,0904	0,0895	0,1040	0,0963
27,6	0,1110	0,1190	0,0663	0,0910	0,0899	0,1040	0,0969
28,8	0,1120	0,1200	0,0668	0,0915	0,0904	0,1050	0,0974
30	0,1120	0,1210	0,0673	0,0921	0,0908	0,1060	0,0980
31,2	0,1130	0,1210	0,0678	0,0926	0,0912	0,1070	0,0985
32,4	0,1140	0,1220	0,0683	0,0931	0,0915	0,1070	0,0991
33,6	0,1140	0,1230	0,0687	0,0936	0,0920	0,1080	0,0996
34,8	0,1150	0,1230	0,0692	0,0940	0,0924	0,1080	0,1000
36	0,1160	0,1240	0,0697	0,0945	0,0928	0,1090	0,1010
37,2	0,1160	0,1240	0,0702	0,0949	0,0932	0,1100	0,1010
38,4	0,1170	0,1250	0,0706	0,0954	0,0936	0,1100	0,1020
39,6	0,1170	0,1250	0,0711	0,0958	0,0939	0,1110	0,1020
40,8	0,1180	0,1260	0,0715	0,0962	0,0943	0,1110	0,1030
42	0,1180	0,1260	0,0719	0,0966	0,0946	0,1120	0,1030
43,2	0,1190	0,1270	0,0723	0,0970	0,0950	0,1120	0,1030
44,4	0,1190	0,1270	0,0728	0,0974	0,0953	0,1130	0,1040
45,6	0,1200	0,1280	0,0732	0,0978	0,0957	0,1130	0,1040
46,8	0,1200	0,1280	0,0736	0,0981	0,0961	0,1140	0,1050
48	0,1210	0,1290	0,0740	0,0985	0,0965	0,1140	0,1050
49,2	0,1220	0,1290	0,0743	0,0989	0,0968	0,1150	0,1050
50,4	0,1220	0,1300	0,0747	0,0992	0,0972	0,1150	0,1060
51,6	0,1230	0,1300	0,0751	0,0996	0,0976	0,1160	0,1060
52,8	0,1230	0,1300	0,0755	0,0999	0,0980	0,1160	0,1070
54	0,1230	0,1310	0,0759	0,1000	0,0984	0,1160	0,1070
55,2	0,1240	0,1310	0,0762	0,1010	0,0987	0,1170	0,1070
56,4	0,1240	0,1320	0,0766	0,1010	0,0990	0,1170	0,1080
57,6	0,1250	0,1320	0,0769	0,1010	0,0993	0,1180	0,1080
58,8	0,1250	0,1320	0,0773	0,1020	0,0996	0,1180	0,1080

60	0,1260	0,1330	0,0777	0,1020	0,0998	0,1190	0,1080
62	0,0478	0,0472	0,0314	0,0363	0,0362	0,0476	0,0381
64	0,0412	0,0395	0,0275	0,0305	0,0302	0,0408	0,0325
66	0,0380	0,0357	0,0256	0,0275	0,0273	0,0375	0,0296
68	0,0360	0,0330	0,0242	0,0253	0,0254	0,0351	0,0275
70	0,0341	0,0310	0,0231	0,0236	0,0237	0,0331	0,0258
72	0,0324	0,0292	0,0222	0,0222	0,0223	0,0314	0,0244
74	0,0310	0,0278	0,0214	0,0209	0,0211	0,0299	0,0232
76	0,0298	0,0266	0,0207	0,0198	0,0200	0,0287	0,0221
78	0,0287	0,0254	0,0201	0,0188	0,0191	0,0275	0,0213
80	0,0278	0,0243	0,0196	0,0179	0,0182	0,0265	0,0205
82	0,0272	0,0233	0,0192	0,0170	0,0174	0,0256	0,0197
84	0,0267	0,0224	0,0187	0,0162	0,0166	0,0247	0,0189
86	0,0261	0,0213	0,0184	0,0155	0,0159	0,0239	0,0181
88	0,0255	0,0205	0,0180	0,0149	0,0152	0,0231	0,0176
90	0,0247	0,0198	0,0177	0,0142	0,0147	0,0224	0,0171
92	0,0242	0,0191	0,0173	0,0136	0,0143	0,0217	0,0166
94	0,0239	0,0184	0,0170	0,0131	0,0139	0,0212	0,0162
96	0,0236	0,0177	0,0167	0,0125	0,0135	0,0206	0,0157
98	0,0233	0,0172	0,0165	0,0120	0,0131	0,0201	0,0152
100	0,0229	0,0166	0,0163	0,0115	0,0126	0,0196	0,0148
102	0,0225	0,0163	0,0161	0,0110	0,0121	0,0191	0,0144
104	0,0220	0,0160	0,0158	0,0105	0,0117	0,0186	0,0140
106	0,0215	0,0156	0,0156	0,0101	0,0113	0,0182	0,0137
108	0,0212	0,0151	0,0155	0,0097	0,0109	0,0178	0,0133
110	0,0209	0,0146	0,0153	0,0092	0,0105	0,0175	0,0129
112	0,0208	0,0141	0,0151	0,0088	0,0103	0,0171	0,0125
114	0,0205	0,0136	0,0150	0,0084	0,0100	0,0166	0,0122
116	0,0201	0,0131	0,0148	0,0080	0,0099	0,0162	0,0119
118	0,0199	0,0128	0,0147	0,0077	0,0097	0,0159	0,0117
120	0,0196	0,0122	0,0146	0,0073	0,0093	0,0155	0,0114
122	0,0194	0,0120	0,0145	0,0070	0,0090	0,0152	0,0111
124	0,0194	0,0118	0,0144	0,0066	0,0087	0,0150	0,0108
126	0,0193	0,0113	0,0143	0,0063	0,0085	0,0147	0,0106
128	0,0190	0,0110	0,0142	0,0060	0,0081	0,0143	0,0104
130	0,0187	0,0106	0,0140	0,0056	0,0078	0,0140	0,0101
132	0,0186	0,0104	0,0139	0,0054	0,0075	0,0138	0,0099
134	0,0184	0,0102	0,0139	0,0051	0,0071	0,0135	0,0097
136	0,0182	0,0098	0,0138	0,0048	0,0070	0,0133	0,0096
138	0,0181	0,0094	0,0137	0,0045	0,0068	0,0129	0,0092
140	0,0179	0,0092	0,0137	0,0042	0,0067	0,0125	0,0089
142	0,0179	0,0088	0,0136	0,0039	0,0065	0,0123	0,0088
144	0,0179	0,0087	0,0135	0,0036	0,0062	0,0120	0,0087
146	0,0178	0,0084	0,0135	0,0033	0,0062	0,0119	0,0085
148	0,0178	0,0081	0,0134	0,0031	0,0059	0,0118	0,0083
150	0,0176	0,0077	0,0133	0,0028	0,0055	0,0115	0,0081
152	0,0174	0,0075	0,0133	0,0025	0,0052	0,0112	0,0079
154	0,0173	0,0073	0,0132	0,0023	0,0051	0,0110	0,0077
156	0,0170	0,0071	0,0132	0,0020	0,0049	0,0109	0,0076
158	0,0169	0,0068	0,0132	0,0017	0,0047	0,0106	0,0074
160	0,0170	0,0065	0,0132	0,0015	0,0049	0,0103	0,0072
162	0,0169	0,0063	0,0131	0,0013	0,0047	0,0102	0,0070
164	0,0168	0,0061	0,0130	0,0010	0,0045	0,0101	0,0068
166	0,0167	0,0060	0,0129	0,0007	0,0041	0,0098	0,0067

168	0,0166	0,0057	0,0129	0,0005	0,0039	0,0095	0,0064
170	0,0166	0,0057	0,0129	0,0003	0,0038	0,0093	0,0063
172	0,0163	0,0055	0,0130	0,0000	0,0036	0,0090	0,0061
174	0,0162	0,0054	0,0129	0,0000	0,0036	0,0088	0,0059
176	0,0162	0,0052	0,0130	0,0000	0,0034	0,0087	0,0058
178	0,0163	0,0050	0,0129	0,0000	0,0031	0,0085	0,0056
180	0,0163	0,0046	0,0129	0,0000	0,0030	0,0083	0,0055

Deformación γ (%)					
t (s)	m1p2.1	m3p2.1	m3p2.2	m5p2.1	Promedio
1,2	0,0738	0,0679	0,0702	0,0966	0,0687
2,4	0,0821	0,0762	0,0786	0,1080	0,0767
3,6	0,0861	0,0803	0,0828	0,1140	0,0806
4,8	0,0891	0,0833	0,0859	0,1170	0,0833
6	0,0914	0,0857	0,0884	0,1210	0,0857
7,2	0,0936	0,0878	0,0905	0,1230	0,0875
8,4	0,0956	0,0897	0,0924	0,1250	0,0892
9,6	0,0971	0,0914	0,0942	0,1270	0,0908
10,8	0,0988	0,0930	0,0958	0,1290	0,0922
12	0,1000	0,0944	0,0973	0,1310	0,0934
13,2	0,1020	0,0958	0,0987	0,1320	0,0947
14,4	0,1030	0,0970	0,1000	0,1340	0,0958
15,6	0,1040	0,0982	0,1010	0,1350	0,0968
16,8	0,1050	0,0994	0,1020	0,1360	0,0977
18	0,1060	0,1000	0,1030	0,1370	0,0986
19,2	0,1070	0,1020	0,1050	0,1380	0,0997
20,4	0,1080	0,1030	0,1060	0,1400	0,1007
21,6	0,1090	0,1030	0,1060	0,1410	0,1014
22,8	0,1100	0,1040	0,1070	0,1420	0,1021
24	0,1110	0,1050	0,1080	0,1430	0,1028
25,2	0,1120	0,1060	0,1090	0,1430	0,1036
26,4	0,1130	0,1070	0,1100	0,1440	0,1044
27,6	0,1140	0,1080	0,1110	0,1450	0,1051
28,8	0,1150	0,1090	0,1120	0,1460	0,1059
30	0,1160	0,1090	0,1120	0,1470	0,1065
31,2	0,1160	0,1100	0,1130	0,1480	0,1071
32,4	0,1170	0,1110	0,1140	0,1480	0,1077
33,6	0,1180	0,1120	0,1140	0,1490	0,1084
34,8	0,1180	0,1120	0,1150	0,1500	0,1088
36	0,1190	0,1130	0,1160	0,1500	0,1095
37,2	0,1200	0,1140	0,1160	0,1510	0,1100
38,4	0,1210	0,1140	0,1170	0,1520	0,1107
39,6	0,1210	0,1150	0,1180	0,1520	0,1111
40,8	0,1220	0,1160	0,1180	0,1530	0,1117
42	0,1230	0,1160	0,1190	0,1540	0,1122
43,2	0,1230	0,1170	0,1190	0,1540	0,1126
44,4	0,1240	0,1180	0,1200	0,1550	0,1132
45,6	0,1240	0,1180	0,1210	0,1550	0,1136
46,8	0,1250	0,1190	0,1210	0,1560	0,1142
48	0,1260	0,1190	0,1220	0,1570	0,1147
49,2	0,1260	0,1200	0,1220	0,1570	0,1151
50,4	0,1270	0,1210	0,1230	0,1580	0,1157
51,6	0,1270	0,1210	0,1230	0,1580	0,1160
52,8	0,1280	0,1220	0,1240	0,1590	0,1166

54	0,1280	0,1220	0,1240	0,1590	0,1168
55,2	0,1290	0,1230	0,1250	0,1600	0,1174
56,4	0,1300	0,1230	0,1250	0,1600	0,1178
57,6	0,1300	0,1240	0,1250	0,1610	0,1182
58,8	0,1310	0,1240	0,1260	0,1610	0,1185
60	0,1310	0,1250	0,1260	0,1620	0,1190
62	0,0511	0,0528	0,0511	0,0581	0,0452
64	0,0439	0,0460	0,0437	0,0482	0,0385
66	0,0402	0,0426	0,0399	0,0434	0,0352
68	0,0376	0,0401	0,0371	0,0400	0,0328
70	0,0354	0,0382	0,0347	0,0375	0,0309
72	0,0336	0,0365	0,0328	0,0353	0,0293
74	0,0322	0,0352	0,0311	0,0335	0,0279
76	0,0306	0,0340	0,0296	0,0319	0,0267
78	0,0297	0,0329	0,0282	0,0306	0,0257
80	0,0286	0,0320	0,0270	0,0294	0,0247
82	0,0275	0,0311	0,0258	0,0283	0,0238
84	0,0265	0,0304	0,0247	0,0272	0,0230
86	0,0256	0,0296	0,0237	0,0262	0,0222
88	0,0249	0,0290	0,0227	0,0253	0,0215
90	0,0241	0,0284	0,0218	0,0245	0,0209
92	0,0233	0,0277	0,0209	0,0237	0,0202
94	0,0227	0,0272	0,0201	0,0230	0,0197
96	0,0220	0,0267	0,0193	0,0221	0,0191
98	0,0213	0,0262	0,0185	0,0215	0,0186
100	0,0207	0,0257	0,0178	0,0208	0,0181
102	0,0200	0,0253	0,0171	0,0202	0,0176
104	0,0193	0,0248	0,0164	0,0195	0,0171
106	0,0188	0,0244	0,0158	0,0192	0,0167
108	0,0187	0,0241	0,0152	0,0185	0,0164
110	0,0182	0,0238	0,0146	0,0180	0,0160
112	0,0178	0,0235	0,0139	0,0177	0,0156
114	0,0174	0,0231	0,0134	0,0173	0,0152
116	0,0168	0,0228	0,0128	0,0168	0,0148
118	0,0164	0,0225	0,0122	0,0164	0,0145
120	0,0160	0,0222	0,0117	0,0160	0,0142
122	0,0156	0,0219	0,0111	0,0156	0,0139
124	0,0151	0,0217	0,0106	0,0152	0,0136
126	0,0152	0,0214	0,0101	0,0148	0,0133
128	0,0151	0,0212	0,0097	0,0144	0,0130
130	0,0149	0,0210	0,0093	0,0140	0,0127
132	0,0143	0,0208	0,0088	0,0135	0,0124
134	0,0137	0,0206	0,0083	0,0133	0,0122
136	0,0135	0,0204	0,0079	0,0130	0,0119
138	0,0129	0,0202	0,0074	0,0127	0,0116
140	0,0122	0,0199	0,0069	0,0125	0,0113
142	0,0118	0,0197	0,0064	0,0123	0,0111
144	0,0114	0,0195	0,0060	0,0120	0,0109
146	0,0113	0,0193	0,0056	0,0117	0,0107
148	0,0114	0,0192	0,0052	0,0114	0,0105
150	0,0112	0,0190	0,0048	0,0111	0,0102
152	0,0110	0,0188	0,0044	0,0109	0,0100
154	0,0107	0,0187	0,0041	0,0107	0,0098
156	0,0105	0,0184	0,0037	0,0103	0,0096

158	0,0101	0,0183	0,0033	0,0102	0,0094
160	0,0096	0,0181	0,0030	0,0100	0,0092
162	0,0093	0,0180	0,0026	0,0098	0,0090
164	0,0092	0,0178	0,0022	0,0095	0,0088
166	0,0091	0,0177	0,0019	0,0091	0,0086
168	0,0089	0,0176	0,0015	0,0090	0,0084
170	0,0085	0,0174	0,0012	0,0089	0,0083
172	0,0081	0,0173	0,0008	0,0086	0,0080
174	0,0080	0,0172	0,0004	0,0084	0,0079
176	0,0080	0,0171	0,0001	0,0083	0,0078
178	0,0078	0,0169	0,0001	0,0084	0,0077
180	0,0078	0,0168	0,0001	0,0083	0,0076

Tabla 44: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de amplitud) de una muestra de manzana control y otra deshidratada osmóticamente con glucosa a presión atmosférica.

Muestra: Control				Muestra: Deshidratada osmóticamente			
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL
0,00359	2,66E+05	0,0871	2,16E+05	0,00136	6,81E+04	0,157	6,40E+04
0,00492	2,67E+05	0,05	2,35E+05	0,0019	6,75E+04	0,1	6,52E+04
0,00693	2,59E+05			0,00259	6,76E+04		
0,00907	2,64E+05			0,00361	6,66E+04		
0,0129	2,60E+05			0,00491	6,65E+04		
0,0178	2,55E+05			0,00652	6,86E+04		
0,0242	2,52E+05			0,00943	6,72E+04		
0,0333	2,45E+05			0,0126	6,76E+04		
0,0465	2,38E+05			0,0174	6,77E+04		
0,0637	2,27E+05			0,024	6,75E+04		
0,0882	2,16E+05			0,0329	6,74E+04		
0,12	2,02E+05			0,0452	6,74E+04		
0,169	1,85E+05			0,0641	6,55E+04		
0,228	1,65E+05			0,0836	6,66E+04		
0,315	1,40E+05			0,119	6,59E+04		
0,433	1,14E+05			0,164	6,48E+04		
0,592	8,80E+04			0,226	6,32E+04		
0,771	6,86E+04			0,314	6,12E+04		
1,12	4,79E+04			0,428	5,86E+04		
1,63	3,19E+04			0,588	5,42E+04		
2,44	2,00E+04			0,811	4,81E+04		
4,12	9,10E+03			1,11	4,03E+04		
				1,51	3,22E+04		
				2,04	2,47E+04		
				2,9	1,74E+04		
				4,39	1,07E+04		

Tabla 45: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y sometidas a distintos tratamientos de deshidratación osmótica.

Muestras Control

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m2p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	Promedio
100	3,41E+05	2,78E+05	2,16E+05	3,53E+05	2,49E+05	4,17E+05	3,09E+05
75	3,27E+05	2,71E+05	2,11E+05	3,42E+05	2,32E+05	4,04E+05	2,98E+05
56,2	3,18E+05	2,67E+05	2,07E+05	3,36E+05	2,25E+05	3,96E+05	2,92E+05
42,2	3,15E+05	2,62E+05	2,04E+05	3,30E+05	2,19E+05	3,88E+05	2,86E+05
31,6	3,09E+05	2,57E+05	2,00E+05	3,25E+05	2,14E+05	3,80E+05	2,81E+05
23,7	3,03E+05	2,53E+05	1,97E+05	3,20E+05	2,10E+05	3,74E+05	2,76E+05
17,8	2,97E+05	2,49E+05	1,94E+05	3,15E+05	2,07E+05	3,64E+05	2,71E+05
13,3	2,92E+05	2,47E+05	1,91E+05	3,10E+05	2,02E+05	3,61E+05	2,67E+05
10	2,90E+05	2,43E+05	1,90E+05	3,05E+05	2,02E+05	3,55E+05	2,64E+05
7,5	2,85E+05	2,40E+05	1,87E+05	3,01E+05	1,96E+05	3,49E+05	2,60E+05
5,62	2,82E+05	2,39E+05	1,86E+05	2,99E+05	1,94E+05	3,49E+05	2,58E+05
4,22	2,80E+05	2,35E+05	1,84E+05	2,94E+05	1,93E+05	3,41E+05	2,55E+05
3,16	2,77E+05	2,33E+05	1,84E+05	2,92E+05	1,91E+05	3,40E+05	2,53E+05
2,37	2,73E+05	2,31E+05	1,81E+05	2,90E+05	1,89E+05	3,33E+05	2,50E+05
1,78	2,71E+05	2,28E+05	1,80E+05	2,85E+05	1,87E+05	3,31E+05	2,47E+05
1,33	2,68E+05	2,26E+05	1,77E+05	2,82E+05	1,86E+05	3,28E+05	2,45E+05
1	2,68E+05	2,24E+05	1,77E+05	2,80E+05	1,85E+05	3,25E+05	2,43E+05
0,75	2,64E+05	2,22E+05	1,76E+05	2,78E+05	1,83E+05	3,23E+05	2,41E+05
0,562	2,62E+05	2,21E+05	1,75E+05	2,74E+05	1,85E+05	3,22E+05	2,40E+05
0,422	2,60E+05	2,18E+05	1,74E+05	2,75E+05	1,85E+05	3,18E+05	2,38E+05
0,316	2,62E+05	2,19E+05	1,74E+05	2,71E+05	1,85E+05	3,16E+05	2,38E+05
0,237	2,62E+05	2,16E+05	1,74E+05	2,70E+05	1,86E+05	3,18E+05	2,38E+05
0,178	2,63E+05	2,16E+05	1,77E+05	2,70E+05	1,87E+05	3,17E+05	2,38E+05
0,133	2,65E+05	2,16E+05	1,77E+05	2,68E+05	1,93E+05	3,17E+05	2,39E+05
0,1	2,64E+05	2,13E+05	1,78E+05	2,68E+05	1,95E+05	3,18E+05	2,39E+05

Muestras Tratadas: Escaldado

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m3p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	Promedio
100	2,44E+05	1,42E+05	2,18E+05	2,28E+05	1,04E+05	1,02E+05	1,72E+05
75	2,37E+05	1,39E+05	2,11E+05	2,22E+05	1,02E+05	9,96E+04	1,67E+05
56,2	2,32E+05	1,35E+05	2,06E+05	2,17E+05	9,95E+04	9,78E+04	1,63E+05
42,2	2,26E+05	1,33E+05	2,01E+05	2,13E+05	9,73E+04	9,60E+04	1,60E+05
31,6	2,22E+05	1,30E+05	1,97E+05	2,10E+05	9,54E+04	9,42E+04	1,57E+05
23,7	2,18E+05	1,28E+05	1,93E+05	2,05E+05	9,36E+04	9,26E+04	1,54E+05
17,8	2,13E+05	1,26E+05	1,89E+05	2,02E+05	9,16E+04	9,09E+04	1,51E+05
13,3	2,11E+05	1,24E+05	1,86E+05	1,99E+05	8,98E+04	8,93E+04	1,49E+05
10	2,08E+05	1,22E+05	1,83E+05	1,95E+05	8,82E+04	8,78E+04	1,46E+05
7,5	2,06E+05	1,20E+05	1,80E+05	1,93E+05	8,67E+04	8,63E+04	1,44E+05
5,62	2,03E+05	1,18E+05	1,78E+05	1,91E+05	8,51E+04	8,51E+04	1,42E+05
4,22	2,01E+05	1,17E+05	1,76E+05	1,88E+05	8,36E+04	8,37E+04	1,40E+05
3,16	1,99E+05	1,15E+05	1,73E+05	1,86E+05	8,19E+04	8,24E+04	1,38E+05
2,37	1,97E+05	1,13E+05	1,70E+05	1,83E+05	8,05E+04	8,13E+04	1,36E+05

1,78	1,95E+05	1,11E+05	1,68E+05	1,81E+05	7,92E+04	7,97E+04	1,34E+05
1,33	1,93E+05	1,10E+05	1,66E+05	1,79E+05	7,79E+04	7,82E+04	1,33E+05
1	1,91E+05	1,08E+05	1,63E+05	1,77E+05	7,57E+04	7,69E+04	1,31E+05
0,75	1,89E+05	1,07E+05	1,61E+05	1,75E+05	7,45E+04	7,58E+04	1,29E+05
0,562	1,88E+05	1,05E+05	1,59E+05	1,74E+05	7,35E+04	7,39E+04	1,28E+05
0,422	1,86E+05	1,04E+05	1,57E+05	1,72E+05	7,22E+04	7,33E+04	1,26E+05
0,316	1,86E+05	1,02E+05	1,55E+05	1,70E+05	7,09E+04	7,23E+04	1,25E+05
0,237	1,85E+05	1,02E+05	1,53E+05	1,70E+05	7,00E+04	7,17E+04	1,24E+05
0,178	1,84E+05	1,01E+05	1,51E+05	1,69E+05	6,85E+04	7,06E+04	1,23E+05
0,133	1,84E+05	9,91E+04	1,50E+05	1,68E+05	6,75E+04	7,00E+04	1,22E+05
0,1	1,83E+05	9,87E+04	1,47E+05	1,66E+05	6,59E+04	6,92E+04	1,21E+05

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1.1	m2p1.1	m3p1.1	m1p1.2	m2p1.2	m3p1.2	Promedio
100	8,18E+04	9,51E+04	6,88E+04	7,19E+04	1,11E+05	6,54E+04	8,23E+04
75	7,98E+04	9,25E+04	6,66E+04	6,99E+04	1,09E+05	6,36E+04	8,02E+04
56,2	7,81E+04	9,05E+04	6,52E+04	6,83E+04	1,07E+05	6,21E+04	7,85E+04
42,2	7,64E+04	8,86E+04	6,38E+04	6,69E+04	1,05E+05	6,06E+04	7,69E+04
31,6	7,51E+04	8,69E+04	6,24E+04	6,54E+04	1,02E+05	5,95E+04	7,52E+04
23,7	7,34E+04	8,53E+04	6,12E+04	6,42E+04	1,01E+05	5,84E+04	7,39E+04
17,8	7,20E+04	8,38E+04	6,00E+04	6,29E+04	9,87E+04	5,73E+04	7,25E+04
13,3	7,06E+04	8,24E+04	5,89E+04	6,18E+04	9,71E+04	5,63E+04	7,12E+04
10	6,94E+04	8,11E+04	5,79E+04	6,11E+04	9,53E+04	5,50E+04	7,00E+04
7,5	6,81E+04	7,97E+04	5,70E+04	5,99E+04	9,37E+04	5,43E+04	6,88E+04
5,62	6,71E+04	7,86E+04	5,60E+04	5,89E+04	9,24E+04	5,36E+04	6,78E+04
4,22	6,61E+04	7,74E+04	5,52E+04	5,84E+04	9,08E+04	5,27E+04	6,68E+04
3,16	6,48E+04	7,57E+04	5,44E+04	5,71E+04	8,95E+04	5,18E+04	6,56E+04
2,37	6,39E+04	7,50E+04	5,35E+04	5,67E+04	8,80E+04	5,11E+04	6,47E+04
1,78	6,29E+04	7,40E+04	5,28E+04	5,60E+04	8,69E+04	4,99E+04	6,38E+04
1,33	6,17E+04	7,29E+04	5,20E+04	5,52E+04	8,56E+04	4,93E+04	6,28E+04
1	6,04E+04	7,18E+04	5,11E+04	5,50E+04	8,42E+04	4,88E+04	6,19E+04
0,75	5,97E+04	7,08E+04	5,03E+04	5,36E+04	8,26E+04	4,81E+04	6,09E+04
0,562	5,89E+04	6,97E+04	4,97E+04	5,34E+04	8,15E+04	4,69E+04	6,00E+04
0,422	5,79E+04	6,89E+04	4,90E+04	5,31E+04	8,06E+04	4,74E+04	5,95E+04
0,316	5,71E+04	6,81E+04	4,84E+04	5,23E+04	7,97E+04	4,65E+04	5,87E+04
0,237	5,57E+04	6,72E+04	4,75E+04	5,13E+04	7,84E+04	4,60E+04	5,77E+04
0,178	5,49E+04	6,63E+04	4,73E+04	5,03E+04	7,75E+04	4,59E+04	5,70E+04
0,133	5,43E+04	6,54E+04	4,65E+04	5,02E+04	7,69E+04	4,49E+04	5,64E+04
0,1	5,35E+04	6,45E+04	4,61E+04	4,92E+04	7,46E+04	4,47E+04	5,54E+04

Muestras Tratadas: Escaldado + Deshidratación osmótica con glucosa

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1.1	m2p1.1	m3p1.1	m4p1.1	m4p1.2	m4p1.3	Promedio
100	8,88E+04	8,76E+04	1,12E+05	7,69E+04	9,84E+04	6,71E+04	8,85E+04
75	8,69E+04	8,57E+04	1,09E+05	7,51E+04	9,61E+04	6,61E+04	8,65E+04
56,2	8,51E+04	8,37E+04	1,06E+05	7,38E+04	9,46E+04	6,49E+04	8,47E+04
42,2	8,32E+04	8,20E+04	1,04E+05	7,26E+04	9,29E+04	6,37E+04	8,31E+04
31,6	8,15E+04	8,03E+04	1,02E+05	7,09E+04	9,10E+04	6,23E+04	8,13E+04

23,7	8,00E+04	7,88E+04	1,00E+05	6,97E+04	8,96E+04	6,10E+04	7,99E+04
17,8	7,84E+04	7,72E+04	9,82E+04	6,85E+04	8,81E+04	6,00E+04	7,84E+04
13,3	7,70E+04	7,57E+04	9,68E+04	6,73E+04	8,66E+04	5,89E+04	7,71E+04
10	7,56E+04	7,45E+04	9,51E+04	6,62E+04	8,52E+04	5,79E+04	7,58E+04
7,5	7,43E+04	7,31E+04	9,38E+04	6,51E+04	8,38E+04	5,68E+04	7,45E+04
5,62	7,30E+04	7,20E+04	9,22E+04	6,42E+04	8,25E+04	5,60E+04	7,33E+04
4,22	7,19E+04	7,08E+04	9,10E+04	6,33E+04	8,13E+04	5,54E+04	7,23E+04
3,16	7,07E+04	7,07E+04	8,97E+04	6,23E+04	7,98E+04	5,44E+04	7,13E+04
2,37	6,95E+04	6,90E+04	8,85E+04	6,14E+04	7,87E+04	5,34E+04	7,01E+04
1,78	6,83E+04	6,79E+04	8,71E+04	6,04E+04	7,77E+04	5,24E+04	6,90E+04
1,33	6,70E+04	6,65E+04	8,56E+04	5,94E+04	7,63E+04	5,19E+04	6,78E+04
1	6,60E+04	6,51E+04	8,47E+04	5,89E+04	7,46E+04	5,09E+04	6,67E+04
0,75	6,48E+04	6,31E+04	8,34E+04	5,79E+04	7,37E+04	5,05E+04	6,56E+04
0,562	6,38E+04	6,42E+04	8,23E+04	5,70E+04	7,21E+04	4,99E+04	6,49E+04
0,422	6,26E+04	6,15E+04	8,09E+04	5,62E+04	7,07E+04	4,88E+04	6,35E+04
0,316	6,15E+04	6,04E+04	8,01E+04	5,55E+04	6,86E+04	4,85E+04	6,24E+04
0,237	6,04E+04	5,82E+04	7,85E+04	5,44E+04	6,83E+04	4,82E+04	6,13E+04
0,178	5,93E+04	5,64E+04	7,78E+04	5,37E+04	6,75E+04	4,74E+04	6,04E+04
0,133	5,83E+04	5,96E+04	7,65E+04	5,30E+04	6,51E+04	4,69E+04	5,99E+04
0,1	5,69E+04	5,89E+04	7,51E+04	5,21E+04	6,41E+04	4,70E+04	5,90E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						Promedio
	m5pl.1	m6pl.1	m5pl.2	m6pl.2	m7pl.1	m7pl.2	
100	8,12E+04	8,07E+04	8,28E+04	8,13E+04	7,53E+04	9,07E+04	8,20E+04
75	7,96E+04	7,97E+04	8,06E+04	8,00E+04	7,31E+04	8,95E+04	8,04E+04
56,2	7,81E+04	7,86E+04	7,89E+04	7,87E+04	7,15E+04	8,80E+04	7,90E+04
42,2	7,65E+04	7,71E+04	7,73E+04	7,71E+04	6,98E+04	8,67E+04	7,74E+04
31,6	7,49E+04	7,57E+04	7,58E+04	7,55E+04	6,85E+04	8,47E+04	7,59E+04
23,7	7,37E+04	7,42E+04	7,43E+04	7,43E+04	6,71E+04	8,29E+04	7,44E+04
17,8	7,24E+04	7,30E+04	7,30E+04	7,31E+04	6,59E+04	8,17E+04	7,32E+04
13,3	7,11E+04	7,17E+04	7,16E+04	7,15E+04	6,46E+04	8,02E+04	7,18E+04
10	6,98E+04	7,05E+04	7,03E+04	7,03E+04	6,35E+04	7,88E+04	7,05E+04
7,5	6,87E+04	6,94E+04	6,93E+04	6,92E+04	6,25E+04	7,75E+04	6,94E+04
5,62	6,77E+04	6,84E+04	6,80E+04	6,80E+04	6,16E+04	7,60E+04	6,83E+04
4,22	6,66E+04	6,73E+04	6,69E+04	6,70E+04	6,06E+04	7,51E+04	6,73E+04
3,16	6,56E+04	6,62E+04	6,62E+04	6,60E+04	5,97E+04	7,39E+04	6,63E+04
2,37	6,46E+04	6,50E+04	6,50E+04	6,47E+04	5,86E+04	7,28E+04	6,51E+04
1,78	6,35E+04	6,40E+04	6,37E+04	6,40E+04	5,76E+04	7,16E+04	6,41E+04
1,33	6,24E+04	6,34E+04	6,26E+04	6,27E+04	5,68E+04	7,01E+04	6,30E+04
1	6,15E+04	6,23E+04	6,18E+04	6,15E+04	5,58E+04	6,92E+04	6,20E+04
0,75	6,06E+04	6,13E+04	6,06E+04	6,09E+04	5,46E+04	6,82E+04	6,10E+04
0,562	5,96E+04	6,08E+04	5,98E+04	5,92E+04	5,40E+04	6,71E+04	6,01E+04
0,422	5,89E+04	5,96E+04	5,92E+04	5,88E+04	5,32E+04	6,63E+04	5,93E+04
0,316	5,79E+04	5,88E+04	5,81E+04	5,81E+04	5,24E+04	6,57E+04	5,85E+04
0,237	5,72E+04	5,78E+04	5,68E+04	5,72E+04	5,18E+04	6,45E+04	5,76E+04
0,178	5,64E+04	5,75E+04	5,63E+04	5,59E+04	5,13E+04	6,38E+04	5,69E+04
0,133	5,57E+04	5,67E+04	5,54E+04	5,53E+04	5,05E+04	6,31E+04	5,61E+04
0,1	5,48E+04	5,62E+04	5,48E+04	5,50E+04	4,98E+04	6,21E+04	5,55E+04

Muestras Tratadas: Escaldado + Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m5pl.1	m6pl.1	m7pl.1	m7pl.2	m8pl	m9pl	Promedio
100	1,21E+05	7,77E+04	9,19E+04	9,89E+04	5,17E+04	5,94E+04	8,34E+04
75	1,18E+05	7,58E+04	9,04E+04	9,66E+04	5,04E+04	5,76E+04	8,15E+04
56,2	1,16E+05	7,43E+04	8,88E+04	9,46E+04	4,94E+04	5,62E+04	7,99E+04
42,2	1,14E+05	7,27E+04	8,71E+04	9,28E+04	4,84E+04	5,48E+04	7,83E+04
31,6	1,12E+05	7,13E+04	8,53E+04	9,10E+04	4,74E+04	5,35E+04	7,68E+04
23,7	1,10E+05	7,00E+04	8,36E+04	8,93E+04	4,65E+04	5,24E+04	7,53E+04
17,8	1,08E+05	6,87E+04	8,21E+04	8,76E+04	4,56E+04	5,14E+04	7,39E+04
13,3	1,05E+05	6,74E+04	8,06E+04	8,58E+04	4,48E+04	5,04E+04	7,23E+04
10	1,04E+05	6,62E+04	7,90E+04	8,45E+04	4,40E+04	4,93E+04	7,12E+04
7,5	1,02E+05	6,51E+04	7,77E+04	8,30E+04	4,32E+04	4,85E+04	6,99E+04
5,62	1,01E+05	6,43E+04	7,63E+04	8,13E+04	4,26E+04	4,76E+04	6,89E+04
4,22	9,94E+04	6,32E+04	7,50E+04	8,03E+04	4,20E+04	4,68E+04	6,78E+04
3,16	9,79E+04	6,24E+04	7,39E+04	7,94E+04	4,15E+04	4,62E+04	6,69E+04
2,37	9,64E+04	6,12E+04	7,26E+04	7,78E+04	4,07E+04	4,52E+04	6,57E+04
1,78	9,48E+04	6,02E+04	7,13E+04	7,65E+04	4,01E+04	4,44E+04	6,46E+04
1,33	9,37E+04	5,95E+04	7,02E+04	7,52E+04	4,01E+04	4,35E+04	6,37E+04
1	9,14E+04	5,85E+04	6,87E+04	7,44E+04	3,91E+04	4,27E+04	6,25E+04
0,75	8,98E+04	5,77E+04	6,75E+04	7,25E+04	3,86E+04	4,21E+04	6,14E+04
0,562	8,96E+04	5,65E+04	6,66E+04	7,18E+04	3,78E+04	4,13E+04	6,06E+04
0,422	8,73E+04	5,58E+04	6,49E+04	7,03E+04	3,73E+04	4,09E+04	5,94E+04
0,316	8,64E+04	5,49E+04	6,37E+04	6,87E+04	3,74E+04	4,06E+04	5,86E+04
0,237	8,52E+04	5,43E+04	6,28E+04	6,72E+04	3,68E+04	4,00E+04	5,77E+04
0,178	8,36E+04	5,36E+04	6,16E+04	6,77E+04	3,63E+04	3,96E+04	5,71E+04
0,133	8,23E+04	5,31E+04	6,00E+04	6,59E+04	3,63E+04	3,89E+04	5,61E+04
0,1	8,05E+04	5,23E+04	5,97E+04	6,53E+04	3,59E+04	3,88E+04	5,54E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1pl	m2pl	m5pl	m6pl	m8pl	m9pl	Promedio
100	8,91E+04	9,84E+04	6,89E+04	6,54E+04	6,28E+04	9,04E+04	7,92E+04
75	8,71E+04	9,62E+04	6,73E+04	6,42E+04	6,18E+04	8,91E+04	7,76E+04
56,2	8,52E+04	9,40E+04	6,58E+04	6,31E+04	6,09E+04	8,76E+04	7,61E+04
42,2	8,34E+04	9,21E+04	6,45E+04	6,19E+04	5,97E+04	8,58E+04	7,46E+04
31,6	8,15E+04	9,00E+04	6,31E+04	6,07E+04	5,85E+04	8,42E+04	7,30E+04
23,7	8,00E+04	8,82E+04	6,18E+04	5,95E+04	5,75E+04	8,26E+04	7,16E+04
17,8	7,84E+04	8,65E+04	6,07E+04	5,85E+04	5,65E+04	8,10E+04	7,03E+04
13,3	7,71E+04	8,48E+04	5,95E+04	5,74E+04	5,55E+04	7,97E+04	6,90E+04
10	7,58E+04	8,34E+04	5,87E+04	5,64E+04	5,46E+04	7,83E+04	6,79E+04
7,5	7,44E+04	8,20E+04	5,77E+04	5,56E+04	5,39E+04	7,71E+04	6,68E+04
5,62	7,31E+04	8,05E+04	5,70E+04	5,47E+04	5,29E+04	7,58E+04	6,57E+04
4,22	7,21E+04	7,94E+04	5,61E+04	5,39E+04	5,22E+04	7,45E+04	6,47E+04
3,16	7,11E+04	7,82E+04	5,50E+04	5,29E+04	5,17E+04	7,36E+04	6,38E+04
2,37	6,98E+04	7,69E+04	5,38E+04	5,23E+04	5,10E+04	7,26E+04	6,27E+04
1,78	6,83E+04	7,57E+04	5,37E+04	5,15E+04	5,02E+04	7,14E+04	6,18E+04
1,33	6,72E+04	7,45E+04	5,30E+04	5,04E+04	4,94E+04	7,05E+04	6,08E+04
1	6,65E+04	7,32E+04	5,14E+04	4,96E+04	4,87E+04	6,94E+04	5,98E+04
0,75	6,47E+04	7,20E+04	5,11E+04	4,89E+04	4,79E+04	6,84E+04	5,88E+04

0,562	6,41E+04	7,08E+04	5,08E+04	4,82E+04	4,75E+04	6,70E+04	5,81E+04
0,422	6,29E+04	6,96E+04	4,95E+04	4,74E+04	4,65E+04	6,66E+04	5,71E+04
0,316	6,18E+04	6,82E+04	4,81E+04	4,68E+04	4,64E+04	6,57E+04	5,62E+04
0,237	6,03E+04	6,71E+04	4,88E+04	4,65E+04	4,60E+04	6,46E+04	5,56E+04
0,178	5,97E+04	6,63E+04	4,85E+04	4,58E+04	4,52E+04	6,35E+04	5,48E+04
0,133	5,85E+04	6,52E+04	4,80E+04	4,53E+04	4,49E+04	6,26E+04	5,41E+04
0,1	5,81E+04	6,43E+04	4,68E+04	4,46E+04	4,42E+04	6,23E+04	5,34E+04

Tabla 46: Valores del módulo de pérdida (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y sometidas a distintos tratamientos de deshidratación osmótica.

Muestras Control

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m1p1c	m2p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	
100	6,38E+04	3,79E+04	3,71E+04	5,21E+04	6,42E+04	7,86E+04	5,39E+04
75	6,07E+04	3,69E+04	3,56E+04	5,34E+04	6,43E+04	7,84E+04	5,30E+04
56,2	5,98E+04	3,61E+04	3,39E+04	5,02E+04	6,13E+04	7,33E+04	5,07E+04
42,2	5,72E+04	3,47E+04	3,34E+04	4,73E+04	5,85E+04	6,96E+04	4,84E+04
31,6	5,50E+04	3,30E+04	3,19E+04	4,58E+04	5,60E+04	6,81E+04	4,68E+04
23,7	5,27E+04	3,31E+04	3,07E+04	4,55E+04	5,41E+04	6,65E+04	4,57E+04
17,8	5,22E+04	3,25E+04	3,02E+04	4,43E+04	5,29E+04	6,40E+04	4,46E+04
13,3	5,02E+04	3,17E+04	2,97E+04	4,26E+04	5,13E+04	6,24E+04	4,33E+04
10	4,91E+04	3,03E+04	2,94E+04	4,22E+04	5,06E+04	6,06E+04	4,23E+04
7,5	4,76E+04	2,98E+04	2,85E+04	4,04E+04	4,89E+04	5,85E+04	4,10E+04
5,62	4,76E+04	3,06E+04	2,87E+04	4,03E+04	4,85E+04	5,90E+04	4,12E+04
4,22	4,67E+04	2,98E+04	2,82E+04	4,02E+04	4,64E+04	5,76E+04	4,05E+04
3,16	4,58E+04	3,01E+04	2,84E+04	4,02E+04	4,63E+04	5,71E+04	4,03E+04
2,37	4,59E+04	2,93E+04	2,78E+04	3,95E+04	4,60E+04	5,69E+04	3,99E+04
1,78	4,62E+04	2,88E+04	2,87E+04	3,96E+04	4,60E+04	5,68E+04	4,00E+04
1,33	4,60E+04	2,95E+04	2,80E+04	3,80E+04	4,73E+04	5,46E+04	3,92E+04
1	4,53E+04	3,04E+04	2,92E+04	3,87E+04	4,66E+04	5,59E+04	3,99E+04
0,75	4,47E+04	2,92E+04	3,01E+04	3,95E+04	4,58E+04	5,52E+04	3,97E+04
0,562	4,48E+04	2,93E+04	3,01E+04	3,89E+04	4,57E+04	5,51E+04	3,96E+04
0,422	4,60E+04	3,23E+04	3,02E+04	4,11E+04	4,61E+04	5,72E+04	4,14E+04
0,316	4,71E+04	3,05E+04	3,13E+04	4,32E+04	4,63E+04	5,99E+04	4,24E+04
0,237	4,85E+04	3,24E+04	3,27E+04	4,32E+04	4,82E+04	5,73E+04	4,28E+04
0,178	4,88E+04	3,17E+04	3,25E+04	4,18E+04	4,83E+04	5,93E+04	4,28E+04
0,133	5,05E+04	3,26E+04	3,52E+04	4,33E+04	5,02E+04	6,05E+04	4,44E+04
0,1	5,15E+04	3,40E+04	3,42E+04	4,50E+04	5,04E+04	6,26E+04	4,55E+04

Muestras Tratadas: Escaldado

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m1p1	m3p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	
100	4,24E+04	1,98E+04	3,85E+04	4,02E+04	1,45E+04	1,34E+04	2,78E+04
75	4,13E+04	1,89E+04	3,70E+04	3,83E+04	1,39E+04	1,26E+04	2,66E+04
56,2	3,89E+04	1,77E+04	3,45E+04	3,58E+04	1,31E+04	1,21E+04	2,50E+04

42,2	3,81E+04	1,67E+04	3,42E+04	3,55E+04	1,24E+04	1,14E+04	2,44E+04
31,6	3,63E+04	1,68E+04	3,26E+04	3,42E+04	1,25E+04	1,13E+04	2,37E+04
23,7	3,46E+04	1,60E+04	3,08E+04	3,25E+04	1,18E+04	1,08E+04	2,25E+04
17,8	3,39E+04	1,55E+04	3,03E+04	3,18E+04	1,18E+04	1,06E+04	2,21E+04
13,3	3,30E+04	1,49E+04	2,92E+04	3,12E+04	1,11E+04	1,02E+04	2,14E+04
10	3,19E+04	1,52E+04	2,85E+04	2,99E+04	1,13E+04	1,02E+04	2,09E+04
7,5	3,14E+04	1,45E+04	2,79E+04	2,92E+04	1,10E+04	1,01E+04	2,05E+04
5,62	3,04E+04	1,45E+04	2,71E+04	2,87E+04	1,09E+04	9,71E+03	2,01E+04
4,22	2,98E+04	1,42E+04	2,70E+04	2,85E+04	1,05E+04	9,80E+03	1,98E+04
3,16	2,99E+04	1,43E+04	2,72E+04	2,80E+04	1,13E+04	9,88E+03	2,00E+04
2,37	2,96E+04	1,44E+04	2,59E+04	2,78E+04	1,10E+04	9,63E+03	1,96E+04
1,78	2,98E+04	1,45E+04	2,60E+04	2,77E+04	1,11E+04	1,00E+04	2,01E+04
1,33	3,04E+04	1,58E+04	2,62E+04	2,87E+04	1,13E+04	1,04E+04	2,03E+04
1	3,00E+04	1,52E+04	2,67E+04	2,86E+04	1,19E+04	1,07E+04	2,07E+04
0,75	3,03E+04	1,59E+04	2,78E+04	2,89E+04	1,18E+04	1,04E+04	2,07E+04
0,562	3,12E+04	1,59E+04	2,75E+04	2,95E+04	1,17E+04	1,20E+04	2,13E+04
0,422	3,24E+04	1,70E+04	2,87E+04	3,00E+04	1,24E+04	1,17E+04	2,24E+04
0,316	3,27E+04	1,74E+04	2,91E+04	3,20E+04	1,28E+04	1,16E+04	2,29E+04
0,237	3,49E+04	1,74E+04	2,94E+04	3,22E+04	1,31E+04	1,17E+04	2,32E+04
0,178	3,56E+04	1,84E+04	3,04E+04	3,34E+04	1,34E+04	1,26E+04	2,41E+04
0,133	3,84E+04	1,89E+04	3,11E+04	3,34E+04	1,31E+04	1,25E+04	2,49E+04
0,1	3,95E+04	1,88E+04	3,22E+04	3,51E+04	1,38E+04	1,26E+04	2,54E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m1p1.1	m2p1.1	m3p1.1	m1p1.2	m2p1.2	m3p1.2	
100	1,13E+04	1,24E+04	9,48E+03	1,00E+04	1,64E+04	9,00E+03	1,14E+04
75	1,08E+04	1,16E+04	9,20E+03	9,82E+03	1,59E+04	8,94E+03	1,10E+04
56,2	9,98E+03	1,08E+04	8,63E+03	9,10E+03	1,45E+04	8,13E+03	1,02E+04
42,2	9,83E+03	1,07E+04	8,10E+03	8,61E+03	1,37E+04	7,82E+03	9,79E+03
31,6	9,26E+03	1,01E+04	7,68E+03	8,67E+03	1,36E+04	7,25E+03	9,43E+03
23,7	8,93E+03	9,48E+03	7,49E+03	8,02E+03	1,29E+04	7,09E+03	8,99E+03
17,8	8,45E+03	9,05E+03	7,11E+03	7,75E+03	1,20E+04	6,93E+03	8,55E+03
13,3	8,57E+03	8,85E+03	6,87E+03	7,31E+03	1,16E+04	6,51E+03	8,29E+03
10	8,14E+03	8,69E+03	6,61E+03	7,35E+03	1,16E+04	6,34E+03	8,12E+03
7,5	8,16E+03	8,33E+03	6,36E+03	7,27E+03	1,10E+04	5,95E+03	7,85E+03
5,62	7,75E+03	8,42E+03	6,53E+03	7,39E+03	1,11E+04	5,99E+03	7,86E+03
4,22	7,61E+03	8,07E+03	6,24E+03	6,92E+03	1,05E+04	6,42E+03	7,63E+03
3,16	8,26E+03	8,23E+03	6,18E+03	7,08E+03	1,04E+04	6,32E+03	7,75E+03
2,37	7,55E+03	7,96E+03	6,24E+03	6,54E+03	1,07E+04	6,06E+03	7,51E+03
1,78	7,63E+03	8,00E+03	6,11E+03	7,05E+03	1,03E+04	5,84E+03	7,49E+03
1,33	8,08E+03	7,92E+03	6,15E+03	7,01E+03	1,05E+04	5,61E+03	7,55E+03
1	7,73E+03	7,88E+03	6,32E+03	7,36E+03	1,07E+04	6,16E+03	7,69E+03
0,75	7,63E+03	8,15E+03	6,48E+03	7,81E+03	1,08E+04	6,35E+03	7,87E+03
0,562	8,15E+03	8,51E+03	6,41E+03	7,60E+03	1,13E+04	5,91E+03	7,98E+03
0,422	8,53E+03	8,22E+03	6,51E+03	7,67E+03	1,17E+04	6,80E+03	8,24E+03
0,316	9,43E+03	9,11E+03	6,63E+03	7,96E+03	1,15E+04	7,28E+03	8,65E+03
0,237	9,13E+03	8,86E+03	6,91E+03	8,91E+03	1,21E+04	6,91E+03	8,80E+03
0,178	9,58E+03	9,24E+03	7,38E+03	8,79E+03	1,22E+04	6,88E+03	9,01E+03
0,133	9,38E+03	9,49E+03	7,28E+03	8,92E+03	1,25E+04	7,42E+03	9,17E+03
0,1	9,75E+03	9,50E+03	7,23E+03	9,78E+03	1,29E+04	7,77E+03	9,49E+03

Muestras Tratadas: Escaldado + Deshidratación osmótica con glucosa

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1.1	m2p1.1	m3p1.1	m4p1.1	m4p1.2	m4p1.3	Promedio
100	1,25E+04	1,28E+04	1,47E+04	1,04E+04	1,36E+04	1,06E+04	1,24E+04
75	1,20E+04	1,22E+04	1,38E+04	1,03E+04	1,36E+04	1,10E+04	1,22E+04
56,2	1,11E+04	1,14E+04	1,28E+04	9,51E+03	1,25E+04	9,62E+03	1,12E+04
42,2	1,05E+04	1,07E+04	1,24E+04	8,91E+03	1,17E+04	9,17E+03	1,06E+04
31,6	1,02E+04	1,12E+04	1,18E+04	8,97E+03	1,11E+04	8,85E+03	1,04E+04
23,7	9,78E+03	1,00E+04	1,12E+04	8,24E+03	1,11E+04	8,76E+03	9,85E+03
17,8	9,27E+03	9,61E+03	1,06E+04	7,91E+03	1,07E+04	8,31E+03	9,40E+03
13,3	8,88E+03	9,43E+03	1,05E+04	7,40E+03	1,01E+04	7,88E+03	9,03E+03
10	8,82E+03	9,17E+03	9,81E+03	7,77E+03	9,88E+03	7,82E+03	8,88E+03
7,5	8,62E+03	9,14E+03	9,83E+03	7,46E+03	1,00E+04	7,75E+03	8,80E+03
5,62	8,44E+03	9,12E+03	9,71E+03	7,39E+03	1,03E+04	7,63E+03	8,77E+03
4,22	8,18E+03	8,73E+03	9,40E+03	6,94E+03	9,82E+03	7,54E+03	8,44E+03
3,16	8,05E+03	8,40E+03	9,63E+03	7,50E+03	9,71E+03	8,19E+03	8,58E+03
2,37	7,95E+03	7,76E+03	9,10E+03	7,16E+03	9,50E+03	7,52E+03	8,17E+03
1,78	8,02E+03	8,25E+03	9,14E+03	7,77E+03	1,02E+04	7,70E+03	8,51E+03
1,33	8,03E+03	8,81E+03	9,41E+03	7,36E+03	9,72E+03	7,68E+03	8,50E+03
1	8,33E+03	8,62E+03	9,42E+03	7,48E+03	1,07E+04	8,62E+03	8,86E+03
0,75	8,32E+03	9,72E+03	9,45E+03	8,06E+03	9,89E+03	8,14E+03	8,93E+03
0,562	8,63E+03	1,04E+04	9,61E+03	7,67E+03	1,02E+04	8,16E+03	9,11E+03
0,422	8,74E+03	1,08E+04	1,01E+04	8,27E+03	1,03E+04	9,49E+03	9,62E+03
0,316	9,04E+03	1,13E+04	1,01E+04	8,29E+03	1,23E+04	8,93E+03	9,99E+03
0,237	9,38E+03	1,21E+04	1,06E+04	8,90E+03	1,13E+04	8,92E+03	1,02E+04
0,178	9,60E+03	1,25E+04	1,09E+04	9,08E+03	1,25E+04	9,29E+03	1,06E+04
0,133	9,68E+03	1,17E+04	1,09E+04	9,26E+03	1,19E+04	9,03E+03	1,04E+04
0,1	9,85E+03	1,25E+04	1,13E+04	9,42E+03	1,19E+04	9,11E+03	1,07E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m5p1.1	m6p1.1	m5p1.2	m6p1.2	m7p1.1a	m7p1.2	Promedio
100	1,09E+04	1,14E+04	1,11E+04	1,14E+04	1,00E+04	1,30E+04	1,13E+04
75	1,05E+04	1,07E+04	1,07E+04	1,09E+04	9,57E+03	1,25E+04	1,08E+04
56,2	9,67E+03	1,02E+04	9,79E+03	1,02E+04	8,95E+03	1,16E+04	1,01E+04
42,2	9,49E+03	9,77E+03	9,72E+03	9,62E+03	8,86E+03	1,11E+04	9,76E+03
31,6	9,01E+03	9,84E+03	9,28E+03	9,91E+03	8,32E+03	1,07E+04	9,51E+03
23,7	8,58E+03	9,23E+03	8,74E+03	9,06E+03	7,94E+03	9,97E+03	8,92E+03
17,8	8,23E+03	8,78E+03	8,44E+03	8,23E+03	7,66E+03	9,75E+03	8,52E+03
13,3	8,00E+03	8,62E+03	8,40E+03	8,29E+03	7,50E+03	9,30E+03	8,35E+03
10	7,82E+03	8,52E+03	8,30E+03	8,39E+03	7,23E+03	9,29E+03	8,26E+03
7,5	7,59E+03	8,29E+03	8,01E+03	8,13E+03	7,16E+03	9,04E+03	8,04E+03
5,62	7,43E+03	8,35E+03	8,05E+03	8,10E+03	7,00E+03	9,32E+03	8,04E+03
4,22	7,36E+03	8,10E+03	8,00E+03	7,88E+03	6,92E+03	9,02E+03	7,88E+03
3,16	7,43E+03	8,18E+03	7,64E+03	7,97E+03	6,87E+03	8,81E+03	7,82E+03
2,37	7,21E+03	8,81E+03	7,72E+03	7,72E+03	7,13E+03	8,67E+03	7,88E+03
1,78	7,48E+03	9,08E+03	7,84E+03	8,12E+03	7,21E+03	8,68E+03	8,07E+03
1,33	7,57E+03	8,61E+03	7,87E+03	8,28E+03	7,07E+03	8,98E+03	8,06E+03

1	7,58E+03	8,18E+03	8,31E+03	7,99E+03	7,38E+03	8,91E+03	8,06E+03
0,75	7,92E+03	8,64E+03	8,72E+03	8,76E+03	7,48E+03	9,30E+03	8,47E+03
0,562	8,03E+03	8,77E+03	9,16E+03	8,42E+03	7,59E+03	9,44E+03	8,57E+03
0,422	8,19E+03	9,56E+03	9,25E+03	8,89E+03	7,95E+03	9,63E+03	8,91E+03
0,316	8,24E+03	9,88E+03	9,15E+03	9,56E+03	8,08E+03	1,01E+04	9,17E+03
0,237	8,49E+03	1,01E+04	9,77E+03	9,45E+03	7,92E+03	9,83E+03	9,26E+03
0,178	8,72E+03	1,03E+04	1,00E+04	9,84E+03	8,37E+03	9,95E+03	9,53E+03
0,133	9,01E+03	1,03E+04	9,87E+03	1,00E+04	8,28E+03	1,05E+04	9,66E+03
0,1	9,21E+03	1,05E+04	1,01E+04	1,00E+04	8,29E+03	1,04E+04	9,75E+03

Muestras Tratadas: Escaldado + Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m5p1.1	m6p1.1	m7p1.1	m7p1.2	m8p1	m9p1	
100	1,60E+04	1,05E+04	1,30E+04	1,40E+04	7,67E+03	8,71E+03	1,16E+04
75	1,51E+04	9,99E+03	1,25E+04	1,32E+04	7,08E+03	7,84E+03	1,10E+04
56,2	1,42E+04	9,35E+03	1,16E+04	1,25E+04	6,81E+03	7,77E+03	1,04E+04
42,2	1,39E+04	9,18E+03	1,09E+04	1,18E+04	6,42E+03	7,23E+03	9,91E+03
31,6	1,33E+04	8,82E+03	1,09E+04	1,18E+04	6,34E+03	7,30E+03	9,74E+03
23,7	1,26E+04	8,30E+03	1,01E+04	1,13E+04	5,94E+03	6,79E+03	9,17E+03
17,8	1,24E+04	7,92E+03	9,78E+03	1,07E+04	5,67E+03	6,48E+03	8,83E+03
13,3	1,19E+04	7,97E+03	9,27E+03	1,02E+04	5,58E+03	6,28E+03	8,53E+03
10	1,15E+04	7,45E+03	9,36E+03	1,04E+04	5,54E+03	6,20E+03	8,41E+03
7,5	1,14E+04	7,38E+03	8,80E+03	1,02E+04	5,47E+03	5,88E+03	8,19E+03
5,62	1,13E+04	7,34E+03	8,63E+03	1,05E+04	5,28E+03	5,88E+03	8,16E+03
4,22	1,09E+04	7,22E+03	8,71E+03	9,96E+03	5,08E+03	5,66E+03	7,92E+03
3,16	1,11E+04	7,52E+03	8,25E+03	9,96E+03	5,14E+03	5,77E+03	7,96E+03
2,37	1,12E+04	7,68E+03	8,77E+03	1,01E+04	5,17E+03	5,60E+03	8,09E+03
1,78	1,11E+04	7,74E+03	9,28E+03	1,02E+04	5,10E+03	5,62E+03	8,17E+03
1,33	1,19E+04	7,64E+03	8,63E+03	1,14E+04	5,60E+03	5,68E+03	8,48E+03
1	1,11E+04	7,95E+03	9,00E+03	1,14E+04	5,39E+03	5,71E+03	8,43E+03
0,75	1,18E+04	7,76E+03	8,91E+03	1,23E+04	5,59E+03	6,22E+03	8,76E+03
0,562	1,24E+04	8,04E+03	9,23E+03	1,23E+04	5,88E+03	6,17E+03	9,00E+03
0,422	1,22E+04	8,25E+03	9,27E+03	1,23E+04	5,62E+03	5,97E+03	8,94E+03
0,316	1,43E+04	8,62E+03	9,79E+03	1,27E+04	6,30E+03	6,38E+03	9,68E+03
0,237	1,39E+04	8,74E+03	1,04E+04	1,34E+04	6,22E+03	6,44E+03	9,85E+03
0,178	1,44E+04	8,90E+03	1,06E+04	1,42E+04	6,62E+03	6,65E+03	1,02E+04
0,133	1,45E+04	9,06E+03	1,05E+04	1,42E+04	6,59E+03	6,82E+03	1,03E+04
0,1	1,52E+04	9,18E+03	1,08E+04	1,46E+04	6,80E+03	6,91E+03	1,06E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m1p1	m2p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	
100	1,34E+04	1,52E+04	1,03E+04	1,02E+04	1,00E+04	1,37E+04	1,21E+04
75	1,26E+04	1,47E+04	9,67E+03	9,64E+03	9,68E+03	1,29E+04	1,15E+04
56,2	1,18E+04	1,35E+04	9,41E+03	9,04E+03	8,87E+03	1,20E+04	1,08E+04
42,2	1,12E+04	1,26E+04	8,88E+03	8,42E+03	8,46E+03	1,11E+04	1,01E+04
31,6	1,11E+04	1,24E+04	8,65E+03	8,20E+03	8,04E+03	1,09E+04	9,88E+03
23,7	1,02E+04	1,18E+04	8,32E+03	7,75E+03	7,72E+03	1,02E+04	9,33E+03
17,8	9,70E+03	1,10E+04	7,95E+03	7,28E+03	7,32E+03	9,88E+03	8,86E+03

13,3	9,38E+03	1,02E+04	7,84E+03	6,91E+03	7,37E+03	9,28E+03	8,50E+03
10	9,14E+03	1,04E+04	7,33E+03	6,75E+03	6,83E+03	9,07E+03	8,25E+03
7,5	8,97E+03	9,84E+03	7,50E+03	6,73E+03	6,75E+03	8,80E+03	8,10E+03
5,62	8,59E+03	9,68E+03	7,41E+03	6,55E+03	6,57E+03	8,47E+03	7,88E+03
4,22	8,82E+03	9,42E+03	7,43E+03	6,52E+03	6,76E+03	8,57E+03	7,92E+03
3,16	8,55E+03	9,27E+03	8,09E+03	6,57E+03	6,69E+03	8,45E+03	7,94E+03
2,37	8,77E+03	9,33E+03	7,25E+03	6,45E+03	6,69E+03	8,33E+03	7,80E+03
1,78	9,05E+03	9,37E+03	7,62E+03	6,38E+03	6,82E+03	8,26E+03	7,92E+03
1,33	9,12E+03	9,51E+03	7,76E+03	6,58E+03	7,02E+03	8,24E+03	8,04E+03
1	8,83E+03	9,75E+03	8,18E+03	6,71E+03	7,17E+03	8,63E+03	8,21E+03
0,75	9,35E+03	1,00E+04	9,06E+03	6,89E+03	7,25E+03	8,69E+03	8,54E+03
0,562	9,50E+03	1,07E+04	9,33E+03	7,91E+03	7,78E+03	9,17E+03	9,07E+03
0,422	1,06E+04	1,12E+04	9,40E+03	7,71E+03	7,63E+03	9,14E+03	9,28E+03
0,316	1,09E+04	1,14E+04	1,05E+04	7,93E+03	7,66E+03	9,58E+03	9,66E+03
0,237	1,20E+04	1,14E+04	1,04E+04	7,92E+03	8,73E+03	1,01E+04	1,01E+04
0,178	1,17E+04	1,18E+04	1,01E+04	8,43E+03	8,52E+03	1,01E+04	1,01E+04
0,133	1,21E+04	1,21E+04	1,06E+04	8,57E+03	8,59E+03	1,04E+04	1,04E+04
0,1	1,23E+04	1,24E+04	1,15E+04	9,14E+03	8,91E+03	1,07E+04	1,08E+04

Tabla 47: Valores de la deformación en función del tiempo (curva de fluencia) de muestras de manzana control y sometidas a distintos tratamientos de deshidratación osmótica.

Muestras Control

t (s)	Deformación γ (%)				Promedio
	m1p1	m2p1	m6p1	m9p1	
1,2	0,0087	0,0118	0,0084	0,0069	0,0089
2,4	0,0096	0,0127	0,0091	0,0076	0,0097
3,6	0,0099	0,0131	0,0095	0,0079	0,0101
4,8	0,0102	0,0135	0,0098	0,0082	0,0104
6	0,0105	0,0136	0,0100	0,0084	0,0106
7,2	0,0107	0,0139	0,0102	0,0085	0,0108
8,4	0,0109	0,0141	0,0104	0,0087	0,0110
9,6	0,0111	0,0143	0,0106	0,0088	0,0112
10,8	0,0112	0,0145	0,0107	0,0089	0,0113
12	0,0113	0,0146	0,0108	0,0090	0,0114
13,2	0,0115	0,0146	0,0109	0,0091	0,0115
14,4	0,0116	0,0146	0,0110	0,0092	0,0116
15,6	0,0118	0,0147	0,0111	0,0093	0,0117
16,8	0,0119	0,0148	0,0112	0,0094	0,0118
18	0,0120	0,0150	0,0113	0,0095	0,0120
19,2	0,0121	0,0151	0,0114	0,0096	0,0121
20,4	0,0122	0,0152	0,0115	0,0097	0,0122
21,6	0,0123	0,0153	0,0116	0,0098	0,0122
22,8	0,0125	0,0154	0,0117	0,0099	0,0124
24	0,0126	0,0154	0,0118	0,0100	0,0124
25,2	0,0126	0,0155	0,0118	0,0100	0,0125
26,4	0,0127	0,0156	0,0119	0,0101	0,0126
27,6	0,0128	0,0156	0,0120	0,0102	0,0127

28,8	0,0128	0,0157	0,0121	0,0103	0,0127
30	0,0129	0,0157	0,0121	0,0103	0,0128
31,2	0,0130	0,0158	0,0122	0,0104	0,0129
32,4	0,0131	0,0158	0,0123	0,0104	0,0129
33,6	0,0132	0,0159	0,0123	0,0105	0,0130
34,8	0,0133	0,0160	0,0124	0,0106	0,0131
36	0,0133	0,0161	0,0124	0,0106	0,0131
37,2	0,0134	0,0162	0,0125	0,0107	0,0132
38,4	0,0135	0,0163	0,0125	0,0108	0,0133
39,6	0,0136	0,0164	0,0126	0,0108	0,0134
40,8	0,0136	0,0165	0,0127	0,0109	0,0134
42	0,0137	0,0167	0,0127	0,0109	0,0135
43,2	0,0138	0,0168	0,0127	0,0110	0,0136
44,4	0,0138	0,0168	0,0128	0,0110	0,0136
45,6	0,0139	0,0168	0,0128	0,0111	0,0137
46,8	0,0140	0,0169	0,0129	0,0112	0,0138
48	0,0141	0,0170	0,0129	0,0112	0,0138
49,2	0,0141	0,0171	0,0130	0,0113	0,0139
50,4	0,0142	0,0172	0,0130	0,0113	0,0139
51,6	0,0143	0,0171	0,0131	0,0114	0,0140
52,8	0,0143	0,0172	0,0132	0,0114	0,0140
54	0,0144	0,0172	0,0132	0,0114	0,0141
55,2	0,0145	0,0172	0,0132	0,0115	0,0141
56,4	0,0145	0,0172	0,0133	0,0115	0,0141
57,6	0,0146	0,0173	0,0133	0,0116	0,0142
58,8	0,0147	0,0173	0,0133	0,0116	0,0142
60	0,0147	0,0174	0,0134	0,0117	0,0143
62	0,0053	0,0043	0,0037	0,0035	0,0042
64	0,0047	0,0034	0,0031	0,0029	0,0035
66	0,0045	0,0031	0,0027	0,0026	0,0032
68	0,0043	0,0028	0,0025	0,0024	0,0030
70	0,0041	0,0026	0,0022	0,0022	0,0028
72	0,0040	0,0025	0,0021	0,0021	0,0027
74	0,0040	0,0024	0,0019	0,0019	0,0026
76	0,0039	0,0023	0,0018	0,0018	0,0025
78	0,0038	0,0022	0,0017	0,0017	0,0023
80	0,0037	0,0022	0,0014	0,0016	0,0022
82	0,0037	0,0021	0,0014	0,0015	0,0022
84	0,0037	0,0021	0,0013	0,0015	0,0021
86	0,0036	0,0020	0,0012	0,0014	0,0021
88	0,0036	0,0020	0,0011	0,0013	0,0020
90	0,0036	0,0020	0,0010	0,0013	0,0020
92	0,0036	0,0020	0,0009	0,0012	0,0019
94	0,0036	0,0018	0,0009	0,0012	0,0018
96	0,0035	0,0017	0,0008	0,0011	0,0018
98	0,0035	0,0016	0,0007	0,0010	0,0017
100	0,0036	0,0016	0,0006	0,0010	0,0017
102	0,0036	0,0017	0,0005	0,0009	0,0017
104	0,0036	0,0017	0,0004	0,0009	0,0017
106	0,0036	0,0016	0,0003	0,0009	0,0016
108	0,0036	0,0016	0,0003	0,0008	0,0015
110	0,0036	0,0015	0,0001	0,0008	0,0015
112	0,0036	0,0015	0,0001	0,0007	0,0015
114	0,0036	0,0015	0,0001	0,0007	0,0015

116	0,0036	0,0015	0,0001	0,0007	0,0014
118	0,0036	0,0014	0,0000	0,0006	0,0014
120	0,0036	0,0013	0,0000	0,0006	0,0014
122	0,0036	0,0013	0,0000	0,0006	0,0014
124	0,0036	0,0013	0,0000	0,0005	0,0014
126	0,0037	0,0012	0,0000	0,0005	0,0014
128	0,0037	0,0012	0,0000	0,0005	0,0013
130	0,0036	0,0011	0,0000	0,0004	0,0013
132	0,0036	0,0012	0,0000	0,0004	0,0013
134	0,0037	0,0012	0,0000	0,0004	0,0013
136	0,0037	0,0011	0,0000	0,0004	0,0013
138	0,0037	0,0011	0,0000	0,0003	0,0013
140	0,0038	0,0011	0,0000	0,0003	0,0013
142	0,0038	0,0012	0,0000	0,0003	0,0013
144	0,0038	0,0012	0,0000	0,0003	0,0013
146	0,0038	0,0011	0,0000	0,0003	0,0013
148	0,0038	0,0011	0,0000	0,0002	0,0013
150	0,0038	0,0010	0,0000	0,0002	0,0013
152	0,0038	0,0010	0,0000	0,0002	0,0013
154	0,0039	0,0010	0,0000	0,0002	0,0013
156	0,0039	0,0010	0,0000	0,0002	0,0013
158	0,0039	0,0009	0,0000	0,0002	0,0013
160	0,0040	0,0009	0,0000	0,0001	0,0013
162	0,0040	0,0009	0,0000	0,0001	0,0013
164	0,0040	0,0009	0,0000	0,0001	0,0013
166	0,0041	0,0010	0,0000	0,0001	0,0013
168	0,0041	0,0010	0,0000	0,0001	0,0013
170	0,0041	0,0010	0,0000	0,0001	0,0013
172	0,0041	0,0009	0,0000	0,0001	0,0013
174	0,0041	0,0009	0,0000	0,0000	0,0013
176	0,0042	0,0008	0,0000	0,0000	0,0013
178	0,0042	0,0008	0,0000	0,0000	0,0013
180	0,0042	0,0008	0,0000	0,0000	0,0013

Muestras Tratadas: Escaldado

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p1	m3p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	
1,2	0,0135	0,0266	0,0169	0,0150	0,0385	0,0390	0,0246
2,4	0,0151	0,0292	0,0187	0,0165	0,0425	0,0427	0,0271
3,6	0,0159	0,0304	0,0195	0,0173	0,0443	0,0444	0,0282
4,8	0,0165	0,0312	0,0201	0,0178	0,0456	0,0454	0,0290
6	0,0169	0,0319	0,0206	0,0182	0,0466	0,0464	0,0297
7,2	0,0173	0,0324	0,0210	0,0186	0,0475	0,0474	0,0302
8,4	0,0177	0,0330	0,0214	0,0189	0,0482	0,0482	0,0308
9,6	0,0180	0,0334	0,0217	0,0192	0,0491	0,0489	0,0312
10,8	0,0183	0,0338	0,0220	0,0194	0,0499	0,0496	0,0317
12	0,0186	0,0342	0,0223	0,0196	0,0505	0,0501	0,0320
13,2	0,0189	0,0345	0,0226	0,0198	0,0510	0,0506	0,0324
14,4	0,0192	0,0347	0,0228	0,0200	0,0514	0,0512	0,0327
15,6	0,0194	0,0350	0,0231	0,0203	0,0519	0,0517	0,0330
16,8	0,0197	0,0352	0,0233	0,0205	0,0523	0,0522	0,0333
18	0,0199	0,0355	0,0235	0,0207	0,0527	0,0526	0,0336

19,2	0,0201	0,0358	0,0237	0,0210	0,0532	0,0529	0,0338
20,4	0,0203	0,0360	0,0239	0,0212	0,0536	0,0532	0,0341
21,6	0,0205	0,0363	0,0241	0,0213	0,0541	0,0536	0,0343
22,8	0,0207	0,0365	0,0243	0,0215	0,0544	0,0540	0,0346
24	0,0209	0,0368	0,0245	0,0216	0,0547	0,0543	0,0348
25,2	0,0210	0,0371	0,0246	0,0218	0,0550	0,0547	0,0350
26,4	0,0212	0,0373	0,0248	0,0219	0,0553	0,0550	0,0352
27,6	0,0213	0,0375	0,0250	0,0220	0,0555	0,0553	0,0354
28,8	0,0215	0,0377	0,0251	0,0222	0,0558	0,0556	0,0356
30	0,0216	0,0378	0,0253	0,0224	0,0561	0,0559	0,0358
31,2	0,0218	0,0379	0,0254	0,0225	0,0563	0,0562	0,0360
32,4	0,0219	0,0380	0,0255	0,0227	0,0565	0,0565	0,0361
33,6	0,0221	0,0381	0,0257	0,0228	0,0568	0,0569	0,0363
34,8	0,0223	0,0381	0,0258	0,0229	0,0570	0,0572	0,0365
36	0,0225	0,0383	0,0259	0,0230	0,0571	0,0576	0,0366
37,2	0,0227	0,0385	0,0260	0,0231	0,0573	0,0579	0,0368
38,4	0,0228	0,0386	0,0262	0,0232	0,0576	0,0581	0,0370
39,6	0,0229	0,0388	0,0263	0,0233	0,0578	0,0584	0,0371
40,8	0,0230	0,0389	0,0264	0,0234	0,0579	0,0587	0,0372
42	0,0232	0,0391	0,0265	0,0235	0,0580	0,0589	0,0374
43,2	0,0234	0,0392	0,0267	0,0236	0,0581	0,0592	0,0375
44,4	0,0235	0,0395	0,0268	0,0237	0,0583	0,0594	0,0377
45,6	0,0236	0,0397	0,0269	0,0239	0,0584	0,0597	0,0379
46,8	0,0237	0,0398	0,0270	0,0240	0,0587	0,0598	0,0380
48	0,0239	0,0400	0,0271	0,0241	0,0588	0,0601	0,0382
49,2	0,0240	0,0402	0,0272	0,0242	0,0590	0,0603	0,0383
50,4	0,0243	0,0405	0,0273	0,0243	0,0592	0,0604	0,0385
51,6	0,0244	0,0407	0,0274	0,0244	0,0594	0,0607	0,0386
52,8	0,0245	0,0409	0,0275	0,0244	0,0597	0,0609	0,0388
54	0,0246	0,0410	0,0276	0,0246	0,0598	0,0610	0,0389
55,2	0,0247	0,0409	0,0278	0,0247	0,0600	0,0612	0,0390
56,4	0,0248	0,0409	0,0279	0,0248	0,0602	0,0614	0,0391
57,6	0,0248	0,0410	0,0280	0,0249	0,0603	0,0617	0,0392
58,8	0,0250	0,0412	0,0281	0,0250	0,0604	0,0619	0,0393
60	0,0251	0,0414	0,0282	0,0251	0,0606	0,0620	0,0394
62	0,0100	0,0126	0,0097	0,0086	0,0195	0,0203	0,0128
64	0,0087	0,0103	0,0084	0,0073	0,0161	0,0173	0,0107
66	0,0081	0,0092	0,0077	0,0066	0,0145	0,0158	0,0096
68	0,0077	0,0084	0,0072	0,0061	0,0133	0,0147	0,0089
70	0,0073	0,0078	0,0068	0,0057	0,0124	0,0139	0,0083
72	0,0069	0,0073	0,0064	0,0053	0,0116	0,0133	0,0078
74	0,0067	0,0068	0,0062	0,0050	0,0110	0,0127	0,0073
76	0,0064	0,0065	0,0059	0,0049	0,0105	0,0122	0,0070
78	0,0061	0,0062	0,0056	0,0046	0,0100	0,0119	0,0066
80	0,0059	0,0060	0,0055	0,0044	0,0096	0,0116	0,0064
82	0,0057	0,0058	0,0052	0,0042	0,0093	0,0113	0,0061
84	0,0056	0,0056	0,0051	0,0040	0,0089	0,0110	0,0059
86	0,0055	0,0053	0,0049	0,0038	0,0086	0,0107	0,0056
88	0,0051	0,0050	0,0048	0,0036	0,0082	0,0105	0,0054
90	0,0050	0,0046	0,0046	0,0035	0,0079	0,0103	0,0051
92	0,0049	0,0043	0,0045	0,0032	0,0076	0,0102	0,0050
94	0,0048	0,0041	0,0044	0,0031	0,0073	0,0100	0,0048
96	0,0047	0,0040	0,0042	0,0030	0,0071	0,0098	0,0047
98	0,0046	0,0039	0,0041	0,0029	0,0069	0,0097	0,0046

100	0,0045	0,0038	0,0040	0,0028	0,0067	0,0095	0,0045
102	0,0044	0,0037	0,0039	0,0027	0,0065	0,0094	0,0044
104	0,0044	0,0036	0,0038	0,0026	0,0063	0,0093	0,0043
106	0,0044	0,0035	0,0037	0,0025	0,0061	0,0092	0,0042
108	0,0043	0,0032	0,0036	0,0023	0,0059	0,0091	0,0041
110	0,0042	0,0030	0,0035	0,0022	0,0056	0,0091	0,0039
112	0,0041	0,0029	0,0034	0,0020	0,0055	0,0089	0,0039
114	0,0041	0,0029	0,0033	0,0019	0,0054	0,0088	0,0038
116	0,0040	0,0028	0,0033	0,0018	0,0052	0,0087	0,0037
118	0,0039	0,0027	0,0032	0,0018	0,0051	0,0086	0,0036
120	0,0039	0,0026	0,0031	0,0017	0,0050	0,0085	0,0036
122	0,0038	0,0025	0,0030	0,0017	0,0049	0,0085	0,0035
124	0,0038	0,0024	0,0029	0,0016	0,0049	0,0085	0,0034
126	0,0037	0,0024	0,0029	0,0016	0,0047	0,0084	0,0034
128	0,0036	0,0023	0,0028	0,0015	0,0046	0,0083	0,0033
130	0,0036	0,0021	0,0027	0,0014	0,0044	0,0083	0,0032
132	0,0035	0,0019	0,0027	0,0013	0,0042	0,0083	0,0031
134	0,0035	0,0017	0,0026	0,0013	0,0041	0,0083	0,0031
136	0,0036	0,0016	0,0025	0,0012	0,0039	0,0083	0,0030
138	0,0035	0,0015	0,0025	0,0011	0,0039	0,0082	0,0030
140	0,0035	0,0016	0,0025	0,0010	0,0038	0,0081	0,0029
142	0,0035	0,0016	0,0024	0,0009	0,0037	0,0081	0,0029
144	0,0034	0,0016	0,0024	0,0008	0,0035	0,0080	0,0028
146	0,0034	0,0014	0,0023	0,0008	0,0034	0,0080	0,0028
148	0,0033	0,0014	0,0023	0,0007	0,0034	0,0080	0,0027
150	0,0033	0,0014	0,0022	0,0007	0,0033	0,0080	0,0027
152	0,0032	0,0014	0,0022	0,0006	0,0032	0,0080	0,0027
154	0,0032	0,0013	0,0022	0,0005	0,0031	0,0080	0,0026
156	0,0032	0,0012	0,0021	0,0004	0,0030	0,0079	0,0026
158	0,0031	0,0011	0,0021	0,0003	0,0030	0,0079	0,0025
160	0,0031	0,0011	0,0020	0,0003	0,0029	0,0079	0,0025
162	0,0031	0,0010	0,0020	0,0002	0,0028	0,0079	0,0024
164	0,0031	0,0009	0,0019	0,0001	0,0027	0,0079	0,0024
166	0,0030	0,0007	0,0019	0,0001	0,0025	0,0079	0,0023
168	0,0030	0,0006	0,0019	0,0001	0,0025	0,0079	0,0023
170	0,0030	0,0005	0,0018	0,0001	0,0025	0,0078	0,0022
172	0,0030	0,0005	0,0018	0,0001	0,0025	0,0078	0,0022
174	0,0030	0,0004	0,0017	0,0001	0,0024	0,0079	0,0022
176	0,0030	0,0003	0,0017	0,0001	0,0023	0,0078	0,0022
178	0,0030	0,0002	0,0016	0,0001	0,0022	0,0078	0,0021
180	0,0030	0,0002	0,0016	0,0001	0,0021	0,0078	0,0021

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p1.1	m2p1.1	m3p1.1	m1p1.2	m2p1.2	m3p1.2	
1,2	0,0541	0,0478	0,0636	0,0567	0,0391	0,0688	0,0550
2,4	0,0592	0,0520	0,0693	0,0619	0,0427	0,0749	0,0600
3,6	0,0616	0,0538	0,0717	0,0643	0,0444	0,0775	0,0622
4,8	0,0632	0,0550	0,0735	0,0660	0,0455	0,0793	0,0638
6	0,0646	0,0559	0,0749	0,0673	0,0463	0,0808	0,0650
7,2	0,0657	0,0565	0,0760	0,0684	0,0470	0,0820	0,0659
8,4	0,0667	0,0571	0,0770	0,0693	0,0477	0,0831	0,0668

9,6	0,0675	0,0579	0,0779	0,0702	0,0483	0,0842	0,0677
10,8	0,0682	0,0585	0,0787	0,0710	0,0488	0,0851	0,0684
12	0,0689	0,0590	0,0795	0,0718	0,0493	0,0859	0,0691
13,2	0,0696	0,0594	0,0802	0,0725	0,0498	0,0867	0,0697
14,4	0,0702	0,0599	0,0809	0,0731	0,0502	0,0874	0,0703
15,6	0,0708	0,0603	0,0814	0,0737	0,0506	0,0881	0,0708
16,8	0,0713	0,0607	0,0820	0,0743	0,0510	0,0887	0,0713
18	0,0719	0,0609	0,0826	0,0748	0,0513	0,0893	0,0718
19,2	0,0725	0,0613	0,0831	0,0753	0,0517	0,0898	0,0723
20,4	0,0731	0,0615	0,0835	0,0758	0,0520	0,0904	0,0727
21,6	0,0736	0,0618	0,0839	0,0763	0,0523	0,0909	0,0731
22,8	0,0740	0,0620	0,0844	0,0768	0,0526	0,0914	0,0735
24	0,0745	0,0625	0,0848	0,0774	0,0529	0,0919	0,0740
25,2	0,0750	0,0630	0,0853	0,0778	0,0532	0,0924	0,0745
26,4	0,0754	0,0635	0,0857	0,0782	0,0534	0,0929	0,0749
27,6	0,0758	0,0638	0,0861	0,0786	0,0537	0,0933	0,0752
28,8	0,0762	0,0642	0,0864	0,0790	0,0540	0,0938	0,0756
30	0,0766	0,0648	0,0868	0,0794	0,0543	0,0942	0,0760
31,2	0,0770	0,0653	0,0872	0,0797	0,0546	0,0946	0,0764
32,4	0,0773	0,0658	0,0876	0,0801	0,0548	0,0950	0,0768
33,6	0,0777	0,0661	0,0880	0,0805	0,0551	0,0954	0,0771
34,8	0,0780	0,0663	0,0883	0,0808	0,0553	0,0958	0,0774
36	0,0782	0,0666	0,0887	0,0811	0,0555	0,0963	0,0777
37,2	0,0785	0,0667	0,0890	0,0814	0,0557	0,0966	0,0780
38,4	0,0788	0,0667	0,0893	0,0817	0,0559	0,0970	0,0782
39,6	0,0792	0,0671	0,0895	0,0821	0,0561	0,0973	0,0786
40,8	0,0795	0,0672	0,0898	0,0823	0,0562	0,0976	0,0788
42	0,0799	0,0675	0,0901	0,0826	0,0564	0,0980	0,0791
43,2	0,0802	0,0678	0,0904	0,0829	0,0565	0,0983	0,0794
44,4	0,0805	0,0681	0,0906	0,0832	0,0568	0,0986	0,0796
45,6	0,0807	0,0685	0,0910	0,0834	0,0570	0,0989	0,0799
46,8	0,0810	0,0687	0,0913	0,0837	0,0572	0,0993	0,0802
48	0,0813	0,0687	0,0916	0,0839	0,0573	0,0996	0,0804
49,2	0,0815	0,0687	0,0918	0,0841	0,0574	0,0999	0,0806
50,4	0,0818	0,0691	0,0921	0,0844	0,0576	0,1000	0,0808
51,6	0,0822	0,0694	0,0923	0,0847	0,0578	0,1010	0,0812
52,8	0,0824	0,0695	0,0925	0,0851	0,0580	0,1010	0,0814
54	0,0827	0,0696	0,0927	0,0853	0,0582	0,1010	0,0816
55,2	0,0830	0,0699	0,0929	0,0855	0,0584	0,1020	0,0820
56,4	0,0832	0,0703	0,0932	0,0856	0,0585	0,1020	0,0821
57,6	0,0834	0,0706	0,0934	0,0858	0,0587	0,1020	0,0823
58,8	0,0836	0,0705	0,0937	0,0860	0,0588	0,1020	0,0824
60	0,0839	0,0703	0,0940	0,0863	0,0589	0,1030	0,0827
62	0,0261	0,0199	0,0274	0,0263	0,0169	0,0304	0,0245
64	0,0220	0,0170	0,0227	0,0223	0,0139	0,0255	0,0206
66	0,0199	0,0155	0,0205	0,0202	0,0126	0,0232	0,0187
68	0,0185	0,0146	0,0190	0,0186	0,0116	0,0216	0,0173
70	0,0174	0,0138	0,0178	0,0173	0,0108	0,0204	0,0163
72	0,0165	0,0126	0,0168	0,0164	0,0102	0,0194	0,0153
74	0,0157	0,0120	0,0159	0,0155	0,0096	0,0185	0,0145
76	0,0151	0,0117	0,0150	0,0151	0,0091	0,0178	0,0140
78	0,0144	0,0112	0,0144	0,0145	0,0086	0,0171	0,0134
80	0,0138	0,0109	0,0138	0,0138	0,0082	0,0166	0,0129
82	0,0132	0,0103	0,0133	0,0131	0,0079	0,0160	0,0123
84	0,0128	0,0095	0,0128	0,0128	0,0076	0,0155	0,0118
86	0,0123	0,0095	0,0123	0,0127	0,0073	0,0150	0,0115

88	0,0118	0,0096	0,0119	0,0124	0,0070	0,0146	0,0112
90	0,0115	0,0094	0,0115	0,0121	0,0067	0,0144	0,0109
92	0,0111	0,0090	0,0111	0,0115	0,0065	0,0139	0,0105
94	0,0109	0,0083	0,0108	0,0108	0,0063	0,0135	0,0101
96	0,0106	0,0077	0,0104	0,0106	0,0060	0,0131	0,0097
98	0,0103	0,0076	0,0101	0,0103	0,0058	0,0128	0,0095
100	0,0100	0,0081	0,0098	0,0101	0,0056	0,0125	0,0093
102	0,0097	0,0084	0,0095	0,0095	0,0054	0,0123	0,0091
104	0,0094	0,0084	0,0092	0,0090	0,0053	0,0120	0,0089
106	0,0091	0,0083	0,0090	0,0084	0,0051	0,0117	0,0086
108	0,0088	0,0079	0,0087	0,0083	0,0049	0,0114	0,0083
110	0,0086	0,0074	0,0085	0,0083	0,0047	0,0112	0,0081
112	0,0084	0,0073	0,0082	0,0083	0,0046	0,0110	0,0080
114	0,0082	0,0072	0,0080	0,0081	0,0045	0,0107	0,0078
116	0,0080	0,0068	0,0078	0,0077	0,0044	0,0106	0,0075
118	0,0078	0,0070	0,0075	0,0076	0,0043	0,0104	0,0074
120	0,0076	0,0068	0,0073	0,0075	0,0041	0,0102	0,0072
122	0,0074	0,0066	0,0071	0,0075	0,0039	0,0100	0,0071
124	0,0073	0,0064	0,0070	0,0074	0,0038	0,0099	0,0069
126	0,0070	0,0063	0,0068	0,0068	0,0037	0,0097	0,0067
128	0,0068	0,0063	0,0066	0,0066	0,0035	0,0096	0,0065
130	0,0066	0,0062	0,0065	0,0067	0,0033	0,0094	0,0064
132	0,0064	0,0061	0,0063	0,0070	0,0032	0,0093	0,0064
134	0,0062	0,0062	0,0061	0,0070	0,0031	0,0091	0,0063
136	0,0061	0,0058	0,0059	0,0066	0,0030	0,0090	0,0061
138	0,0059	0,0054	0,0059	0,0060	0,0030	0,0089	0,0058
140	0,0057	0,0051	0,0057	0,0056	0,0029	0,0086	0,0056
142	0,0055	0,0048	0,0055	0,0055	0,0027	0,0085	0,0054
144	0,0053	0,0052	0,0053	0,0055	0,0026	0,0083	0,0054
146	0,0053	0,0052	0,0052	0,0057	0,0025	0,0082	0,0053
148	0,0051	0,0053	0,0050	0,0054	0,0025	0,0082	0,0052
150	0,0050	0,0047	0,0049	0,0051	0,0024	0,0080	0,0050
152	0,0049	0,0045	0,0049	0,0050	0,0023	0,0078	0,0049
154	0,0047	0,0049	0,0048	0,0051	0,0022	0,0077	0,0049
156	0,0046	0,0050	0,0046	0,0052	0,0021	0,0076	0,0048
158	0,0046	0,0051	0,0046	0,0048	0,0020	0,0074	0,0048
160	0,0044	0,0049	0,0045	0,0041	0,0019	0,0074	0,0045
162	0,0043	0,0045	0,0043	0,0039	0,0018	0,0073	0,0044
164	0,0042	0,0042	0,0042	0,0041	0,0018	0,0072	0,0043
166	0,0040	0,0041	0,0040	0,0046	0,0017	0,0071	0,0043
168	0,0040	0,0043	0,0039	0,0047	0,0016	0,0071	0,0043
170	0,0038	0,0045	0,0038	0,0044	0,0015	0,0070	0,0042
172	0,0037	0,0042	0,0036	0,0040	0,0014	0,0068	0,0040
174	0,0035	0,0041	0,0035	0,0035	0,0013	0,0066	0,0038
176	0,0033	0,0040	0,0034	0,0036	0,0012	0,0065	0,0037
178	0,0032	0,0039	0,0033	0,0040	0,0012	0,0064	0,0037
180	0,0032	0,0036	0,0032	0,0042	0,0011	0,0064	0,0036

Muestras Tratadas: Escaldado + Deshidratación osmótica con glucosa

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p1.1	m2p1.1	m3p1.1	m4p1.1	m4p1.2	m4p1.3	
1,2	0,0544	0,0466	0,0385	0,0553	0,0432	0,0532	0,0485
2,4	0,0595	0,0516	0,0420	0,0604	0,0477	0,0587	0,0533

3,6	0,0617	0,0539	0,0436	0,0628	0,0498	0,0612	0,0555
4,8	0,0634	0,0552	0,0447	0,0646	0,0515	0,0630	0,0571
6	0,0647	0,0564	0,0457	0,0660	0,0530	0,0644	0,0584
7,2	0,0658	0,0577	0,0465	0,0672	0,0542	0,0656	0,0595
8,4	0,0667	0,0588	0,0471	0,0682	0,0552	0,0666	0,0604
9,6	0,0675	0,0597	0,0477	0,0691	0,0560	0,0676	0,0613
10,8	0,0683	0,0606	0,0483	0,0699	0,0567	0,0684	0,0620
12	0,0690	0,0613	0,0488	0,0708	0,0571	0,0692	0,0627
13,2	0,0696	0,0620	0,0493	0,0717	0,0574	0,0698	0,0633
14,4	0,0702	0,0626	0,0498	0,0725	0,0579	0,0704	0,0639
15,6	0,0708	0,0631	0,0502	0,0731	0,0584	0,0710	0,0644
16,8	0,0713	0,0636	0,0506	0,0737	0,0590	0,0716	0,0650
18	0,0718	0,0642	0,0510	0,0743	0,0599	0,0723	0,0656
19,2	0,0723	0,0647	0,0514	0,0748	0,0606	0,0729	0,0661
20,4	0,0727	0,0652	0,0517	0,0752	0,0611	0,0735	0,0666
21,6	0,0732	0,0657	0,0521	0,0757	0,0613	0,0740	0,0670
22,8	0,0736	0,0662	0,0525	0,0762	0,0617	0,0744	0,0674
24	0,0740	0,0666	0,0529	0,0766	0,0620	0,0747	0,0678
25,2	0,0744	0,0670	0,0532	0,0772	0,0622	0,0752	0,0682
26,4	0,0748	0,0674	0,0535	0,0777	0,0625	0,0756	0,0686
27,6	0,0752	0,0679	0,0537	0,0782	0,0633	0,0760	0,0691
28,8	0,0756	0,0684	0,0541	0,0786	0,0639	0,0764	0,0695
30	0,0759	0,0688	0,0544	0,0790	0,0645	0,0769	0,0699
31,2	0,0763	0,0694	0,0546	0,0793	0,0649	0,0773	0,0703
32,4	0,0766	0,0697	0,0549	0,0797	0,0651	0,0775	0,0706
33,6	0,0769	0,0701	0,0552	0,0801	0,0652	0,0779	0,0709
34,8	0,0772	0,0703	0,0554	0,0804	0,0653	0,0782	0,0711
36	0,0775	0,0706	0,0556	0,0808	0,0654	0,0785	0,0714
37,2	0,0778	0,0709	0,0558	0,0813	0,0657	0,0788	0,0717
38,4	0,0781	0,0712	0,0561	0,0817	0,0660	0,0792	0,0721
39,6	0,0783	0,0716	0,0564	0,0820	0,0665	0,0796	0,0724
40,8	0,0786	0,0720	0,0566	0,0824	0,0671	0,0800	0,0728
42	0,0789	0,0724	0,0568	0,0827	0,0675	0,0803	0,0731
43,2	0,0792	0,0728	0,0571	0,0831	0,0677	0,0806	0,0734
44,4	0,0795	0,0731	0,0573	0,0834	0,0679	0,0809	0,0737
45,6	0,0797	0,0734	0,0576	0,0836	0,0681	0,0811	0,0739
46,8	0,0800	0,0738	0,0578	0,0839	0,0679	0,0814	0,0741
48	0,0802	0,0742	0,0580	0,0842	0,0683	0,0815	0,0744
49,2	0,0805	0,0745	0,0582	0,0845	0,0694	0,0818	0,0748
50,4	0,0807	0,0749	0,0584	0,0849	0,0700	0,0821	0,0752
51,6	0,0809	0,0751	0,0586	0,0853	0,0703	0,0824	0,0754
52,8	0,0811	0,0753	0,0588	0,0856	0,0705	0,0828	0,0757
54	0,0813	0,0756	0,0590	0,0859	0,0704	0,0830	0,0759
55,2	0,0815	0,0759	0,0592	0,0861	0,0704	0,0832	0,0761
56,4	0,0817	0,0762	0,0593	0,0863	0,0703	0,0834	0,0762
57,6	0,0820	0,0765	0,0595	0,0866	0,0701	0,0836	0,0764
58,8	0,0822	0,0767	0,0597	0,0868	0,0701	0,0838	0,0766
60	0,0824	0,0769	0,0599	0,0873	0,0704	0,0841	0,0768
62	0,0248	0,0267	0,0192	0,0281	0,0241	0,0268	0,0250
64	0,0207	0,0229	0,0163	0,0240	0,0205	0,0224	0,0211
66	0,0186	0,0210	0,0149	0,0220	0,0190	0,0202	0,0193
68	0,0172	0,0196	0,0139	0,0206	0,0175	0,0184	0,0179
70	0,0161	0,0185	0,0130	0,0194	0,0165	0,0171	0,0168
72	0,0151	0,0177	0,0123	0,0185	0,0160	0,0160	0,0159
74	0,0144	0,0169	0,0117	0,0177	0,0153	0,0153	0,0152
76	0,0137	0,0162	0,0112	0,0170	0,0148	0,0147	0,0146

78	0,0131	0,0157	0,0107	0,0163	0,0141	0,0140	0,0140
80	0,0126	0,0153	0,0104	0,0156	0,0127	0,0133	0,0133
82	0,0121	0,0148	0,0100	0,0151	0,0120	0,0126	0,0128
84	0,0116	0,0144	0,0096	0,0147	0,0118	0,0120	0,0124
86	0,0112	0,0138	0,0093	0,0142	0,0121	0,0116	0,0120
88	0,0109	0,0132	0,0091	0,0137	0,0121	0,0112	0,0117
90	0,0105	0,0130	0,0088	0,0132	0,0113	0,0108	0,0113
92	0,0102	0,0127	0,0085	0,0129	0,0103	0,0104	0,0108
94	0,0099	0,0123	0,0082	0,0125	0,0098	0,0099	0,0104
96	0,0096	0,0120	0,0080	0,0123	0,0098	0,0095	0,0102
98	0,0093	0,0118	0,0078	0,0120	0,0100	0,0092	0,0100
100	0,0090	0,0115	0,0076	0,0117	0,0094	0,0089	0,0097
102	0,0088	0,0112	0,0073	0,0113	0,0085	0,0087	0,0093
104	0,0085	0,0110	0,0071	0,0110	0,0080	0,0084	0,0090
106	0,0083	0,0107	0,0069	0,0108	0,0081	0,0080	0,0088
108	0,0081	0,0106	0,0067	0,0105	0,0086	0,0076	0,0087
110	0,0078	0,0105	0,0065	0,0101	0,0087	0,0072	0,0085
112	0,0077	0,0103	0,0062	0,0099	0,0081	0,0069	0,0082
114	0,0074	0,0101	0,0061	0,0096	0,0075	0,0067	0,0079
116	0,0072	0,0100	0,0060	0,0093	0,0067	0,0066	0,0076
118	0,0070	0,0096	0,0059	0,0091	0,0066	0,0063	0,0074
120	0,0068	0,0094	0,0057	0,0089	0,0068	0,0062	0,0073
122	0,0067	0,0092	0,0055	0,0087	0,0067	0,0061	0,0071
124	0,0065	0,0092	0,0053	0,0084	0,0062	0,0058	0,0069
126	0,0064	0,0090	0,0051	0,0082	0,0060	0,0056	0,0067
128	0,0063	0,0089	0,0050	0,0080	0,0063	0,0054	0,0066
130	0,0061	0,0087	0,0049	0,0078	0,0067	0,0052	0,0066
132	0,0059	0,0085	0,0048	0,0076	0,0064	0,0050	0,0064
134	0,0058	0,0084	0,0047	0,0074	0,0059	0,0048	0,0062
136	0,0056	0,0082	0,0046	0,0072	0,0056	0,0046	0,0060
138	0,0055	0,0082	0,0044	0,0070	0,0058	0,0044	0,0059
140	0,0054	0,0080	0,0043	0,0069	0,0055	0,0043	0,0057
142	0,0052	0,0076	0,0042	0,0067	0,0057	0,0041	0,0056
144	0,0051	0,0076	0,0040	0,0066	0,0057	0,0039	0,0055
146	0,0050	0,0073	0,0039	0,0066	0,0053	0,0037	0,0053
148	0,0049	0,0074	0,0038	0,0064	0,0047	0,0035	0,0051
150	0,0048	0,0074	0,0037	0,0063	0,0046	0,0033	0,0050
152	0,0047	0,0073	0,0037	0,0061	0,0048	0,0031	0,0049
154	0,0045	0,0072	0,0036	0,0058	0,0050	0,0030	0,0049
156	0,0044	0,0072	0,0034	0,0056	0,0049	0,0029	0,0047
158	0,0043	0,0072	0,0033	0,0055	0,0048	0,0028	0,0047
160	0,0042	0,0070	0,0032	0,0054	0,0050	0,0027	0,0046
162	0,0041	0,0067	0,0031	0,0051	0,0047	0,0024	0,0044
164	0,0040	0,0065	0,0030	0,0049	0,0046	0,0024	0,0043
166	0,0039	0,0064	0,0028	0,0047	0,0045	0,0022	0,0041
168	0,0038	0,0063	0,0026	0,0046	0,0042	0,0020	0,0039
170	0,0037	0,0063	0,0025	0,0045	0,0042	0,0019	0,0039
172	0,0037	0,0063	0,0026	0,0043	0,0047	0,0018	0,0039
174	0,0036	0,0061	0,0025	0,0042	0,0045	0,0016	0,0037
176	0,0035	0,0060	0,0024	0,0040	0,0041	0,0015	0,0036
178	0,0034	0,0059	0,0021	0,0039	0,0039	0,0015	0,0034
180	0,0033	0,0058	0,0020	0,0037	0,0036	0,0014	0,0033

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m5p1.1	m6p1.1	m5p1.2	m6p1.2	m7p1.1	m7p1.2	
1,2	0,0499	0,0475	0,0476	0,0463	0,0529	0,0439	0,0480
2,4	0,0544	0,0521	0,0523	0,0506	0,0575	0,0479	0,0525
3,6	0,0563	0,0542	0,0545	0,0526	0,0596	0,0497	0,0545
4,8	0,0577	0,0556	0,0561	0,0540	0,0611	0,0510	0,0559
6	0,0588	0,0567	0,0572	0,0551	0,0623	0,0521	0,0570
7,2	0,0598	0,0577	0,0582	0,0561	0,0633	0,0530	0,0580
8,4	0,0606	0,0586	0,0590	0,0569	0,0642	0,0538	0,0589
9,6	0,0613	0,0594	0,0597	0,0577	0,0649	0,0545	0,0596
10,8	0,0620	0,0601	0,0603	0,0584	0,0657	0,0551	0,0603
12	0,0626	0,0607	0,0609	0,0591	0,0664	0,0557	0,0609
13,2	0,0632	0,0613	0,0615	0,0597	0,0670	0,0562	0,0615
14,4	0,0637	0,0619	0,0622	0,0603	0,0676	0,0567	0,0621
15,6	0,0642	0,0625	0,0628	0,0608	0,0681	0,0572	0,0626
16,8	0,0647	0,0630	0,0634	0,0613	0,0686	0,0577	0,0631
18	0,0652	0,0634	0,0640	0,0618	0,0690	0,0581	0,0636
19,2	0,0656	0,0639	0,0645	0,0622	0,0695	0,0585	0,0640
20,4	0,0660	0,0643	0,0652	0,0627	0,0699	0,0589	0,0645
21,6	0,0664	0,0647	0,0658	0,0631	0,0703	0,0593	0,0649
22,8	0,0668	0,0652	0,0663	0,0635	0,0707	0,0597	0,0654
24	0,0671	0,0655	0,0667	0,0639	0,0711	0,0601	0,0657
25,2	0,0675	0,0659	0,0669	0,0643	0,0715	0,0604	0,0661
26,4	0,0678	0,0663	0,0674	0,0646	0,0718	0,0608	0,0665
27,6	0,0682	0,0667	0,0679	0,0650	0,0722	0,0611	0,0669
28,8	0,0685	0,0670	0,0684	0,0653	0,0725	0,0615	0,0672
30	0,0688	0,0674	0,0686	0,0656	0,0728	0,0618	0,0675
31,2	0,0691	0,0677	0,0687	0,0660	0,0732	0,0621	0,0678
32,4	0,0694	0,0680	0,0690	0,0663	0,0735	0,0624	0,0681
33,6	0,0697	0,0683	0,0693	0,0666	0,0738	0,0627	0,0684
34,8	0,0700	0,0686	0,0698	0,0669	0,0741	0,0630	0,0687
36	0,0703	0,0689	0,0702	0,0672	0,0744	0,0633	0,0691
37,2	0,0706	0,0692	0,0705	0,0675	0,0747	0,0635	0,0693
38,4	0,0708	0,0695	0,0708	0,0678	0,0751	0,0638	0,0696
39,6	0,0711	0,0698	0,0711	0,0681	0,0754	0,0641	0,0699
40,8	0,0713	0,0701	0,0713	0,0683	0,0756	0,0643	0,0702
42	0,0716	0,0703	0,0715	0,0686	0,0759	0,0646	0,0704
43,2	0,0718	0,0706	0,0718	0,0689	0,0761	0,0648	0,0707
44,4	0,0721	0,0709	0,0721	0,0691	0,0765	0,0651	0,0710
45,6	0,0723	0,0711	0,0724	0,0694	0,0768	0,0653	0,0712
46,8	0,0725	0,0713	0,0727	0,0697	0,0770	0,0656	0,0715
48	0,0728	0,0716	0,0732	0,0699	0,0772	0,0658	0,0718
49,2	0,0730	0,0717	0,0736	0,0702	0,0775	0,0661	0,0720
50,4	0,0732	0,0720	0,0738	0,0704	0,0777	0,0663	0,0722
51,6	0,0734	0,0722	0,0740	0,0707	0,0779	0,0665	0,0725
52,8	0,0737	0,0724	0,0742	0,0709	0,0782	0,0668	0,0727
54	0,0739	0,0727	0,0744	0,0711	0,0784	0,0670	0,0729
55,2	0,0741	0,0730	0,0746	0,0714	0,0786	0,0672	0,0732
56,4	0,0743	0,0733	0,0748	0,0716	0,0788	0,0674	0,0734
57,6	0,0745	0,0735	0,0750	0,0719	0,0790	0,0676	0,0736
58,8	0,0747	0,0738	0,0754	0,0721	0,0792	0,0678	0,0738
60	0,0749	0,0740	0,0758	0,0723	0,0794	0,0681	0,0741
62	0,0221	0,0232	0,0252	0,0227	0,0236	0,0206	0,0229

64	0,0185	0,0195	0,0214	0,0192	0,0198	0,0174	0,0193
66	0,0168	0,0177	0,0194	0,0175	0,0179	0,0159	0,0175
68	0,0155	0,0165	0,0182	0,0162	0,0166	0,0149	0,0163
70	0,0146	0,0154	0,0173	0,0152	0,0157	0,0141	0,0154
72	0,0138	0,0146	0,0167	0,0144	0,0149	0,0134	0,0146
74	0,0131	0,0138	0,0161	0,0137	0,0141	0,0129	0,0140
76	0,0125	0,0132	0,0156	0,0131	0,0135	0,0124	0,0134
78	0,0120	0,0126	0,0154	0,0125	0,0129	0,0120	0,0129
80	0,0115	0,0122	0,0150	0,0120	0,0123	0,0116	0,0124
82	0,0111	0,0118	0,0145	0,0116	0,0120	0,0113	0,0121
84	0,0107	0,0113	0,0139	0,0112	0,0116	0,0110	0,0116
86	0,0103	0,0109	0,0134	0,0108	0,0112	0,0107	0,0112
88	0,0100	0,0104	0,0130	0,0104	0,0109	0,0104	0,0109
90	0,0097	0,0100	0,0126	0,0101	0,0105	0,0102	0,0105
92	0,0094	0,0096	0,0126	0,0097	0,0101	0,0100	0,0102
94	0,0091	0,0093	0,0124	0,0094	0,0099	0,0097	0,0100
96	0,0088	0,0089	0,0122	0,0092	0,0097	0,0095	0,0097
98	0,0086	0,0085	0,0118	0,0089	0,0094	0,0094	0,0094
100	0,0083	0,0082	0,0116	0,0086	0,0091	0,0092	0,0092
102	0,0081	0,0079	0,0117	0,0084	0,0088	0,0090	0,0090
104	0,0079	0,0076	0,0117	0,0081	0,0087	0,0089	0,0088
106	0,0077	0,0075	0,0115	0,0079	0,0086	0,0087	0,0087
108	0,0075	0,0073	0,0112	0,0077	0,0084	0,0086	0,0084
110	0,0073	0,0071	0,0112	0,0075	0,0082	0,0085	0,0083
112	0,0071	0,0069	0,0111	0,0073	0,0079	0,0084	0,0081
114	0,0069	0,0067	0,0111	0,0071	0,0077	0,0083	0,0080
116	0,0067	0,0064	0,0109	0,0070	0,0075	0,0081	0,0078
118	0,0066	0,0062	0,0109	0,0068	0,0074	0,0080	0,0076
120	0,0064	0,0060	0,0108	0,0067	0,0072	0,0079	0,0075
122	0,0062	0,0058	0,0106	0,0065	0,0070	0,0078	0,0073
124	0,0061	0,0055	0,0106	0,0063	0,0068	0,0077	0,0072
126	0,0060	0,0053	0,0104	0,0062	0,0067	0,0077	0,0070
128	0,0058	0,0050	0,0103	0,0060	0,0066	0,0076	0,0069
130	0,0057	0,0049	0,0100	0,0059	0,0065	0,0075	0,0067
132	0,0055	0,0048	0,0099	0,0058	0,0064	0,0074	0,0066
134	0,0054	0,0046	0,0098	0,0056	0,0063	0,0073	0,0065
136	0,0052	0,0046	0,0096	0,0054	0,0060	0,0073	0,0064
138	0,0051	0,0044	0,0095	0,0053	0,0060	0,0072	0,0063
140	0,0050	0,0043	0,0097	0,0052	0,0060	0,0071	0,0062
142	0,0049	0,0041	0,0095	0,0050	0,0058	0,0071	0,0061
144	0,0048	0,0039	0,0095	0,0049	0,0057	0,0070	0,0060
146	0,0046	0,0037	0,0094	0,0048	0,0055	0,0070	0,0058
148	0,0045	0,0035	0,0095	0,0047	0,0054	0,0069	0,0058
150	0,0044	0,0034	0,0097	0,0046	0,0053	0,0069	0,0057
152	0,0043	0,0033	0,0097	0,0045	0,0053	0,0068	0,0057
154	0,0042	0,0033	0,0097	0,0044	0,0053	0,0068	0,0056
156	0,0041	0,0032	0,0096	0,0043	0,0051	0,0067	0,0055
158	0,0040	0,0031	0,0094	0,0041	0,0049	0,0067	0,0054
160	0,0039	0,0030	0,0093	0,0040	0,0047	0,0067	0,0053
162	0,0038	0,0028	0,0095	0,0039	0,0048	0,0066	0,0052
164	0,0037	0,0026	0,0094	0,0038	0,0046	0,0066	0,0051
166	0,0036	0,0024	0,0093	0,0037	0,0046	0,0065	0,0050
168	0,0035	0,0023	0,0092	0,0036	0,0046	0,0065	0,0049
170	0,0035	0,0023	0,0093	0,0035	0,0044	0,0064	0,0049
172	0,0034	0,0022	0,0091	0,0034	0,0044	0,0064	0,0048
174	0,0033	0,0021	0,0091	0,0033	0,0044	0,0064	0,0048

176	0,0032	0,0019	0,0090	0,0032	0,0043	0,0064	0,0047
178	0,0031	0,0019	0,0088	0,0031	0,0042	0,0063	0,0046
180	0,0030	0,0017	0,0088	0,0031	0,0040	0,0063	0,0045

Muestras Tratadas: Escaldado + Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

t (s)	Deformación γ (%)					Promedio
	m5p1.1	m6p1.1	m7p1.1	m8p1	m9p1	
1,2	0,0339	0,0521	0,0438	0,0758	0,0718	0,0555
2,4	0,0372	0,0571	0,0480	0,0832	0,0790	0,0609
3,6	0,0389	0,0593	0,0498	0,0866	0,0823	0,0634
4,8	0,0400	0,0610	0,0511	0,0890	0,0846	0,0651
6	0,0410	0,0623	0,0522	0,0910	0,0866	0,0666
7,2	0,0418	0,0634	0,0531	0,0926	0,0882	0,0678
8,4	0,0425	0,0644	0,0539	0,0941	0,0896	0,0689
9,6	0,0431	0,0652	0,0545	0,0954	0,0908	0,0698
10,8	0,0438	0,0660	0,0551	0,0966	0,0920	0,0707
12	0,0445	0,0667	0,0556	0,0977	0,0930	0,0715
13,2	0,0451	0,0673	0,0560	0,0987	0,0940	0,0722
14,4	0,0456	0,0680	0,0565	0,0996	0,0949	0,0729
15,6	0,0461	0,0687	0,0571	0,1010	0,0957	0,0737
16,8	0,0465	0,0693	0,0575	0,1010	0,0966	0,0742
18	0,0470	0,0698	0,0580	0,1020	0,0973	0,0748
19,2	0,0475	0,0703	0,0584	0,1030	0,0980	0,0754
20,4	0,0480	0,0707	0,0588	0,1040	0,0987	0,0760
21,6	0,0484	0,0712	0,0592	0,1040	0,0993	0,0764
22,8	0,0488	0,0717	0,0596	0,1050	0,1000	0,0770
24	0,0492	0,0721	0,0599	0,1060	0,1010	0,0776
25,2	0,0495	0,0726	0,0603	0,1060	0,1010	0,0779
26,4	0,0498	0,0730	0,0607	0,1070	0,1020	0,0785
27,6	0,0502	0,0733	0,0611	0,1070	0,1020	0,0787
28,8	0,0505	0,0736	0,0614	0,1080	0,1030	0,0793
30	0,0509	0,0740	0,0617	0,1080	0,1030	0,0795
31,2	0,0511	0,0743	0,0620	0,1090	0,1040	0,0801
32,4	0,0515	0,0746	0,0623	0,1090	0,1040	0,0803
33,6	0,0518	0,0749	0,0625	0,1100	0,1050	0,0808
34,8	0,0522	0,0752	0,0628	0,1100	0,1050	0,0810
36	0,0525	0,0755	0,0630	0,1110	0,1060	0,0816
37,2	0,0527	0,0757	0,0633	0,1110	0,1060	0,0817
38,4	0,0529	0,0760	0,0636	0,1120	0,1060	0,0821
39,6	0,0532	0,0763	0,0638	0,1120	0,1070	0,0825
40,8	0,0535	0,0766	0,0641	0,1130	0,1070	0,0828
42	0,0539	0,0768	0,0643	0,1130	0,1080	0,0832
43,2	0,0542	0,0771	0,0645	0,1130	0,1080	0,0834
44,4	0,0544	0,0774	0,0647	0,1140	0,1090	0,0839
45,6	0,0546	0,0777	0,0649	0,1140	0,1090	0,0840
46,8	0,0549	0,0779	0,0652	0,1150	0,1090	0,0844
48	0,0551	0,0782	0,0654	0,1150	0,1100	0,0847
49,2	0,0553	0,0784	0,0656	0,1150	0,1100	0,0849
50,4	0,0556	0,0786	0,0658	0,1160	0,1100	0,0852
51,6	0,0559	0,0789	0,0660	0,1160	0,1110	0,0856
52,8	0,0562	0,0792	0,0662	0,1160	0,1110	0,0857
54	0,0564	0,0794	0,0664	0,1170	0,1110	0,0860

55,2	0,0566	0,0796	0,0666	0,1170	0,1120	0,0864
56,4	0,0568	0,0799	0,0668	0,1180	0,1120	0,0867
57,6	0,0570	0,0801	0,0670	0,1180	0,1120	0,0868
58,8	0,0572	0,0803	0,0672	0,1180	0,1130	0,0871
60	0,0575	0,0805	0,0674	0,1190	0,1130	0,0875
62	0,0213	0,0243	0,0208	0,0369	0,0356	0,0278
64	0,0186	0,0203	0,0174	0,0309	0,0298	0,0234
66	0,0173	0,0183	0,0158	0,0281	0,0270	0,0213
68	0,0163	0,0169	0,0146	0,0260	0,0249	0,0197
70	0,0156	0,0158	0,0137	0,0244	0,0233	0,0186
72	0,0150	0,0150	0,0129	0,0230	0,0220	0,0176
74	0,0145	0,0142	0,0123	0,0218	0,0209	0,0167
76	0,0142	0,0135	0,0118	0,0208	0,0200	0,0161
78	0,0138	0,0129	0,0113	0,0199	0,0191	0,0154
80	0,0134	0,0124	0,0109	0,0192	0,0184	0,0149
82	0,0131	0,0119	0,0104	0,0185	0,0177	0,0143
84	0,0128	0,0115	0,0101	0,0178	0,0171	0,0139
86	0,0124	0,0110	0,0098	0,0172	0,0165	0,0134
88	0,0122	0,0106	0,0095	0,0167	0,0160	0,0130
90	0,0120	0,0103	0,0092	0,0162	0,0156	0,0127
92	0,0118	0,0099	0,0089	0,0157	0,0152	0,0123
94	0,0116	0,0096	0,0086	0,0153	0,0147	0,0120
96	0,0114	0,0093	0,0084	0,0149	0,0144	0,0117
98	0,0112	0,0090	0,0081	0,0145	0,0140	0,0114
100	0,0111	0,0088	0,0079	0,0141	0,0137	0,0111
102	0,0108	0,0085	0,0077	0,0138	0,0134	0,0108
104	0,0106	0,0084	0,0075	0,0134	0,0131	0,0106
106	0,0105	0,0082	0,0073	0,0131	0,0128	0,0104
108	0,0103	0,0079	0,0072	0,0128	0,0126	0,0102
110	0,0102	0,0077	0,0070	0,0125	0,0123	0,0099
112	0,0101	0,0074	0,0068	0,0123	0,0121	0,0098
114	0,0100	0,0073	0,0067	0,0120	0,0119	0,0096
116	0,0099	0,0072	0,0066	0,0117	0,0116	0,0094
118	0,0098	0,0070	0,0065	0,0115	0,0114	0,0092
120	0,0097	0,0068	0,0063	0,0113	0,0112	0,0091
122	0,0096	0,0066	0,0062	0,0110	0,0110	0,0089
124	0,0096	0,0065	0,0061	0,0108	0,0108	0,0088
126	0,0096	0,0064	0,0060	0,0106	0,0107	0,0087
128	0,0095	0,0062	0,0059	0,0104	0,0105	0,0085
130	0,0094	0,0061	0,0057	0,0102	0,0104	0,0084
132	0,0093	0,0059	0,0056	0,0100	0,0102	0,0082
134	0,0092	0,0058	0,0055	0,0098	0,0100	0,0081
136	0,0092	0,0057	0,0054	0,0097	0,0099	0,0080
138	0,0092	0,0056	0,0053	0,0095	0,0097	0,0079
140	0,0091	0,0054	0,0052	0,0093	0,0096	0,0077
142	0,0091	0,0053	0,0051	0,0091	0,0094	0,0076
144	0,0089	0,0052	0,0050	0,0090	0,0093	0,0075
146	0,0089	0,0051	0,0050	0,0088	0,0092	0,0074
148	0,0088	0,0050	0,0049	0,0087	0,0091	0,0073
150	0,0088	0,0048	0,0048	0,0085	0,0089	0,0072
152	0,0088	0,0047	0,0047	0,0084	0,0088	0,0071
154	0,0088	0,0046	0,0046	0,0082	0,0087	0,0070
156	0,0087	0,0045	0,0045	0,0081	0,0086	0,0069
158	0,0085	0,0044	0,0045	0,0080	0,0084	0,0068

160	0,0084	0,0043	0,0044	0,0078	0,0083	0,0066
162	0,0083	0,0041	0,0043	0,0077	0,0082	0,0065
164	0,0083	0,0040	0,0042	0,0076	0,0081	0,0065
166	0,0083	0,0040	0,0041	0,0075	0,0081	0,0064
168	0,0083	0,0038	0,0041	0,0074	0,0080	0,0063
170	0,0084	0,0038	0,0041	0,0073	0,0079	0,0063
172	0,0084	0,0036	0,0040	0,0072	0,0078	0,0062
174	0,0085	0,0035	0,0039	0,0070	0,0077	0,0061
176	0,0085	0,0034	0,0038	0,0069	0,0076	0,0060
178	0,0084	0,0033	0,0038	0,0068	0,0076	0,0060
180	0,0085	0,0032	0,0037	0,0067	0,0075	0,0059

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1p1	m2p1	m5p1	m6p1	m8p1	m9p1	
1,2	0,0479	0,0446	0,0559	0,0595	0,0650	0,0475	0,0534
2,4	0,0529	0,0489	0,0619	0,0651	0,0713	0,0516	0,0586
3,6	0,0553	0,0508	0,0647	0,0677	0,0743	0,0535	0,0611
4,8	0,0570	0,0521	0,0667	0,0696	0,0765	0,0548	0,0628
6	0,0584	0,0532	0,0683	0,0711	0,0783	0,0559	0,0642
7,2	0,0597	0,0541	0,0697	0,0724	0,0798	0,0568	0,0654
8,4	0,0608	0,0548	0,0710	0,0736	0,0812	0,0576	0,0665
9,6	0,0618	0,0555	0,0721	0,0746	0,0824	0,0583	0,0675
10,8	0,0627	0,0561	0,0731	0,0755	0,0835	0,0589	0,0683
12	0,0637	0,0567	0,0741	0,0764	0,0845	0,0595	0,0692
13,2	0,0645	0,0573	0,0750	0,0772	0,0855	0,0600	0,0699
14,4	0,0654	0,0577	0,0758	0,0780	0,0864	0,0605	0,0706
15,6	0,0662	0,0582	0,0766	0,0787	0,0873	0,0610	0,0713
16,8	0,0670	0,0586	0,0774	0,0794	0,0882	0,0614	0,0720
18	0,0677	0,0590	0,0781	0,0801	0,0889	0,0618	0,0726
19,2	0,0683	0,0594	0,0787	0,0807	0,0897	0,0622	0,0732
20,4	0,0689	0,0598	0,0794	0,0812	0,0904	0,0626	0,0737
21,6	0,0695	0,0601	0,0801	0,0818	0,0911	0,0629	0,0743
22,8	0,0701	0,0605	0,0808	0,0824	0,0917	0,0633	0,0748
24	0,0707	0,0608	0,0814	0,0829	0,0924	0,0636	0,0753
25,2	0,0713	0,0611	0,0819	0,0834	0,0930	0,0639	0,0758
26,4	0,0718	0,0614	0,0825	0,0840	0,0936	0,0642	0,0763
27,6	0,0724	0,0617	0,0831	0,0844	0,0942	0,0645	0,0767
28,8	0,0729	0,0620	0,0835	0,0849	0,0947	0,0647	0,0771
30	0,0734	0,0623	0,0843	0,0854	0,0953	0,0650	0,0776
31,2	0,0738	0,0625	0,0848	0,0858	0,0958	0,0652	0,0780
32,4	0,0742	0,0626	0,0853	0,0863	0,0964	0,0655	0,0784
33,6	0,0747	0,0628	0,0859	0,0867	0,0969	0,0657	0,0788
34,8	0,0753	0,0631	0,0864	0,0871	0,0974	0,0660	0,0792
36	0,0757	0,0633	0,0869	0,0875	0,0979	0,0662	0,0796
37,2	0,0763	0,0636	0,0874	0,0879	0,0984	0,0665	0,0800
38,4	0,0767	0,0638	0,0878	0,0883	0,0989	0,0667	0,0804
39,6	0,0772	0,0640	0,0882	0,0887	0,0994	0,0669	0,0807
40,8	0,0776	0,0642	0,0886	0,0890	0,0998	0,0671	0,0811
42	0,0780	0,0644	0,0890	0,0894	0,1000	0,0674	0,0814
43,2	0,0783	0,0646	0,0895	0,0897	0,1010	0,0676	0,0818
44,4	0,0787	0,0648	0,0899	0,0901	0,1010	0,0678	0,0821

45,6	0,0790	0,0651	0,0904	0,0904	0,1020	0,0680	0,0825
46,8	0,0794	0,0654	0,0908	0,0908	0,1020	0,0682	0,0828
48	0,0799	0,0656	0,0911	0,0911	0,1020	0,0684	0,0830
49,2	0,0805	0,0658	0,0915	0,0914	0,1030	0,0686	0,0835
50,4	0,0809	0,0659	0,0920	0,0917	0,1030	0,0688	0,0837
51,6	0,0811	0,0661	0,0924	0,0921	0,1040	0,0690	0,0841
52,8	0,0813	0,0663	0,0928	0,0924	0,1040	0,0691	0,0843
54	0,0816	0,0664	0,0932	0,0927	0,1040	0,0693	0,0845
55,2	0,0818	0,0665	0,0936	0,0930	0,1050	0,0695	0,0849
56,4	0,0821	0,0666	0,0940	0,0933	0,1050	0,0696	0,0851
57,6	0,0825	0,0668	0,0943	0,0936	0,1050	0,0698	0,0853
58,8	0,0829	0,0670	0,0947	0,0938	0,1060	0,0700	0,0857
60	0,0833	0,0671	0,0950	0,0941	0,1060	0,0701	0,0859
62	0,0325	0,0192	0,0366	0,0306	0,0376	0,0192	0,0293
64	0,0288	0,0157	0,0316	0,0260	0,0326	0,0157	0,0251
66	0,0269	0,0139	0,0290	0,0237	0,0301	0,0140	0,0229
68	0,0254	0,0127	0,0270	0,0221	0,0283	0,0128	0,0214
70	0,0243	0,0116	0,0254	0,0208	0,0269	0,0119	0,0202
72	0,0234	0,0108	0,0241	0,0197	0,0257	0,0112	0,0192
74	0,0228	0,0101	0,0228	0,0187	0,0247	0,0105	0,0183
76	0,0220	0,0095	0,0216	0,0179	0,0238	0,0099	0,0175
78	0,0213	0,0089	0,0205	0,0171	0,0230	0,0094	0,0167
80	0,0209	0,0084	0,0195	0,0164	0,0223	0,0090	0,0161
82	0,0205	0,0078	0,0186	0,0158	0,0216	0,0086	0,0155
84	0,0200	0,0074	0,0177	0,0152	0,0210	0,0082	0,0149
86	0,0196	0,0070	0,0168	0,0147	0,0205	0,0079	0,0144
88	0,0191	0,0066	0,0160	0,0142	0,0200	0,0075	0,0139
90	0,0188	0,0062	0,0152	0,0138	0,0195	0,0071	0,0134
92	0,0186	0,0059	0,0144	0,0134	0,0190	0,0069	0,0130
94	0,0183	0,0057	0,0138	0,0129	0,0186	0,0066	0,0126
96	0,0180	0,0054	0,0131	0,0126	0,0182	0,0063	0,0123
98	0,0176	0,0050	0,0124	0,0122	0,0178	0,0061	0,0119
100	0,0173	0,0047	0,0117	0,0118	0,0175	0,0058	0,0115
102	0,0170	0,0045	0,0111	0,0115	0,0171	0,0056	0,0111
104	0,0167	0,0042	0,0105	0,0112	0,0168	0,0054	0,0108
106	0,0165	0,0040	0,0100	0,0109	0,0165	0,0051	0,0105
108	0,0163	0,0039	0,0094	0,0106	0,0162	0,0049	0,0102
110	0,0160	0,0036	0,0089	0,0103	0,0159	0,0048	0,0099
112	0,0158	0,0035	0,0083	0,0100	0,0157	0,0046	0,0096
114	0,0157	0,0032	0,0078	0,0098	0,0155	0,0045	0,0094
116	0,0156	0,0031	0,0072	0,0095	0,0152	0,0043	0,0092
118	0,0155	0,0028	0,0068	0,0093	0,0149	0,0041	0,0089
120	0,0152	0,0026	0,0063	0,0090	0,0147	0,0039	0,0086
122	0,0150	0,0023	0,0058	0,0088	0,0145	0,0038	0,0084
124	0,0148	0,0021	0,0054	0,0086	0,0142	0,0036	0,0081
126	0,0146	0,0019	0,0050	0,0084	0,0140	0,0034	0,0079
128	0,0146	0,0018	0,0045	0,0082	0,0138	0,0033	0,0077
130	0,0144	0,0016	0,0040	0,0080	0,0136	0,0031	0,0075
132	0,0143	0,0015	0,0036	0,0078	0,0134	0,0030	0,0073
134	0,0142	0,0013	0,0033	0,0076	0,0132	0,0028	0,0071
136	0,0140	0,0011	0,0028	0,0074	0,0130	0,0027	0,0068
138	0,0138	0,0010	0,0024	0,0072	0,0128	0,0026	0,0066
140	0,0137	0,0008	0,0020	0,0070	0,0127	0,0025	0,0065
142	0,0135	0,0008	0,0016	0,0068	0,0125	0,0024	0,0063

144	0,0136	0,0007	0,0013	0,0066	0,0123	0,0023	0,0061
146	0,0135	0,0006	0,0010	0,0065	0,0122	0,0022	0,0060
148	0,0135	0,0004	0,0007	0,0063	0,0120	0,0021	0,0058
150	0,0135	0,0002	0,0003	0,0062	0,0119	0,0020	0,0057
152	0,0133	0,0001	0,0003	0,0060	0,0117	0,0019	0,0056
154	0,0132	0,0001	0,0003	0,0059	0,0115	0,0018	0,0055
156	0,0131	0,0001	0,0003	0,0057	0,0114	0,0017	0,0054
158	0,0131	0,0001	0,0003	0,0056	0,0113	0,0016	0,0053
160	0,0131	0,0001	0,0003	0,0054	0,0111	0,0015	0,0053
162	0,0131	0,0001	0,0003	0,0053	0,0110	0,0014	0,0052
164	0,0130	0,0001	0,0003	0,0052	0,0109	0,0013	0,0051
166	0,0129	0,0001	0,0003	0,0050	0,0107	0,0012	0,0050
168	0,0128	0,0001	0,0003	0,0049	0,0106	0,0011	0,0050
170	0,0127	0,0001	0,0003	0,0047	0,0105	0,0010	0,0049
172	0,0126	0,0001	0,0003	0,0046	0,0104	0,0010	0,0048
174	0,0126	0,0001	0,0003	0,0045	0,0103	0,0009	0,0048
176	0,0125	0,0001	0,0003	0,0044	0,0102	0,0008	0,0047
178	0,0124	0,0001	0,0003	0,0043	0,0101	0,0008	0,0047
180	0,0123	0,0001	0,0003	0,0041	0,0100	0,0006	0,0046

Tabla 48: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de amplitud) de una muestra de manzana control y otra deshidratada osmóticamente con glucosa a presión atmosférica.

Muestra: Control				Muestra: Deshidratada osmóticamente			
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL
0,00141	1,90E+05	0,0644	1,72E+05	0,0019	6,75E+04	0,157	6,40E+04
0,00184	1,95E+05	0,05	1,76E+05	0,00259	6,76E+04	0,1	6,52E+04
0,00255	1,97E+05			0,00361	6,66E+04		
0,00364	1,92E+05			0,00491	6,65E+04		
0,00477	1,98E+05			0,00652	6,86E+04		
0,00675	1,97E+05			0,00943	6,72E+04		
0,00936	1,94E+05			0,0126	6,76E+04		
0,0129	1,91E+05			0,0174	6,77E+04		
0,0177	1,88E+05			0,024	6,75E+04		
0,0245	1,84E+05			0,0329	6,74E+04		
0,0336	1,80E+05			0,0452	6,74E+04		
0,0454	1,76E+05			0,0641	6,55E+04		
0,0637	1,68E+05			0,0836	6,66E+04		
0,0881	1,59E+05			0,119	6,59E+04		
0,12	1,48E+05			0,164	6,48E+04		
0,165	1,34E+05			0,226	6,32E+04		
0,228	1,22E+05			0,314	6,12E+04		
0,314	1,06E+05			0,428	5,86E+04		
0,431	9,03E+04			0,588	5,42E+04		
0,593	7,70E+04			0,811	4,81E+04		
0,781	6,52E+04			1,11	4,03E+04		
1,09	5,14E+04			1,51	3,22E+04		
1,5	4,09E+04			2,04	2,47E+04		
2,2	3,05E+04			2,9	1,74E+04		
3,08	2,22E+04			4,39	1,07E+04		

Tabla 49: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y deshidratadas osmóticamente con glucosa durante distintos tiempos.

Muestras Control

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m2p1	m3p1	m4p1	m5p1	m6p1	m8p1
100	3,21E+05	3,53E+05	3,43E+05	4,61E+05	3,66E+05	3,17E+05	2,69E+05
75	3,06E+05	3,40E+05	3,29E+05	4,46E+05	3,55E+05	3,09E+05	2,64E+05
56,2	3,02E+05	3,35E+05	3,23E+05	4,34E+05	3,47E+05	3,02E+05	2,58E+05
42,2	2,98E+05	3,29E+05	3,16E+05	4,24E+05	3,40E+05	2,96E+05	2,53E+05
31,6	2,90E+05	3,24E+05	3,10E+05	4,16E+05	3,31E+05	2,90E+05	2,49E+05
23,7	2,84E+05	3,18E+05	3,07E+05	4,08E+05	3,24E+05	2,84E+05	2,45E+05
17,8	2,78E+05	3,13E+05	3,01E+05	3,99E+05	3,18E+05	2,79E+05	2,41E+05
13,3	2,72E+05	3,08E+05	2,96E+05	3,93E+05	3,15E+05	2,74E+05	2,39E+05
10	2,67E+05	3,06E+05	2,91E+05	3,92E+05	3,09E+05	2,70E+05	2,35E+05
7,5	2,63E+05	3,02E+05	2,86E+05	3,84E+05	3,04E+05	2,67E+05	2,32E+05
5,62	2,60E+05	2,98E+05	2,84E+05	3,78E+05	3,00E+05	2,63E+05	2,29E+05
4,22	2,56E+05	2,94E+05	2,81E+05	3,72E+05	2,94E+05	2,59E+05	2,26E+05
3,16	2,54E+05	2,93E+05	2,77E+05	3,72E+05	2,92E+05	2,55E+05	2,26E+05
2,37	2,51E+05	2,89E+05	2,75E+05	3,62E+05	2,90E+05	2,54E+05	2,23E+05
1,78	2,46E+05	2,84E+05	2,70E+05	3,60E+05	2,85E+05	2,50E+05	2,19E+05
1,33	2,43E+05	2,84E+05	2,68E+05	3,56E+05	2,83E+05	2,47E+05	2,18E+05
1	2,42E+05	2,82E+05	2,65E+05	3,51E+05	2,78E+05	2,44E+05	2,15E+05
0,75	2,40E+05	2,79E+05	2,62E+05	3,50E+05	2,74E+05	2,42E+05	2,14E+05
0,562	2,38E+05	2,76E+05	2,61E+05	3,49E+05	2,71E+05	2,40E+05	2,13E+05
0,422	2,37E+05	2,73E+05	2,60E+05	3,47E+05	2,68E+05	2,37E+05	2,10E+05
0,316	2,35E+05	2,70E+05	2,57E+05	3,44E+05	2,70E+05	2,36E+05	2,07E+05
0,237	2,34E+05	2,72E+05	2,56E+05	3,42E+05	2,65E+05	2,33E+05	2,05E+05
0,178	2,33E+05	2,67E+05	2,56E+05	3,42E+05	2,63E+05	2,32E+05	2,04E+05
0,133	2,34E+05	2,72E+05	2,55E+05	3,42E+05	2,61E+05	2,30E+05	2,02E+05
0,1	2,32E+05	2,70E+05	2,53E+05	3,41E+05	2,58E+05	2,29E+05	2,01E+05

Módulo de almacenamiento G' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m4p2	m6p2	m1p2	m3p2	Promedio
100	4,44E+05	3,97E+05	3,99E+05	4,10E+05	3,71E+05
75	4,30E+05	3,78E+05	3,80E+05	3,92E+05	3,57E+05
56,2	4,18E+05	3,70E+05	3,70E+05	3,83E+05	3,49E+05
42,2	4,08E+05	3,60E+05	3,60E+05	3,75E+05	3,42E+05
31,6	3,99E+05	3,53E+05	3,53E+05	3,66E+05	3,35E+05
23,7	3,90E+05	3,45E+05	3,46E+05	3,58E+05	3,28E+05
17,8	3,82E+05	3,42E+05	3,38E+05	3,51E+05	3,22E+05
13,3	3,79E+05	3,34E+05	3,31E+05	3,48E+05	3,17E+05
10	3,69E+05	3,28E+05	3,32E+05	3,42E+05	3,13E+05
7,5	3,68E+05	3,27E+05	3,24E+05	3,34E+05	3,08E+05
5,62	3,59E+05	3,20E+05	3,19E+05	3,30E+05	3,04E+05
4,22	3,55E+05	3,15E+05	3,14E+05	3,27E+05	2,99E+05
3,16	3,50E+05	3,14E+05	3,11E+05	3,21E+05	2,97E+05
2,37	3,46E+05	3,09E+05	3,06E+05	3,18E+05	2,93E+05

1,78	3,44E+05	3,06E+05	3,06E+05	3,13E+05	2,89E+05
1,33	3,39E+05	3,04E+05	3,01E+05	3,08E+05	2,86E+05
1	3,36E+05	3,00E+05	2,97E+05	3,07E+05	2,83E+05
0,75	3,29E+05	2,99E+05	2,94E+05	3,03E+05	2,81E+05
0,562	3,29E+05	2,97E+05	2,94E+05	2,99E+05	2,79E+05
0,422	3,30E+05	2,95E+05	2,94E+05	2,99E+05	2,77E+05
0,316	3,26E+05	2,92E+05	2,91E+05	2,98E+05	2,75E+05
0,237	3,24E+05	2,91E+05	2,91E+05	2,94E+05	2,73E+05
0,178	3,23E+05	2,90E+05	2,91E+05	2,93E+05	2,72E+05
0,133	3,24E+05	2,85E+05	2,92E+05	2,87E+05	2,71E+05
0,1	3,25E+05	2,87E+05	2,91E+05	2,90E+05	2,71E+05

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 40 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						Promedio
	m6p1	m7p1	m4p2	m5p2	m6p2	m9p2	
100	1,62E+05	2,09E+05	1,85E+05	1,99E+05	2,01E+05	2,15E+05	1,66E+05
75	1,59E+05	2,03E+05	1,80E+05	1,93E+05	1,96E+05	2,09E+05	1,62E+05
56,2	1,56E+05	1,99E+05	1,76E+05	1,89E+05	1,91E+05	2,04E+05	1,59E+05
42,2	1,53E+05	1,94E+05	1,72E+05	1,85E+05	1,88E+05	2,00E+05	1,55E+05
31,6	1,51E+05	1,90E+05	1,69E+05	1,82E+05	1,84E+05	1,95E+05	1,52E+05
23,7	1,48E+05	1,87E+05	1,66E+05	1,78E+05	1,80E+05	1,91E+05	1,49E+05
17,8	1,46E+05	1,83E+05	1,63E+05	1,74E+05	1,77E+05	1,88E+05	1,47E+05
13,3	1,43E+05	1,79E+05	1,60E+05	1,71E+05	1,74E+05	1,84E+05	1,44E+05
10	1,42E+05	1,77E+05	1,58E+05	1,69E+05	1,72E+05	1,81E+05	1,42E+05
7,5	1,39E+05	1,73E+05	1,56E+05	1,66E+05	1,70E+05	1,78E+05	1,40E+05
5,62	1,38E+05	1,71E+05	1,53E+05	1,64E+05	1,67E+05	1,76E+05	1,38E+05
4,22	1,36E+05	1,68E+05	1,52E+05	1,62E+05	1,64E+05	1,73E+05	1,36E+05
3,16	1,34E+05	1,66E+05	1,50E+05	1,59E+05	1,63E+05	1,70E+05	1,34E+05
2,37	1,32E+05	1,64E+05	1,47E+05	1,57E+05	1,60E+05	1,68E+05	1,32E+05
1,78	1,31E+05	1,61E+05	1,45E+05	1,55E+05	1,56E+05	1,65E+05	1,30E+05
1,33	1,28E+05	1,58E+05	1,43E+05	1,53E+05	1,57E+05	1,63E+05	1,28E+05
1	1,26E+05	1,57E+05	1,41E+05	1,51E+05	1,54E+05	1,60E+05	1,27E+05
0,75	1,25E+05	1,54E+05	1,40E+05	1,49E+05	1,52E+05	1,57E+05	1,25E+05
0,562	1,23E+05	1,51E+05	1,38E+05	1,46E+05	1,51E+05	1,55E+05	1,23E+05
0,422	1,21E+05	1,49E+05	1,36E+05	1,44E+05	1,47E+05	1,52E+05	1,21E+05
0,316	1,19E+05	1,45E+05	1,34E+05	1,42E+05	1,44E+05	1,49E+05	1,19E+05
0,237	1,18E+05	1,42E+05	1,31E+05	1,39E+05	1,42E+05	1,46E+05	1,17E+05
0,178	1,16E+05	1,38E+05	1,28E+05	1,35E+05	1,38E+05	1,42E+05	1,14E+05
0,133	1,14E+05	1,33E+05	1,24E+05	1,32E+05	1,34E+05	1,37E+05	1,11E+05
0,1	1,10E+05	1,29E+05	1,20E+05	1,27E+05	1,30E+05	1,32E+05	1,07E+05

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 55 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	m2p1	m3p1	m4p1	m5p1	m6p1	m7p1	m4p2
100	1,39E+05	1,77E+05	1,89E+05	2,46E+05	3,03E+05	2,66E+05	2,23E+05
75	1,35E+05	1,73E+05	1,84E+05	2,39E+05	2,95E+05	2,59E+05	2,17E+05
56,2	1,32E+05	1,69E+05	1,80E+05	2,34E+05	2,87E+05	2,54E+05	2,12E+05
42,2	1,29E+05	1,66E+05	1,76E+05	2,29E+05	2,82E+05	2,48E+05	2,07E+05
31,6	1,26E+05	1,62E+05	1,72E+05	2,25E+05	2,76E+05	2,43E+05	2,02E+05

23,7	1,24E+05	1,60E+05	1,69E+05	2,19E+05	2,71E+05	2,38E+05	1,99E+05
17,8	1,22E+05	1,57E+05	1,66E+05	2,15E+05	2,65E+05	2,34E+05	1,95E+05
13,3	1,19E+05	1,54E+05	1,63E+05	2,12E+05	2,61E+05	2,30E+05	1,92E+05
10	1,17E+05	1,52E+05	1,61E+05	2,08E+05	2,56E+05	2,26E+05	1,89E+05
7,5	1,15E+05	1,49E+05	1,58E+05	2,05E+05	2,51E+05	2,23E+05	1,85E+05
5,62	1,13E+05	1,47E+05	1,56E+05	2,02E+05	2,49E+05	2,19E+05	1,83E+05
4,22	1,11E+05	1,45E+05	1,53E+05	1,99E+05	2,44E+05	2,16E+05	1,81E+05
3,16	1,10E+05	1,43E+05	1,51E+05	1,96E+05	2,40E+05	2,13E+05	1,78E+05
2,37	1,08E+05	1,41E+05	1,49E+05	1,93E+05	2,37E+05	2,09E+05	1,76E+05
1,78	1,06E+05	1,38E+05	1,46E+05	1,91E+05	2,33E+05	2,06E+05	1,73E+05
1,33	1,04E+05	1,36E+05	1,44E+05	1,88E+05	2,28E+05	2,03E+05	1,71E+05
1	1,02E+05	1,34E+05	1,41E+05	1,85E+05	2,26E+05	2,00E+05	1,68E+05
0,75	1,00E+05	1,32E+05	1,39E+05	1,81E+05	2,22E+05	1,96E+05	1,66E+05
0,562	9,84E+04	1,29E+05	1,36E+05	1,79E+05	2,18E+05	1,93E+05	1,64E+05
0,422	9,64E+04	1,27E+05	1,34E+05	1,76E+05	2,14E+05	1,90E+05	1,61E+05
0,316	9,37E+04	1,23E+05	1,30E+05	1,74E+05	2,09E+05	1,87E+05	1,58E+05
0,237	9,15E+04	1,20E+05	1,26E+05	1,72E+05	2,05E+05	1,83E+05	1,55E+05
0,178	8,84E+04	1,16E+05	1,22E+05	1,68E+05	2,00E+05	1,79E+05	1,52E+05
0,133	8,50E+04	1,11E+05	1,17E+05	1,65E+05	1,95E+05	1,74E+05	1,48E+05
0,1	8,16E+04	1,06E+05	1,11E+05	1,61E+05	1,87E+05	1,70E+05	1,44E+05

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m8p2	m1p2	m3p2	m10p2	m11p2	m12p2	Promedio
100	1,72E+05	1,85E+05	1,60E+05	2,29E+05	2,01E+05		1,92E+05
75	1,68E+05	1,80E+05	1,56E+05	2,22E+05	1,95E+05	1,72E+05	1,85E+05
56,2	1,64E+05	1,76E+05	1,52E+05	2,17E+05	1,91E+05	1,67E+05	1,81E+05
42,2	1,60E+05	1,72E+05	1,49E+05	2,12E+05	1,87E+05	1,63E+05	1,77E+05
31,6	1,57E+05	1,68E+05	1,46E+05	2,08E+05	1,83E+05	1,60E+05	1,73E+05
23,7	1,54E+05	1,65E+05	1,43E+05	2,04E+05	1,79E+05	1,57E+05	1,70E+05
17,8	1,52E+05	1,62E+05	1,40E+05	2,01E+05	1,76E+05	1,54E+05	1,67E+05
13,3	1,49E+05	1,59E+05	1,38E+05	1,97E+05	1,73E+05	1,52E+05	1,64E+05
10	1,47E+05	1,56E+05	1,36E+05	1,93E+05	1,70E+05	1,49E+05	1,61E+05
7,5	1,45E+05	1,54E+05	1,34E+05	1,90E+05	1,67E+05	1,47E+05	1,59E+05
5,62	1,43E+05	1,51E+05	1,32E+05	1,88E+05	1,65E+05	1,45E+05	1,57E+05
4,22	1,41E+05	1,49E+05	1,30E+05	1,84E+05	1,62E+05	1,43E+05	1,54E+05
3,16	1,38E+05	1,47E+05	1,29E+05	1,82E+05	1,60E+05	1,41E+05	1,52E+05
2,37	1,35E+05	1,44E+05	1,27E+05	1,79E+05	1,57E+05	1,38E+05	1,50E+05
1,78	1,33E+05	1,43E+05	1,24E+05	1,77E+05	1,55E+05	1,37E+05	1,47E+05
1,33	1,31E+05	1,40E+05	1,22E+05	1,75E+05	1,53E+05	1,35E+05	1,45E+05
1	1,29E+05	1,38E+05	1,21E+05	1,72E+05	1,51E+05	1,33E+05	1,43E+05
0,75	1,27E+05	1,35E+05	1,19E+05	1,69E+05	1,47E+05	1,31E+05	1,40E+05
0,562	1,23E+05	1,33E+05	1,18E+05	1,67E+05	1,46E+05	1,29E+05	1,38E+05
0,422	1,23E+05	1,32E+05	1,15E+05	1,64E+05	1,42E+05	1,27E+05	1,36E+05
0,316	1,19E+05	1,29E+05	1,14E+05	1,61E+05	1,39E+05	1,25E+05	1,33E+05
0,237	1,17E+05	1,26E+05	1,12E+05	1,58E+05	1,36E+05	1,22E+05	1,30E+05
0,178	1,13E+05	1,23E+05	1,09E+05	1,55E+05	1,31E+05	1,21E+05	1,27E+05
0,133	1,09E+05	1,20E+05	1,06E+05	1,51E+05	1,25E+05	1,19E+05	1,23E+05
0,1	1,04E+05	1,16E+05	1,02E+05	1,46E+05	1,18E+05	1,15E+05	1,19E+05

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 90 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	m5p1	m6p1	m7p1	m4p2	m5p2	m7p2	m8p2
100	1,99E+05	2,34E+05	1,98E+05	1,52E+05	1,43E+05	1,43E+05	2,14E+05
75	1,95E+05	2,29E+05	1,92E+05	1,49E+05	1,40E+05	1,40E+05	2,10E+05
56,2	1,90E+05	2,25E+05	1,88E+05	1,46E+05	1,37E+05	1,37E+05	2,05E+05
42,2	1,86E+05	2,20E+05	1,84E+05	1,43E+05	1,34E+05	1,35E+05	2,00E+05
31,6	1,82E+05	2,16E+05	1,80E+05	1,40E+05	1,32E+05	1,32E+05	1,96E+05
23,7	1,79E+05	2,11E+05	1,77E+05	1,37E+05	1,29E+05	1,30E+05	1,92E+05
17,8	1,76E+05	2,08E+05	1,73E+05	1,35E+05	1,27E+05	1,28E+05	1,88E+05
13,3	1,72E+05	2,04E+05	1,70E+05	1,33E+05	1,24E+05	1,25E+05	1,85E+05
10	1,69E+05	2,01E+05	1,67E+05	1,30E+05	1,22E+05	1,24E+05	1,81E+05
7,5	1,66E+05	1,97E+05	1,64E+05	1,28E+05	1,20E+05	1,22E+05	1,79E+05
5,62	1,64E+05	1,94E+05	1,61E+05	1,26E+05	1,18E+05	1,20E+05	1,76E+05
4,22	1,61E+05	1,91E+05	1,59E+05	1,24E+05	1,16E+05	1,19E+05	1,73E+05
3,16	1,59E+05	1,88E+05	1,56E+05	1,22E+05	1,15E+05	1,17E+05	1,70E+05
2,37	1,57E+05	1,85E+05	1,54E+05	1,20E+05	1,13E+05	1,16E+05	1,68E+05
1,78	1,54E+05	1,82E+05	1,51E+05	1,18E+05	1,11E+05	1,14E+05	1,64E+05
1,33	1,51E+05	1,79E+05	1,49E+05	1,16E+05	1,09E+05	1,12E+05	1,63E+05
1	1,49E+05	1,75E+05	1,46E+05	1,14E+05	1,08E+05	1,11E+05	1,60E+05
0,75	1,46E+05	1,72E+05	1,44E+05	1,12E+05	1,06E+05	1,10E+05	1,58E+05
0,562	1,44E+05	1,70E+05	1,41E+05	1,11E+05	1,03E+05	1,08E+05	1,54E+05
0,422	1,41E+05	1,67E+05	1,39E+05	1,09E+05	1,02E+05	1,06E+05	1,51E+05
0,316	1,38E+05	1,62E+05	1,36E+05	1,07E+05	9,97E+04	1,05E+05	1,49E+05
0,237	1,35E+05	1,59E+05	1,32E+05	1,05E+05	9,78E+04	1,04E+05	1,46E+05
0,178	1,32E+05	1,54E+05	1,29E+05	1,02E+05	9,59E+04	1,02E+05	1,42E+05
0,133	1,28E+05	1,49E+05	1,25E+05	9,98E+04	9,34E+04	9,93E+04	1,39E+05
0,1	1,25E+05	1,43E+05	1,19E+05	9,73E+04	9,07E+04	9,72E+04	1,33E+05

ω (s ⁻¹)	Módulo G' (Pa)	
	m9p2	Promedio
100	1,19E+05	1,75E+05
75	1,15E+05	1,71E+05
56,2	1,13E+05	1,68E+05
42,2	1,10E+05	1,64E+05
31,6	1,08E+05	1,61E+05
23,7	1,06E+05	1,58E+05
17,8	1,04E+05	1,55E+05
13,3	1,03E+05	1,52E+05
10	1,01E+05	1,49E+05
7,5	9,99E+04	1,47E+05
5,62	9,85E+04	1,45E+05
4,22	9,71E+04	1,43E+05
3,16	9,64E+04	1,40E+05
2,37	9,47E+04	1,38E+05
1,78	9,25E+04	1,36E+05
1,33	9,22E+04	1,34E+05
1	9,07E+04	1,32E+05
0,75	8,99E+04	1,30E+05
0,562	8,82E+04	1,27E+05
0,422	8,68E+04	1,25E+05
0,316	8,61E+04	1,23E+05

0,237	8,45E+04	1,20E+05
0,178	8,30E+04	1,17E+05
0,133	8,13E+04	1,14E+05
0,1	7,98E+04	1,11E+05

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 120 min

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m2p1	m3p1	m4p1	m7p1	m8p1	m1p2
100	1,15E+05	1,14E+05	1,23E+05	1,09E+05	1,51E+05	1,20E+05	1,10E+05
75	1,13E+05	1,11E+05	1,20E+05	1,07E+05	1,47E+05	1,18E+05	1,07E+05
56,2	1,11E+05	1,09E+05	1,18E+05	1,04E+05	1,44E+05	1,16E+05	1,05E+05
42,2	1,08E+05	1,06E+05	1,15E+05	1,02E+05	1,41E+05	1,14E+05	1,02E+05
31,6	1,06E+05	1,04E+05	1,13E+05	1,00E+05	1,38E+05	1,12E+05	1,00E+05
23,7	1,04E+05	1,02E+05	1,11E+05	9,80E+04	1,35E+05	1,10E+05	9,84E+04
17,8	1,02E+05	1,00E+05	1,09E+05	9,59E+04	1,33E+05	1,08E+05	9,64E+04
13,3	9,98E+04	9,82E+04	1,07E+05	9,42E+04	1,30E+05	1,06E+05	9,46E+04
10	9,77E+04	9,63E+04	1,05E+05	9,24E+04	1,28E+05	1,05E+05	9,28E+04
7,5	9,59E+04	9,44E+04	1,03E+05	9,09E+04	1,26E+05	1,03E+05	9,13E+04
5,62	9,41E+04	9,28E+04	1,01E+05	8,93E+04	1,24E+05	1,02E+05	8,96E+04
4,22	9,25E+04	9,10E+04	9,97E+04	8,79E+04	1,22E+05	1,00E+05	8,81E+04
3,16	9,10E+04	8,98E+04	9,81E+04	8,64E+04	1,20E+05	9,86E+04	8,65E+04
2,37	8,91E+04	8,82E+04	9,64E+04	8,48E+04	1,18E+05	9,73E+04	8,51E+04
1,78	8,76E+04	8,67E+04	9,46E+04	8,33E+04	1,16E+05	9,58E+04	8,35E+04
1,33	8,60E+04	8,50E+04	9,30E+04	8,18E+04	1,14E+05	9,44E+04	8,21E+04
1	8,43E+04	8,31E+04	9,15E+04	8,05E+04	1,12E+05	9,19E+04	8,06E+04
0,75	8,26E+04	8,21E+04	9,00E+04	7,92E+04	1,10E+05	9,07E+04	7,92E+04
0,562	8,10E+04	8,01E+04	8,84E+04	7,82E+04	1,09E+05	8,94E+04	7,76E+04
0,422	7,95E+04	7,86E+04	8,65E+04	7,67E+04	1,07E+05	8,79E+04	7,63E+04
0,316	7,76E+04	7,70E+04	8,47E+04	7,47E+04	1,05E+05	8,72E+04	7,48E+04
0,237	7,56E+04	7,50E+04	8,31E+04	7,35E+04	1,03E+05	8,54E+04	7,33E+04
0,178	7,41E+04	7,31E+04	8,17E+04	7,18E+04	1,01E+05	8,43E+04	7,18E+04
0,133	7,18E+04	7,10E+04	7,98E+04	7,04E+04	9,81E+04	8,24E+04	7,01E+04
0,1	6,97E+04	6,84E+04	7,76E+04	6,86E+04	9,51E+04	8,06E+04	6,87E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)				
ω (s ⁻¹)	m3p2	m11p2	m12p2	Promedio
100	1,10E+05	1,40E+05	1,41E+05	1,23E+05
75	1,08E+05	1,37E+05	1,38E+05	1,21E+05
56,2	1,06E+05	1,35E+05	1,35E+05	1,18E+05
42,2	1,04E+05	1,33E+05	1,32E+05	1,16E+05
31,6	1,02E+05	1,30E+05	1,30E+05	1,14E+05
23,7	1,00E+05	1,28E+05	1,27E+05	1,11E+05
17,8	9,82E+04	1,26E+05	1,25E+05	1,09E+05
13,3	9,66E+04	1,24E+05	1,23E+05	1,07E+05
10	9,48E+04	1,22E+05	1,21E+05	1,06E+05
7,5	9,33E+04	1,20E+05	1,19E+05	1,04E+05
5,62	9,17E+04	1,18E+05	1,18E+05	1,02E+05
4,22	9,05E+04	1,16E+05	1,16E+05	1,00E+05
3,16	8,88E+04	1,15E+05	1,14E+05	9,88E+04
2,37	8,78E+04	1,14E+05	1,12E+05	9,73E+04
1,78	8,62E+04	1,11E+05	1,11E+05	9,56E+04

1,33	8,49E+04	1,10E+05	1,09E+05	9,40E+04
1	8,37E+04	1,07E+05	1,08E+05	9,23E+04
0,75	8,25E+04	1,06E+05	1,06E+05	9,08E+04
0,562	8,10E+04	1,05E+05	1,04E+05	8,94E+04
0,422	8,02E+04	1,02E+05	1,03E+05	8,78E+04
0,316	7,87E+04	1,01E+05	1,02E+05	8,63E+04
0,237	7,73E+04	9,87E+04	1,00E+05	8,45E+04
0,178	7,60E+04	9,66E+04	9,76E+04	8,28E+04
0,133	7,46E+04	9,38E+04	9,63E+04	8,08E+04
0,1	7,32E+04	9,07E+04	9,44E+04	7,87E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 180 min

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m3p1	m4p1	m1p2	m2p2	m3p2	m10p2
100	9,21E+04	1,03E+05	1,11E+05	7,99E+04	7,77E+04	6,98E+04	1,02E+05
75	8,97E+04	1,01E+05	1,08E+05	7,76E+04	7,60E+04	6,82E+04	1,00E+05
56,2	8,81E+04	9,95E+04	1,05E+05	7,60E+04	7,45E+04	6,66E+04	9,84E+04
42,2	8,61E+04	9,72E+04	1,03E+05	7,42E+04	7,28E+04	6,53E+04	9,64E+04
31,6	8,44E+04	9,51E+04	1,01E+05	7,25E+04	7,13E+04	6,39E+04	9,44E+04
23,7	8,27E+04	9,32E+04	9,84E+04	7,10E+04	6,99E+04	6,27E+04	9,25E+04
17,8	8,11E+04	9,14E+04	9,64E+04	6,97E+04	6,86E+04	6,15E+04	9,08E+04
13,3	7,95E+04	8,94E+04	9,43E+04	6,81E+04	6,73E+04	6,04E+04	8,92E+04
10	7,80E+04	8,78E+04	9,26E+04	6,68E+04	6,60E+04	5,93E+04	8,77E+04
7,5	7,67E+04	8,62E+04	9,09E+04	6,56E+04	6,49E+04	5,82E+04	8,59E+04
5,62	7,54E+04	8,47E+04	8,93E+04	6,46E+04	6,39E+04	5,72E+04	8,48E+04
4,22	7,40E+04	8,34E+04	8,76E+04	6,33E+04	6,25E+04	5,64E+04	8,34E+04
3,16	7,28E+04	8,15E+04	8,61E+04	6,19E+04	6,16E+04	5,55E+04	8,21E+04
2,37	7,12E+04	8,02E+04	8,44E+04	6,09E+04	6,07E+04	5,46E+04	8,05E+04
1,78	7,04E+04	7,91E+04	8,29E+04	5,95E+04	5,97E+04	5,36E+04	7,92E+04
1,33	6,88E+04	7,75E+04	8,14E+04	5,87E+04	5,86E+04	5,25E+04	7,80E+04
1	6,72E+04	7,63E+04	7,98E+04	5,75E+04	5,75E+04	5,15E+04	7,67E+04
0,75	6,60E+04	7,38E+04	7,82E+04	5,63E+04	5,66E+04	5,07E+04	7,52E+04
0,562	6,55E+04	7,35E+04	7,69E+04	5,56E+04	5,58E+04	4,99E+04	7,42E+04
0,422	6,42E+04	7,18E+04	7,57E+04	5,45E+04	5,46E+04	4,93E+04	7,25E+04
0,316	6,30E+04	7,05E+04	7,37E+04	5,34E+04	5,37E+04	4,83E+04	7,17E+04
0,237	6,20E+04	6,98E+04	7,28E+04	5,27E+04	5,30E+04	4,78E+04	7,03E+04
0,178	6,08E+04	6,85E+04	7,10E+04	5,16E+04	5,21E+04	4,72E+04	6,90E+04
0,133	5,96E+04	6,70E+04	6,98E+04	5,11E+04	5,17E+04	4,66E+04	6,79E+04
0,1	5,88E+04	6,46E+04	6,82E+04	5,04E+04	5,09E+04	4,60E+04	6,79E+04

Módulo G' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	m11p2	m12p2	Promedio
100	1,11E+05	1,31E+05	9,75E+04
75	1,09E+05	1,28E+05	9,53E+04
56,2	1,06E+05	1,25E+05	9,32E+04
42,2	1,04E+05	1,23E+05	9,13E+04
31,6	1,02E+05	1,20E+05	8,94E+04
23,7	1,00E+05	1,18E+05	8,76E+04
17,8	9,85E+04	1,16E+05	8,60E+04
13,3	9,67E+04	1,13E+05	8,42E+04
10	9,48E+04	1,11E+05	8,27E+04

7,5	9,36E+04	1,09E+05	8,12E+04
5,62	9,19E+04	1,08E+05	8,00E+04
4,22	9,05E+04	1,06E+05	7,86E+04
3,16	8,92E+04	1,04E+05	7,72E+04
2,37	8,78E+04	1,02E+05	7,58E+04
1,78	8,63E+04	9,97E+04	7,45E+04
1,33	8,49E+04	9,85E+04	7,32E+04
1	8,34E+04	9,73E+04	7,19E+04
0,75	8,22E+04	9,58E+04	7,05E+04
0,562	8,10E+04	9,34E+04	6,95E+04
0,422	7,97E+04	9,12E+04	6,82E+04
0,316	7,84E+04	9,08E+04	6,71E+04
0,237	7,72E+04	8,87E+04	6,60E+04
0,178	7,60E+04	8,67E+04	6,48E+04
0,133	7,52E+04	8,47E+04	6,37E+04
0,1	7,38E+04	8,36E+04	6,27E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 255 min

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m2p1	m4p1	m5p1	m6p1	m7p1	m8p1
100	7,40E+04	7,73E+04	9,19E+04	1,08E+05	1,28E+05	1,28E+05	1,13E+05
75	7,25E+04	7,55E+04	8,97E+04	1,06E+05	1,25E+05	1,25E+05	1,11E+05
56,2	7,12E+04	7,40E+04	8,78E+04	1,03E+05	1,23E+05	1,23E+05	1,09E+05
42,2	6,97E+04	7,21E+04	8,57E+04	1,01E+05	1,20E+05	1,20E+05	1,06E+05
31,6	6,83E+04	7,07E+04	8,41E+04	9,86E+04	1,18E+05	1,18E+05	1,04E+05
23,7	6,69E+04	6,92E+04	8,22E+04	9,66E+04	1,15E+05	1,15E+05	1,02E+05
17,8	6,55E+04	6,78E+04	8,05E+04	9,46E+04	1,13E+05	1,13E+05	1,01E+05
13,3	6,43E+04	6,65E+04	7,88E+04	9,27E+04	1,11E+05	1,11E+05	9,85E+04
10	6,30E+04	6,52E+04	7,74E+04	9,13E+04	1,09E+05	1,09E+05	9,67E+04
7,5	6,18E+04	6,40E+04	7,59E+04	8,95E+04	1,07E+05	1,07E+05	9,53E+04
5,62	6,08E+04	6,32E+04	7,42E+04	8,78E+04	1,06E+05	1,05E+05	9,36E+04
4,22	5,96E+04	6,16E+04	7,31E+04	8,64E+04	1,04E+05	1,04E+05	9,22E+04
3,16	5,88E+04	6,06E+04	7,17E+04	8,54E+04	1,02E+05	1,02E+05	9,08E+04
2,37	5,75E+04	5,95E+04	7,04E+04	8,36E+04	1,01E+05	1,00E+05	8,94E+04
1,78	5,65E+04	5,84E+04	6,90E+04	8,18E+04	9,90E+04	9,83E+04	8,77E+04
1,33	5,55E+04	5,73E+04	6,77E+04	8,08E+04	9,75E+04	9,68E+04	8,64E+04
1	5,44E+04	5,61E+04	6,62E+04	7,94E+04	9,58E+04	9,40E+04	8,49E+04
0,75	5,36E+04	5,51E+04	6,49E+04	7,76E+04	9,42E+04	9,32E+04	8,36E+04
0,562	5,25E+04	5,43E+04	6,38E+04	7,60E+04	9,27E+04	9,02E+04	8,21E+04
0,422	5,18E+04	5,33E+04	6,25E+04	7,58E+04	9,11E+04	8,95E+04	8,07E+04
0,316	5,08E+04	5,24E+04	6,11E+04	7,45E+04	8,94E+04	8,77E+04	7,95E+04
0,237	5,01E+04	5,13E+04	6,00E+04	7,34E+04	8,81E+04	8,69E+04	7,83E+04
0,178	4,90E+04	5,04E+04	5,85E+04	7,23E+04	8,61E+04	8,44E+04	7,68E+04
0,133	4,84E+04	4,96E+04	5,76E+04	7,06E+04	8,44E+04	8,27E+04	7,59E+04
0,1	4,77E+04	4,85E+04	5,63E+04	6,98E+04	8,21E+04	8,10E+04	7,43E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p2	m2p2	m3p2	m10p2	m11p2	m12p2	Promedio
100	6,47E+04	8,15E+04	7,24E+04	1,07E+05	1,09E+05	7,83E+04	9,47E+04
75	6,29E+04	7,98E+04	7,12E+04	1,05E+05	1,06E+05	7,70E+04	9,27E+04
56,2	6,17E+04	7,84E+04	7,00E+04	1,03E+05	1,04E+05	7,47E+04	9,09E+04

42,2	6,02E+04	7,67E+04	6,87E+04	1,00E+05	1,01E+05	7,35E+04	8,87E+04
31,6	5,89E+04	7,52E+04	6,74E+04	9,85E+04	9,93E+04	7,18E+04	8,70E+04
23,7	5,77E+04	7,38E+04	6,61E+04	9,65E+04	9,76E+04	7,05E+04	8,52E+04
17,8	5,66E+04	7,24E+04	6,49E+04	9,46E+04	9,55E+04	6,92E+04	8,36E+04
13,3	5,56E+04	7,10E+04	6,38E+04	9,28E+04	9,39E+04	6,77E+04	8,20E+04
10	5,45E+04	6,97E+04	6,27E+04	9,12E+04	9,21E+04	6,69E+04	8,05E+04
7,5	5,35E+04	6,84E+04	6,16E+04	8,97E+04	9,05E+04	6,57E+04	7,91E+04
5,62	5,25E+04	6,73E+04	6,06E+04	8,84E+04	8,90E+04	6,45E+04	7,78E+04
4,22	5,16E+04	6,62E+04	5,96E+04	8,68E+04	8,74E+04	6,38E+04	7,65E+04
3,16	5,09E+04	6,51E+04	5,86E+04	8,56E+04	8,62E+04	6,26E+04	7,53E+04
2,37	4,99E+04	6,38E+04	5,77E+04	8,42E+04	8,47E+04	6,17E+04	7,40E+04
1,78	4,88E+04	6,28E+04	5,65E+04	8,28E+04	8,31E+04	6,08E+04	7,26E+04
1,33	4,81E+04	6,18E+04	5,57E+04	8,14E+04	8,18E+04	5,99E+04	7,14E+04
1	4,73E+04	6,06E+04	5,43E+04	8,02E+04	8,04E+04	5,89E+04	7,00E+04
0,75	4,63E+04	5,97E+04	5,38E+04	7,93E+04	7,91E+04	5,80E+04	6,89E+04
0,562	4,58E+04	5,85E+04	5,27E+04	7,78E+04	7,74E+04	5,70E+04	6,76E+04
0,422	4,49E+04	5,75E+04	5,19E+04	7,66E+04	7,59E+04	5,65E+04	6,66E+04
0,316	4,38E+04	5,62E+04	5,09E+04	7,57E+04	7,48E+04	5,51E+04	6,54E+04
0,237	4,32E+04	5,58E+04	5,03E+04	7,45E+04	7,36E+04	5,48E+04	6,45E+04
0,178	4,27E+04	5,49E+04	4,95E+04	7,36E+04	7,23E+04	5,40E+04	6,33E+04
0,133	4,18E+04	5,37E+04	4,88E+04	7,27E+04	7,12E+04	5,31E+04	6,22E+04
0,1	4,10E+04	5,27E+04	4,79E+04	7,17E+04	6,96E+04	5,20E+04	6,10E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 360 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						Promedio
	m2p1	m3p1	m5p2	m6p2	m7p2	m8p2	
100	5,88E+04	7,82E+04	6,66E+04	6,93E+04	9,34E+04	6,76E+04	7,19E+04
75	5,77E+04	7,65E+04	6,47E+04	6,74E+04	9,10E+04	6,57E+04	7,02E+04
56,2	5,65E+04	7,51E+04	6,31E+04	6,59E+04	8,91E+04	6,43E+04	6,87E+04
42,2	5,54E+04	7,37E+04	6,17E+04	6,44E+04	8,70E+04	6,27E+04	6,72E+04
31,6	5,42E+04	7,20E+04	6,04E+04	6,28E+04	8,52E+04	6,14E+04	6,58E+04
23,7	5,32E+04	7,06E+04	5,93E+04	6,18E+04	8,34E+04	6,02E+04	6,45E+04
17,8	5,21E+04	6,92E+04	5,80E+04	6,05E+04	8,18E+04	5,90E+04	6,32E+04
13,3	5,11E+04	6,79E+04	5,71E+04	5,91E+04	8,02E+04	5,79E+04	6,20E+04
10	5,02E+04	6,68E+04	5,63E+04	5,83E+04	7,88E+04	5,69E+04	6,09E+04
7,5	4,92E+04	6,55E+04	5,54E+04	5,71E+04	7,74E+04	5,59E+04	5,98E+04
5,62	4,84E+04	6,43E+04	5,46E+04	5,62E+04	7,61E+04	5,51E+04	5,88E+04
4,22	4,74E+04	6,31E+04	5,39E+04	5,55E+04	7,47E+04	5,40E+04	5,78E+04
3,16	4,67E+04	6,21E+04	5,29E+04	5,49E+04	7,33E+04	5,35E+04	5,69E+04
2,37	4,58E+04	6,08E+04	5,22E+04	5,39E+04	7,23E+04	5,24E+04	5,59E+04
1,78	4,49E+04	5,98E+04	5,13E+04	5,25E+04	7,04E+04	5,17E+04	5,48E+04
1,33	4,42E+04	5,87E+04	5,06E+04	5,19E+04	6,98E+04	5,09E+04	5,41E+04
1	4,32E+04	5,75E+04	4,98E+04	5,13E+04	6,89E+04	5,02E+04	5,31E+04
0,75	4,24E+04	5,65E+04	4,91E+04	5,06E+04	6,80E+04	4,92E+04	5,23E+04
0,562	4,17E+04	5,58E+04	4,82E+04	4,98E+04	6,60E+04	4,86E+04	5,14E+04
0,422	4,09E+04	5,48E+04	4,79E+04	4,86E+04	6,43E+04	4,77E+04	5,04E+04
0,316	4,01E+04	5,38E+04	4,73E+04	4,79E+04	6,41E+04	4,74E+04	4,98E+04
0,237	3,94E+04	5,27E+04	4,73E+04	4,71E+04	6,30E+04	4,71E+04	4,90E+04
0,178	3,87E+04	5,17E+04	4,66E+04	4,64E+04	6,22E+04	4,62E+04	4,82E+04
0,133	3,81E+04	5,09E+04	4,64E+04	4,55E+04	6,13E+04	4,54E+04	4,75E+04
0,1	3,75E+04	5,00E+04	4,61E+04	4,49E+04	5,99E+04	4,53E+04	4,69E+04

Tabla 50: Valores del módulo de pérdida (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y deshidratadas osmóticamente con glucosa durante distintos tiempos.

Muestras Control

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m2p1	m3p1	m4p1	m5p1	m6p1	m8p1
100	6,44E+04	3,53E+05	6,10E+04	8,55E+04	6,47E+04	4,60E+04	3,56E+04
75	6,20E+04	3,40E+05	5,84E+04	7,95E+04	6,56E+04	4,43E+04	3,46E+04
56,2	6,01E+04	3,35E+05	5,71E+04	8,15E+04	6,09E+04	4,34E+04	3,41E+04
42,2	5,95E+04	3,29E+05	5,42E+04	7,61E+04	5,79E+04	4,18E+04	3,29E+04
31,6	5,65E+04	3,24E+05	5,29E+04	7,16E+04	5,61E+04	3,91E+04	3,22E+04
23,7	5,51E+04	3,18E+05	5,10E+04	7,20E+04	5,48E+04	3,85E+04	3,06E+04
17,8	5,37E+04	3,13E+05	4,96E+04	6,88E+04	5,32E+04	3,82E+04	3,08E+04
13,3	5,22E+04	3,08E+05	4,84E+04	6,81E+04	5,28E+04	3,72E+04	3,03E+04
10	5,14E+04	3,06E+05	4,68E+04	6,65E+04	5,07E+04	3,60E+04	2,94E+04
7,5	5,02E+04	3,02E+05	4,64E+04	6,61E+04	5,07E+04	3,72E+04	2,88E+04
5,62	4,89E+04	2,98E+05	4,60E+04	6,43E+04	4,93E+04	3,54E+04	2,84E+04
4,22	4,75E+04	2,94E+05	4,49E+04	6,33E+04	4,84E+04	3,43E+04	2,76E+04
3,16	4,81E+04	2,93E+05	4,40E+04	6,30E+04	4,82E+04	3,48E+04	2,87E+04
2,37	4,76E+04	2,89E+05	4,44E+04	6,21E+04	4,96E+04	3,54E+04	2,82E+04
1,78	4,67E+04	2,84E+05	4,36E+04	6,05E+04	4,78E+04	3,49E+04	2,79E+04
1,33	4,59E+04	2,84E+05	4,40E+04	6,15E+04	5,24E+04	3,46E+04	2,87E+04
1	4,61E+04	2,82E+05	4,35E+04	6,05E+04	4,75E+04	3,52E+04	2,81E+04
0,75	4,50E+04	2,79E+05	4,34E+04	6,08E+04	5,06E+04	3,53E+04	2,86E+04
0,562	4,57E+04	2,76E+05	4,40E+04	6,01E+04	4,58E+04	3,50E+04	2,89E+04
0,422	4,45E+04	2,73E+05	4,50E+04	6,15E+04	4,92E+04	3,64E+04	2,99E+04
0,316	4,58E+04	2,70E+05	4,42E+04	6,02E+04	5,07E+04	3,61E+04	2,98E+04
0,237	4,50E+04	2,72E+05	4,44E+04	6,09E+04	5,14E+04	3,90E+04	3,05E+04
0,178	4,58E+04	2,67E+05	4,49E+04	6,15E+04	5,34E+04	3,78E+04	3,03E+04
0,133	4,59E+04	2,72E+05	4,62E+04	6,28E+04	5,45E+04	3,96E+04	3,31E+04
0,1	4,60E+04	2,70E+05	4,81E+04	6,34E+04	5,33E+04	3,95E+04	3,25E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)					
ω (s ⁻¹)	m4p2	m6p2	m1p2	m3p2	Promedio
100	8,57E+04	8,12E+04	8,46E+04	7,22E+04	9,40E+04
75	8,03E+04	7,65E+04	7,95E+04	6,80E+04	8,99E+04
56,2	7,95E+04	7,52E+04	7,84E+04	6,75E+04	8,84E+04
42,2	7,58E+04	7,23E+04	7,42E+04	6,49E+04	8,53E+04
31,6	7,40E+04	6,93E+04	7,15E+04	6,26E+04	8,27E+04
23,7	7,13E+04	6,74E+04	6,95E+04	6,01E+04	8,08E+04
17,8	6,88E+04	6,73E+04	6,82E+04	5,99E+04	7,92E+04
13,3	6,70E+04	6,51E+04	6,59E+04	5,90E+04	7,76E+04
10	6,51E+04	6,32E+04	6,57E+04	5,64E+04	7,61E+04
7,5	6,58E+04	6,36E+04	6,40E+04	5,55E+04	7,55E+04
5,62	6,23E+04	6,09E+04	6,16E+04	5,54E+04	7,37E+04
4,22	6,20E+04	5,99E+04	6,06E+04	5,40E+04	7,24E+04
3,16	6,09E+04	5,95E+04	6,00E+04	5,32E+04	7,21E+04
2,37	6,03E+04	6,02E+04	5,99E+04	5,85E+04	7,23E+04
1,78	6,07E+04	6,03E+04	6,07E+04	5,35E+04	7,10E+04
1,33	5,92E+04	6,02E+04	5,93E+04	5,36E+04	7,12E+04

1	5,83E+04	6,14E+04	5,93E+04	5,42E+04	7,06E+04
0,75	6,12E+04	6,08E+04	5,91E+04	5,27E+04	7,06E+04
0,562	5,86E+04	6,16E+04	5,87E+04	5,25E+04	6,97E+04
0,422	5,91E+04	6,26E+04	5,92E+04	5,27E+04	7,03E+04
0,316	5,88E+04	6,40E+04	6,05E+04	5,58E+04	7,05E+04
0,237	6,16E+04	6,62E+04	6,10E+04	5,54E+04	7,16E+04
0,178	6,22E+04	6,77E+04	6,22E+04	5,52E+04	7,16E+04
0,133	6,01E+04	7,10E+04	6,17E+04	5,91E+04	7,33E+04
0,1	6,21E+04	7,31E+04	6,58E+04	5,75E+04	7,38E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 40 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m6p1	m7p1	m8p1	m5p2	m6p2	m9p2	
100	2,45E+04	3,50E+04	2,55E+04	3,27E+04	3,35E+04	3,40E+04	3,09E+04
75	2,32E+04	3,37E+04	2,42E+04	3,10E+04	3,18E+04	3,21E+04	2,93E+04
56,2	2,18E+04	3,16E+04	2,30E+04	2,92E+04	3,00E+04	3,04E+04	2,77E+04
42,2	2,16E+04	3,07E+04	2,20E+04	2,89E+04	2,96E+04	2,97E+04	2,70E+04
31,6	2,12E+04	2,94E+04	2,14E+04	2,73E+04	2,79E+04	2,82E+04	2,58E+04
23,7	1,97E+04	2,75E+04	2,02E+04	2,54E+04	2,66E+04	2,68E+04	2,43E+04
17,8	2,04E+04	2,73E+04	1,99E+04	2,51E+04	2,61E+04	2,61E+04	2,40E+04
13,3	1,93E+04	2,66E+04	1,95E+04	2,41E+04	2,51E+04	2,52E+04	2,33E+04
10	1,89E+04	2,60E+04	1,89E+04	2,37E+04	2,45E+04	2,44E+04	2,26E+04
7,5	1,83E+04	2,49E+04	1,86E+04	2,27E+04	2,35E+04	2,36E+04	2,18E+04
5,62	1,84E+04	2,42E+04	1,83E+04	2,22E+04	2,45E+04	2,33E+04	2,18E+04
4,22	1,87E+04	2,40E+04	1,83E+04	2,19E+04	2,20E+04	2,28E+04	2,12E+04
3,16	1,87E+04	2,34E+04	1,79E+04	2,14E+04	2,27E+04	2,28E+04	2,11E+04
2,37	1,85E+04	2,39E+04	1,96E+04	2,12E+04	2,23E+04	2,24E+04	2,12E+04
1,78	1,93E+04	2,31E+04	1,93E+04	2,17E+04	2,28E+04	2,26E+04	2,13E+04
1,33	2,02E+04	2,35E+04	2,25E+04	2,14E+04	2,34E+04	2,27E+04	2,21E+04
1	1,93E+04	2,45E+04	2,09E+04	2,16E+04	2,24E+04	2,41E+04	2,20E+04
0,75	2,13E+04	2,44E+04	2,21E+04	2,19E+04	2,41E+04	2,33E+04	2,26E+04
0,562	2,26E+04	2,50E+04	2,09E+04	2,35E+04	2,49E+04	2,54E+04	2,35E+04
0,422	2,30E+04	2,78E+04	2,08E+04	2,32E+04	2,47E+04	2,56E+04	2,40E+04
0,316	2,53E+04	2,72E+04	2,21E+04	2,49E+04	2,75E+04	2,66E+04	2,53E+04
0,237	2,64E+04	2,93E+04	2,37E+04	2,56E+04	2,75E+04	2,82E+04	2,66E+04
0,178	2,72E+04	3,03E+04	2,47E+04	2,74E+04	3,04E+04	2,98E+04	2,80E+04
0,133	2,91E+04	3,13E+04	2,60E+04	2,89E+04	3,23E+04	3,19E+04	2,97E+04
0,1	3,02E+04	3,38E+04	2,77E+04	3,11E+04	3,46E+04	3,40E+04	3,16E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 55 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m2p1	m3p1	m4p1	m5p1	m6p1	m7p1	m4p2
100	2,14E+04	2,85E+04	2,95E+04	4,04E+04	4,67E+04	4,28E+04	3,50E+04
75	2,04E+04	2,70E+04	2,78E+04	3,80E+04	4,37E+04	4,31E+04	3,30E+04
56,2	1,90E+04	2,53E+04	2,61E+04	3,58E+04	4,32E+04	3,94E+04	3,08E+04
42,2	1,80E+04	2,48E+04	2,54E+04	3,48E+04	4,07E+04	3,69E+04	3,01E+04
31,6	1,77E+04	2,34E+04	2,41E+04	3,30E+04	3,88E+04	3,50E+04	2,86E+04
23,7	1,67E+04	2,21E+04	2,27E+04	3,10E+04	3,78E+04	3,41E+04	2,71E+04
17,8	1,47E+04	2,17E+04	2,24E+04	3,04E+04	3,63E+04	3,29E+04	2,64E+04

13,3	1,55E+04	2,09E+04	2,17E+04	2,92E+04	3,47E+04	3,13E+04	2,55E+04
10	1,54E+04	2,03E+04	2,10E+04	2,82E+04	3,35E+04	3,01E+04	2,45E+04
7,5	1,50E+04	1,95E+04	2,04E+04	2,84E+04	3,19E+04	3,02E+04	2,41E+04
5,62	1,48E+04	1,92E+04	1,97E+04	2,67E+04	3,25E+04	2,99E+04	2,32E+04
4,22	1,45E+04	1,90E+04	1,95E+04	2,69E+04	3,41E+04	2,94E+04	2,25E+04
3,16	1,43E+04	1,87E+04	1,93E+04	2,61E+04	3,17E+04	2,90E+04	2,21E+04
2,37	1,43E+04	1,89E+04	1,95E+04	2,58E+04	3,22E+04	2,90E+04	2,24E+04
1,78	1,45E+04	1,87E+04	1,98E+04	2,59E+04	3,15E+04	2,97E+04	2,29E+04
1,33	1,45E+04	1,96E+04	1,95E+04	2,66E+04	3,24E+04	3,00E+04	2,27E+04
1	1,50E+04	2,01E+04	2,04E+04	2,76E+04	3,26E+04	3,05E+04	2,26E+04
0,75	1,55E+04	2,07E+04	2,09E+04	2,69E+04	3,30E+04	3,20E+04	2,35E+04
0,562	1,57E+04	2,13E+04	2,14E+04	2,76E+04	3,42E+04	3,24E+04	2,37E+04
0,422	1,66E+04	2,27E+04	2,23E+04	2,79E+04	3,41E+04	3,34E+04	2,48E+04
0,316	1,72E+04	2,37E+04	2,37E+04	2,86E+04	3,52E+04	3,46E+04	2,53E+04
0,237	1,83E+04	2,50E+04	2,50E+04	3,00E+04	3,69E+04	3,65E+04	2,64E+04
0,178	1,91E+04	2,66E+04	2,68E+04	3,14E+04	3,90E+04	3,71E+04	2,80E+04
0,133	2,01E+04	2,80E+04	2,81E+04	3,26E+04	4,08E+04	3,94E+04	2,86E+04
0,1	2,12E+04	2,99E+04	2,92E+04	3,40E+04	4,28E+04	4,04E+04	3,02E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m8p2	m1p2	m3p2	m10p2	m11p2	m12p2	Promedio
100	2,51E+04	2,84E+04	2,42E+04	3,52E+04	3,06E+04	2,68E+04	3,19E+04
75	2,38E+04	2,69E+04	2,31E+04	3,27E+04	2,87E+04	2,50E+04	3,02E+04
56,2	2,24E+04	2,52E+04	2,17E+04	3,08E+04	2,69E+04	2,34E+04	2,85E+04
42,2	2,22E+04	2,40E+04	2,14E+04	2,98E+04	2,70E+04	2,33E+04	2,76E+04
31,6	2,11E+04	2,32E+04	2,02E+04	2,84E+04	2,53E+04	2,18E+04	2,62E+04
23,7	2,04E+04	2,20E+04	1,92E+04	2,72E+04	2,40E+04	2,05E+04	2,50E+04
17,8	2,00E+04	2,14E+04	1,89E+04	2,67E+04	2,35E+04	2,05E+04	2,43E+04
13,3	1,91E+04	2,06E+04	1,85E+04	2,57E+04	2,30E+04	1,99E+04	2,35E+04
10	1,87E+04	1,98E+04	1,76E+04	2,46E+04	2,20E+04	1,87E+04	2,26E+04
7,5	1,84E+04	1,94E+04	1,74E+04	2,37E+04	2,14E+04	1,85E+04	2,22E+04
5,62	1,84E+04	1,92E+04	1,69E+04	2,32E+04	2,09E+04	1,77E+04	2,17E+04
4,22	1,79E+04	1,87E+04	1,67E+04	2,26E+04	2,07E+04	1,76E+04	2,15E+04
3,16	2,00E+04	1,79E+04	1,67E+04	2,22E+04	2,01E+04	1,77E+04	2,12E+04
2,37	1,88E+04	1,84E+04	1,65E+04	2,21E+04	2,03E+04	1,69E+04	2,12E+04
1,78	1,97E+04	1,83E+04	1,70E+04	2,25E+04	2,03E+04	1,74E+04	2,14E+04
1,33	1,82E+04	1,91E+04	1,68E+04	2,34E+04	2,08E+04	1,70E+04	2,16E+04
1	2,00E+04	1,84E+04	1,74E+04	2,34E+04	2,10E+04	1,79E+04	2,21E+04
0,75	2,07E+04	1,87E+04	1,75E+04	2,32E+04	2,24E+04	1,82E+04	2,26E+04
0,562	2,20E+04	2,03E+04	1,80E+04	2,38E+04	2,23E+04	1,80E+04	2,31E+04
0,422	2,25E+04	2,03E+04	1,88E+04	2,51E+04	2,40E+04	1,91E+04	2,40E+04
0,316	2,11E+04	2,13E+04	1,94E+04	2,55E+04	2,56E+04	1,92E+04	2,46E+04
0,237	2,36E+04	2,18E+04	2,09E+04	2,64E+04	2,71E+04	1,96E+04	2,60E+04
0,178	2,62E+04	2,29E+04	2,24E+04	2,82E+04	2,86E+04	2,12E+04	2,75E+04
0,133	2,60E+04	2,42E+04	2,42E+04	2,99E+04	3,12E+04	2,24E+04	2,89E+04
0,1	2,90E+04	2,52E+04	2,59E+04	3,13E+04	3,33E+04	2,31E+04	3,04E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 90 min

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m5p1	m6p1	m7p1	m4p2	m5p2	m7p2	m8p2
100	3,00E+04	3,46E+04	2,98E+04	2,19E+04	2,00E+04	2,17E+04	3,16E+04

75	2,83E+04	3,45E+04	2,88E+04	2,07E+04	1,87E+04	2,06E+04	2,95E+04
56,2	2,66E+04	3,15E+04	2,66E+04	1,91E+04	1,76E+04	1,91E+04	2,82E+04
42,2	2,58E+04	3,01E+04	2,61E+04	1,80E+04	1,72E+04	1,82E+04	2,76E+04
31,6	2,46E+04	2,86E+04	2,50E+04	1,80E+04	1,62E+04	1,78E+04	2,64E+04
23,7	2,35E+04	2,77E+04	2,38E+04	1,67E+04	1,53E+04	1,69E+04	2,49E+04
17,8	2,28E+04	2,65E+04	2,33E+04	1,57E+04	1,49E+04	1,60E+04	2,44E+04
13,3	2,20E+04	2,55E+04	2,23E+04	1,52E+04	1,43E+04	1,54E+04	2,35E+04
10	2,10E+04	2,48E+04	2,19E+04	1,49E+04	1,39E+04	1,55E+04	2,21E+04
7,5	2,07E+04	2,38E+04	2,14E+04	1,45E+04	1,33E+04	1,48E+04	2,20E+04
5,62	2,06E+04	2,36E+04	2,06E+04	1,43E+04	1,32E+04	1,48E+04	2,13E+04
4,22	1,99E+04	2,40E+04	2,06E+04	1,38E+04	1,31E+04	1,47E+04	2,11E+04
3,16	1,97E+04	2,37E+04	2,04E+04	1,36E+04	1,29E+04	1,43E+04	2,07E+04
2,37	2,00E+04	2,34E+04	2,03E+04	1,34E+04	1,26E+04	1,46E+04	2,03E+04
1,78	1,99E+04	2,36E+04	2,02E+04	1,35E+04	1,26E+04	1,44E+04	2,13E+04
1,33	2,03E+04	2,36E+04	2,06E+04	1,36E+04	1,28E+04	1,46E+04	2,06E+04
1	2,10E+04	2,36E+04	2,11E+04	1,37E+04	1,33E+04	1,49E+04	2,07E+04
0,75	2,24E+04	2,54E+04	2,14E+04	1,40E+04	1,33E+04	1,52E+04	2,10E+04
0,562	2,15E+04	2,44E+04	2,23E+04	1,42E+04	1,37E+04	1,53E+04	2,36E+04
0,422	2,20E+04	2,71E+04	2,32E+04	1,46E+04	1,41E+04	1,64E+04	2,14E+04
0,316	2,35E+04	2,75E+04	2,39E+04	1,48E+04	1,42E+04	1,66E+04	2,35E+04
0,237	2,41E+04	2,79E+04	2,48E+04	1,52E+04	1,46E+04	1,74E+04	2,59E+04
0,178	2,57E+04	2,89E+04	2,68E+04	1,58E+04	1,54E+04	1,85E+04	2,55E+04
0,133	2,64E+04	3,09E+04	2,91E+04	1,62E+04	1,55E+04	1,90E+04	2,66E+04
0,1	2,77E+04	3,23E+04	3,15E+04	1,67E+04	1,60E+04	2,00E+04	2,91E+04

Módulo G'' (Pa)		
ω (s ⁻¹)	m9p2	Promedio
100	1,76E+04	2,59E+04
75	1,63E+04	2,47E+04
56,2	1,61E+04	2,31E+04
42,2	1,51E+04	2,23E+04
31,6	1,43E+04	2,14E+04
23,7	1,35E+04	2,03E+04
17,8	1,33E+04	1,96E+04
13,3	1,31E+04	1,89E+04
10	1,26E+04	1,83E+04
7,5	1,22E+04	1,78E+04
5,62	1,24E+04	1,76E+04
4,22	1,18E+04	1,74E+04
3,16	1,22E+04	1,72E+04
2,37	1,23E+04	1,71E+04
1,78	1,26E+04	1,73E+04
1,33	1,31E+04	1,74E+04
1	1,28E+04	1,76E+04
0,75	1,38E+04	1,83E+04
0,562	1,50E+04	1,88E+04
0,422	1,39E+04	1,91E+04
0,316	1,52E+04	1,99E+04
0,237	1,60E+04	2,07E+04
0,178	1,70E+04	2,17E+04
0,133	1,71E+04	2,26E+04
0,1	1,80E+04	2,39E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 120 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m1p1	m2p1	m3p1	m4p1	m7p1	m8p1	m1p2
100	1,72E+04	1,71E+04	1,81E+04	1,62E+04	2,25E+04	1,73E+04	1,55E+04
75	1,64E+04	1,62E+04	1,71E+04	1,55E+04	2,13E+04	1,65E+04	1,44E+04
56,2	1,51E+04	1,53E+04	1,58E+04	1,43E+04	2,03E+04	1,53E+04	1,37E+04
42,2	1,43E+04	1,46E+04	1,60E+04	1,35E+04	1,97E+04	1,52E+04	1,34E+04
31,6	1,42E+04	1,41E+04	1,49E+04	1,30E+04	1,87E+04	1,43E+04	1,26E+04
23,7	1,33E+04	1,35E+04	1,40E+04	1,25E+04	1,76E+04	1,35E+04	1,18E+04
17,8	1,29E+04	1,31E+04	1,37E+04	1,20E+04	1,73E+04	1,36E+04	1,17E+04
13,3	1,23E+04	1,25E+04	1,30E+04	1,14E+04	1,65E+04	1,31E+04	1,13E+04
10	1,23E+04	1,23E+04	1,29E+04	1,14E+04	1,63E+04	1,25E+04	1,09E+04
7,5	1,18E+04	1,18E+04	1,23E+04	1,11E+04	1,56E+04	1,23E+04	1,06E+04
5,62	1,15E+04	1,18E+04	1,22E+04	1,09E+04	1,53E+04	1,24E+04	1,04E+04
4,22	1,14E+04	1,15E+04	1,19E+04	1,08E+04	1,50E+04	1,21E+04	1,02E+04
3,16	1,13E+04	1,12E+04	1,17E+04	1,05E+04	1,47E+04	1,19E+04	1,03E+04
2,37	1,13E+04	1,14E+04	1,19E+04	1,05E+04	1,48E+04	1,20E+04	1,03E+04
1,78	1,14E+04	1,15E+04	1,22E+04	1,06E+04	1,49E+04	1,26E+04	1,01E+04
1,33	1,15E+04	1,16E+04	1,21E+04	1,08E+04	1,51E+04	1,26E+04	1,04E+04
1	1,15E+04	1,20E+04	1,23E+04	1,08E+04	1,50E+04	1,28E+04	1,05E+04
0,75	1,21E+04	1,21E+04	1,27E+04	1,09E+04	1,55E+04	1,29E+04	1,09E+04
0,562	1,25E+04	1,24E+04	1,29E+04	1,12E+04	1,59E+04	1,30E+04	1,12E+04
0,422	1,28E+04	1,32E+04	1,39E+04	1,17E+04	1,63E+04	1,45E+04	1,17E+04
0,316	1,31E+04	1,42E+04	1,39E+04	1,19E+04	1,68E+04	1,51E+04	1,23E+04
0,237	1,36E+04	1,50E+04	1,49E+04	1,22E+04	1,76E+04	1,57E+04	1,20E+04
0,178	1,40E+04	1,53E+04	1,50E+04	1,28E+04	1,81E+04	1,65E+04	1,25E+04
0,133	1,45E+04	1,66E+04	1,59E+04	1,28E+04	1,91E+04	1,75E+04	1,28E+04
0,1	1,54E+04	1,75E+04	1,65E+04	1,36E+04	2,00E+04	1,78E+04	1,30E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)			
	m3p2	m11p2	m12p2	Promedio
100	1,59E+04	1,96E+04	2,12E+04	1,81E+04
75	1,52E+04	1,84E+04	2,02E+04	1,71E+04
56,2	1,40E+04	1,73E+04	1,86E+04	1,60E+04
42,2	1,31E+04	1,62E+04	1,76E+04	1,54E+04
31,6	1,29E+04	1,59E+04	1,73E+04	1,48E+04
23,7	1,22E+04	1,51E+04	1,62E+04	1,40E+04
17,8	1,20E+04	1,42E+04	1,52E+04	1,36E+04
13,3	1,13E+04	1,40E+04	1,48E+04	1,30E+04
10	1,12E+04	1,36E+04	1,48E+04	1,28E+04
7,5	1,11E+04	1,36E+04	1,43E+04	1,25E+04
5,62	1,07E+04	1,34E+04	1,42E+04	1,23E+04
4,22	1,04E+04	1,25E+04	1,36E+04	1,19E+04
3,16	1,07E+04	1,30E+04	1,34E+04	1,19E+04
2,37	1,03E+04	1,32E+04	1,29E+04	1,19E+04
1,78	1,08E+04	1,44E+04	1,33E+04	1,22E+04
1,33	1,07E+04	1,33E+04	1,37E+04	1,22E+04
1	1,11E+04	1,35E+04	1,35E+04	1,23E+04
0,75	1,09E+04	1,41E+04	1,38E+04	1,26E+04
0,562	1,13E+04	1,40E+04	1,39E+04	1,28E+04
0,422	1,17E+04	1,50E+04	1,43E+04	1,35E+04
0,316	1,20E+04	1,53E+04	1,46E+04	1,39E+04

0,237	1,20E+04	1,62E+04	1,53E+04	1,45E+04
0,178	1,26E+04	1,67E+04	1,59E+04	1,49E+04
0,133	1,27E+04	1,74E+04	1,67E+04	1,56E+04
0,1	1,30E+04	1,78E+04	1,70E+04	1,62E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 180 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m1p1	m3p1	m4p1	m1p2	m2p2	m3p2	m10p2
100	1,38E+04	1,58E+04	1,64E+04	1,14E+04	1,10E+04	9,63E+03	1,45E+04
75	1,35E+04	1,50E+04	1,51E+04	1,09E+04	1,04E+04	9,45E+03	1,37E+04
56,2	1,27E+04	1,39E+04	1,49E+04	1,02E+04	1,00E+04	8,73E+03	1,27E+04
42,2	1,18E+04	1,33E+04	1,40E+04	1,01E+04	9,60E+03	8,21E+03	1,19E+04
31,6	1,11E+04	1,32E+04	1,33E+04	9,50E+03	9,18E+03	8,18E+03	1,18E+04
23,7	1,08E+04	1,25E+04	1,25E+04	9,02E+03	8,61E+03	7,69E+03	1,09E+04
17,8	1,05E+04	1,16E+04	1,22E+04	8,77E+03	8,21E+03	7,26E+03	1,07E+04
13,3	1,01E+04	1,13E+04	1,19E+04	8,68E+03	8,06E+03	7,17E+03	1,02E+04
10	9,83E+03	1,13E+04	1,15E+04	8,34E+03	7,83E+03	7,04E+03	1,00E+04
7,5	9,64E+03	1,10E+04	1,13E+04	8,12E+03	7,85E+03	6,99E+03	9,99E+03
5,62	9,79E+03	1,08E+04	1,11E+04	8,01E+03	7,55E+03	6,92E+03	9,53E+03
4,22	9,54E+03	1,08E+04	1,08E+04	7,91E+03	7,51E+03	6,70E+03	9,41E+03
3,16	9,70E+03	1,08E+04	1,11E+04	7,94E+03	7,47E+03	6,80E+03	9,26E+03
2,37	9,53E+03	1,08E+04	1,08E+04	8,12E+03	7,22E+03	6,75E+03	9,47E+03
1,78	9,78E+03	1,11E+04	1,09E+04	8,04E+03	7,27E+03	6,80E+03	9,04E+03
1,33	9,85E+03	1,10E+04	1,11E+04	8,26E+03	7,35E+03	7,03E+03	9,20E+03
1	1,06E+04	1,10E+04	1,13E+04	8,30E+03	7,88E+03	7,20E+03	9,64E+03
0,75	1,07E+04	1,20E+04	1,15E+04	8,45E+03	7,60E+03	7,36E+03	9,62E+03
0,562	1,06E+04	1,18E+04	1,20E+04	8,87E+03	7,96E+03	7,77E+03	9,89E+03
0,422	1,11E+04	1,23E+04	1,20E+04	9,11E+03	8,09E+03	8,11E+03	1,01E+04
0,316	1,18E+04	1,26E+04	1,24E+04	9,61E+03	8,30E+03	7,99E+03	1,02E+04
0,237	1,18E+04	1,28E+04	1,28E+04	9,62E+03	8,82E+03	8,44E+03	1,06E+04
0,178	1,23E+04	1,30E+04	1,31E+04	1,00E+04	8,75E+03	8,62E+03	1,07E+04
0,133	1,29E+04	1,37E+04	1,34E+04	9,94E+03	8,85E+03	8,77E+03	1,12E+04
0,1	1,29E+04	1,41E+04	1,40E+04	1,02E+04	9,13E+03	9,10E+03	1,12E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)		
	m11p2	m12p2	Promedio
100	1,57E+04	1,83E+04	1,41E+04
75	1,48E+04	1,73E+04	1,34E+04
56,2	1,39E+04	1,62E+04	1,26E+04
42,2	1,38E+04	1,58E+04	1,21E+04
31,6	1,28E+04	1,51E+04	1,16E+04
23,7	1,21E+04	1,43E+04	1,09E+04
17,8	1,21E+04	1,38E+04	1,06E+04
13,3	1,17E+04	1,32E+04	1,03E+04
10	1,11E+04	1,29E+04	9,98E+03
7,5	1,09E+04	1,24E+04	9,80E+03
5,62	1,06E+04	1,23E+04	9,62E+03
4,22	1,03E+04	1,21E+04	9,45E+03
3,16	1,06E+04	1,17E+04	9,49E+03
2,37	1,04E+04	1,23E+04	9,49E+03
1,78	1,05E+04	1,19E+04	9,48E+03

1,33	1,06E+04	1,23E+04	9,63E+03
1	1,08E+04	1,23E+04	9,89E+03
0,75	1,14E+04	1,23E+04	1,01E+04
0,562	1,16E+04	1,22E+04	1,03E+04
0,422	1,17E+04	1,42E+04	1,07E+04
0,316	1,20E+04	1,34E+04	1,09E+04
0,237	1,30E+04	1,52E+04	1,15E+04
0,178	1,29E+04	1,51E+04	1,16E+04
0,133	1,37E+04	1,65E+04	1,21E+04
0,1	1,40E+04	1,68E+04	1,24E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 255 min

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p1	m2p1	m3p1	m5p1	m6p1	m7p1	m8p1
100	1,14E+04	1,14E+04	1,41E+04	1,61E+04	1,72E+04	1,89E+04	1,61E+04
75	1,10E+04	1,08E+04	1,35E+04	1,53E+04	1,63E+04	1,80E+04	1,50E+04
56,2	1,02E+04	1,03E+04	1,25E+04	1,41E+04	1,51E+04	1,68E+04	1,42E+04
42,2	9,55E+03	1,01E+04	1,20E+04	1,33E+04	1,49E+04	1,62E+04	1,37E+04
31,6	9,47E+03	9,51E+03	1,19E+04	1,34E+04	1,39E+04	1,55E+04	1,31E+04
23,7	8,91E+03	8,98E+03	1,10E+04	1,24E+04	1,30E+04	1,44E+04	1,22E+04
17,8	8,67E+03	8,51E+03	1,05E+04	1,19E+04	1,29E+04	1,44E+04	1,21E+04
13,3	8,26E+03	8,45E+03	1,05E+04	1,17E+04	1,22E+04	1,38E+04	1,19E+04
10	8,08E+03	8,13E+03	1,01E+04	1,12E+04	1,18E+04	1,34E+04	1,12E+04
7,5	7,97E+03	8,19E+03	1,03E+04	1,11E+04	1,15E+04	1,30E+04	1,09E+04
5,62	7,74E+03	7,84E+03	1,01E+04	1,07E+04	1,11E+04	1,23E+04	1,10E+04
4,22	7,99E+03	7,74E+03	9,60E+03	1,08E+04	1,09E+04	1,31E+04	1,07E+04
3,16	7,75E+03	7,78E+03	9,83E+03	1,05E+04	1,09E+04	1,21E+04	1,06E+04
2,37	7,80E+03	7,81E+03	9,58E+03	1,07E+04	1,08E+04	1,24E+04	1,06E+04
1,78	7,75E+03	7,86E+03	9,56E+03	1,13E+04	1,07E+04	1,26E+04	1,05E+04
1,33	7,88E+03	7,82E+03	1,05E+04	1,12E+04	1,08E+04	1,25E+04	1,06E+04
1	8,01E+03	8,23E+03	1,00E+04	1,10E+04	1,10E+04	1,27E+04	1,08E+04
0,75	8,29E+03	8,54E+03	1,13E+04	1,17E+04	1,10E+04	1,29E+04	1,11E+04
0,562	8,38E+03	8,53E+03	1,10E+04	1,17E+04	1,13E+04	1,42E+04	1,13E+04
0,422	8,90E+03	8,95E+03	1,16E+04	1,20E+04	1,14E+04	1,41E+04	1,20E+04
0,316	9,27E+03	9,45E+03	1,19E+04	1,23E+04	1,16E+04	1,50E+04	1,20E+04
0,237	9,36E+03	9,94E+03	1,24E+04	1,29E+04	1,21E+04	1,60E+04	1,22E+04
0,178	9,72E+03	1,01E+04	1,30E+04	1,29E+04	1,21E+04	1,70E+04	1,26E+04
0,133	9,72E+03	1,06E+04	1,39E+04	1,40E+04	1,24E+04	1,73E+04	1,25E+04
0,1	1,01E+04	1,09E+04	1,46E+04	1,40E+04	1,28E+04	1,85E+04	1,30E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1p2	m2p2	m3p2	m10p2	m11p2	m12p2	Promedio
100	8,74E+03	1,18E+04	9,86E+03	1,54E+04	1,53E+04	1,09E+04	1,36E+04
75	8,39E+03	1,11E+04	9,55E+03	1,45E+04	1,47E+04	1,05E+04	1,30E+04
56,2	7,93E+03	1,04E+04	8,94E+03	1,36E+04	1,36E+04	9,84E+03	1,21E+04
42,2	7,44E+03	1,02E+04	8,37E+03	1,28E+04	1,28E+04	9,06E+03	1,16E+04
31,6	7,30E+03	9,58E+03	8,29E+03	1,23E+04	1,27E+04	8,57E+03	1,12E+04
23,7	6,78E+03	9,01E+03	7,75E+03	1,18E+04	1,19E+04	8,30E+03	1,05E+04
17,8	6,57E+03	8,62E+03	7,46E+03	1,13E+04	1,14E+04	8,07E+03	1,02E+04
13,3	6,24E+03	8,53E+03	7,19E+03	1,06E+04	1,10E+04	7,62E+03	9,87E+03
10	6,12E+03	8,19E+03	7,20E+03	1,07E+04	1,08E+04	7,38E+03	9,56E+03

7,5	6,11E+03	7,87E+03	6,92E+03	1,04E+04	1,06E+04	7,05E+03	9,39E+03
5,62	6,06E+03	7,77E+03	6,84E+03	1,03E+04	1,04E+04	6,84E+03	9,18E+03
4,22	5,85E+03	7,59E+03	6,77E+03	1,01E+04	1,02E+04	7,01E+03	9,11E+03
3,16	5,86E+03	7,46E+03	6,77E+03	9,91E+03	1,03E+04	7,53E+03	9,04E+03
2,37	5,73E+03	7,52E+03	6,75E+03	1,02E+04	1,04E+04	7,08E+03	9,04E+03
1,78	5,80E+03	7,72E+03	6,65E+03	9,76E+03	1,06E+04	6,90E+03	9,08E+03
1,33	5,85E+03	7,53E+03	6,84E+03	9,91E+03	1,06E+04	7,07E+03	9,19E+03
1	5,89E+03	7,60E+03	6,91E+03	1,01E+04	1,08E+04	7,22E+03	9,28E+03
0,75	6,17E+03	7,87E+03	7,24E+03	1,04E+04	1,12E+04	7,17E+03	9,64E+03
0,562	6,13E+03	8,44E+03	7,29E+03	1,04E+04	1,19E+04	7,71E+03	9,89E+03
0,422	6,37E+03	8,48E+03	7,64E+03	1,07E+04	1,23E+04	7,69E+03	1,02E+04
0,316	6,43E+03	8,43E+03	7,69E+03	1,08E+04	1,29E+04	8,20E+03	1,05E+04
0,237	6,76E+03	8,86E+03	7,84E+03	1,13E+04	1,29E+04	8,04E+03	1,09E+04
0,178	6,99E+03	9,39E+03	8,06E+03	1,17E+04	1,35E+04	8,36E+03	1,12E+04
0,133	7,11E+03	9,46E+03	8,33E+03	1,17E+04	1,38E+04	8,77E+03	1,15E+04
0,1	7,34E+03	9,65E+03	8,47E+03	1,18E+04	1,46E+04	8,85E+03	1,19E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 360 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	m2p1	m3p1	m5p2	m6p2	m7p2	m8p2	
100	8,84E+03	1,12E+04	9,21E+03	9,94E+03	1,30E+04	9,74E+03	1,03E+04
75	8,05E+03	1,10E+04	8,72E+03	9,62E+03	1,26E+04	9,02E+03	9,87E+03
56,2	7,91E+03	1,03E+04	8,22E+03	8,98E+03	1,17E+04	8,70E+03	9,34E+03
42,2	7,61E+03	9,63E+03	7,78E+03	8,65E+03	1,11E+04	8,20E+03	8,84E+03
31,6	7,26E+03	9,48E+03	7,31E+03	8,19E+03	1,08E+04	7,62E+03	8,48E+03
23,7	6,84E+03	8,59E+03	7,07E+03	7,73E+03	1,01E+04	7,48E+03	8,00E+03
17,8	6,64E+03	8,47E+03	6,80E+03	7,49E+03	9,66E+03	7,25E+03	7,72E+03
13,3	6,37E+03	7,99E+03	6,51E+03	7,79E+03	9,26E+03	6,91E+03	7,50E+03
10	6,21E+03	8,03E+03	6,27E+03	7,08E+03	9,12E+03	6,62E+03	7,21E+03
7,5	6,07E+03	7,72E+03	6,06E+03	7,07E+03	8,76E+03	6,51E+03	7,06E+03
5,62	5,79E+03	7,49E+03	5,95E+03	6,95E+03	8,56E+03	6,24E+03	6,87E+03
4,22	6,01E+03	7,40E+03	6,25E+03	6,48E+03	8,68E+03	6,46E+03	6,89E+03
3,16	5,75E+03	7,30E+03	6,16E+03	6,48E+03	8,62E+03	6,23E+03	6,77E+03
2,37	5,82E+03	7,50E+03	5,84E+03	6,46E+03	8,27E+03	6,26E+03	6,73E+03
1,78	5,85E+03	7,39E+03	5,99E+03	6,61E+03	9,13E+03	6,01E+03	6,81E+03
1,33	5,94E+03	7,65E+03	6,03E+03	7,49E+03	8,14E+03	6,11E+03	6,89E+03
1	6,11E+03	7,68E+03	5,90E+03	7,10E+03	7,94E+03	6,26E+03	6,88E+03
0,75	6,32E+03	7,66E+03	6,30E+03	8,19E+03	8,74E+03	6,28E+03	7,28E+03
0,562	6,47E+03	8,05E+03	6,50E+03	7,81E+03	8,98E+03	6,85E+03	7,42E+03
0,422	6,77E+03	8,47E+03	6,96E+03	7,60E+03	8,80E+03	6,63E+03	7,54E+03
0,316	7,25E+03	8,45E+03	6,85E+03	7,90E+03	9,31E+03	6,61E+03	7,73E+03
0,237	7,40E+03	8,74E+03	6,91E+03	8,89E+03	9,64E+03	6,96E+03	8,07E+03
0,178	7,65E+03	9,18E+03	7,43E+03	9,25E+03	9,60E+03	7,28E+03	8,40E+03
0,133	7,85E+03	9,40E+03	7,75E+03	9,01E+03	1,03E+04	8,05E+03	8,71E+03
0,1	8,10E+03	9,67E+03	7,77E+03	9,21E+03	1,05E+04	7,51E+03	8,81E+03

Tabla 51: Valores de la deformación en función del tiempo (curva de fluencia) de muestras de manzana control y deshidratadas osmóticamente con glucosa durante distintos tiempos.

Muestras Control

t (s)	Deformación γ (%)						
	m3p1.3	m7p1.7	m1p2	m3p2	m10p2	m11p2	m12p2
1,2	0,0086	0,0069	0,0064	0,0069	0,0079	0,0065	0,0105
2,4	0,0096	0,0078	0,0071	0,0076	0,0088	0,0072	0,0115
3,6	0,0100	0,0082	0,0074	0,0080	0,0092	0,0076	0,0119
4,8	0,0103	0,0085	0,0076	0,0082	0,0095	0,0079	0,0122
6	0,0105	0,0088	0,0078	0,0084	0,0098	0,0081	0,0123
7,2	0,0107	0,0091	0,0080	0,0085	0,0101	0,0082	0,0125
8,4	0,0109	0,0093	0,0081	0,0086	0,0103	0,0084	0,0126
9,6	0,0111	0,0095	0,0082	0,0088	0,0105	0,0085	0,0128
10,8	0,0112	0,0096	0,0083	0,0089	0,0106	0,0087	0,0130
12	0,0114	0,0098	0,0084	0,0089	0,0108	0,0088	0,0131
13,2	0,0115	0,0100	0,0086	0,0090	0,0109	0,0089	0,0132
14,4	0,0116	0,0101	0,0087	0,0091	0,0111	0,0090	0,0133
15,6	0,0117	0,0103	0,0088	0,0092	0,0112	0,0091	0,0134
16,8	0,0118	0,0104	0,0088	0,0093	0,0114	0,0092	0,0136
18	0,0119	0,0105	0,0089	0,0095	0,0115	0,0093	0,0136
19,2	0,0120	0,0107	0,0090	0,0095	0,0116	0,0094	0,0137
20,4	0,0121	0,0108	0,0090	0,0095	0,0118	0,0094	0,0138
21,6	0,0122	0,0109	0,0090	0,0096	0,0119	0,0095	0,0139
22,8	0,0123	0,0110	0,0091	0,0096	0,0120	0,0096	0,0140
24	0,0124	0,0111	0,0091	0,0097	0,0121	0,0097	0,0140
25,2	0,0124	0,0113	0,0092	0,0097	0,0122	0,0097	0,0141
26,4	0,0125	0,0114	0,0092	0,0097	0,0123	0,0098	0,0142
27,6	0,0126	0,0115	0,0093	0,0098	0,0124	0,0099	0,0143
28,8	0,0127	0,0116	0,0093	0,0098	0,0125	0,0099	0,0144
30	0,0128	0,0117	0,0094	0,0099	0,0126	0,0100	0,0144
31,2	0,0128	0,0118	0,0094	0,0100	0,0127	0,0100	0,0145
32,4	0,0129	0,0119	0,0094	0,0100	0,0128	0,0101	0,0146
33,6	0,0130	0,0120	0,0095	0,0100	0,0129	0,0102	0,0146
34,8	0,0131	0,0121	0,0095	0,0101	0,0130	0,0102	0,0147
36	0,0131	0,0122	0,0096	0,0102	0,0131	0,0103	0,0148
37,2	0,0132	0,0123	0,0096	0,0102	0,0132	0,0103	0,0149
38,4	0,0132	0,0124	0,0096	0,0102	0,0133	0,0104	0,0150
39,6	0,0133	0,0125	0,0097	0,0102	0,0134	0,0104	0,0151
40,8	0,0134	0,0126	0,0097	0,0103	0,0135	0,0105	0,0152
42	0,0134	0,0126	0,0098	0,0103	0,0135	0,0106	0,0153
43,2	0,0135	0,0127	0,0098	0,0103	0,0136	0,0106	0,0154
44,4	0,0135	0,0128	0,0098	0,0103	0,0137	0,0107	0,0154
45,6	0,0136	0,0129	0,0098	0,0104	0,0138	0,0107	0,0155
46,8	0,0136	0,0130	0,0099	0,0104	0,0139	0,0108	0,0155
48	0,0137	0,0131	0,0099	0,0104	0,0139	0,0108	0,0156
49,2	0,0137	0,0131	0,0099	0,0105	0,0140	0,0109	0,0157
50,4	0,0138	0,0132	0,0100	0,0106	0,0141	0,0109	0,0157
51,6	0,0138	0,0133	0,0100	0,0106	0,0142	0,0109	0,0158
52,8	0,0139	0,0133	0,0100	0,0107	0,0142	0,0110	0,0158

54	0,0140	0,0134	0,0101	0,0107	0,0143	0,0110	0,0158
55,2	0,0140	0,0135	0,0101	0,0107	0,0144	0,0111	0,0159
56,4	0,0141	0,0136	0,0101	0,0107	0,0145	0,0111	0,0159
57,6	0,0141	0,0136	0,0101	0,0108	0,0145	0,0112	0,0160
58,8	0,0142	0,0137	0,0101	0,0108	0,0146	0,0112	0,0161
60	0,0142	0,0138	0,0101	0,0108	0,0147	0,0113	0,0162
62	0,0042	0,0060	0,0023	0,0024	0,0057	0,0036	0,0046
64	0,0034	0,0052	0,0016	0,0017	0,0050	0,0030	0,0039
66	0,0030	0,0049	0,0013	0,0014	0,0047	0,0027	0,0036
68	0,0028	0,0046	0,0010	0,0011	0,0045	0,0025	0,0033
70	0,0026	0,0043	0,0008	0,0010	0,0043	0,0023	0,0030
72	0,0025	0,0041	0,0007	0,0008	0,0041	0,0021	0,0028
74	0,0023	0,0039	0,0005	0,0006	0,0040	0,0020	0,0026
76	0,0022	0,0038	0,0004	0,0004	0,0039	0,0019	0,0025
78	0,0020	0,0036	0,0002	0,0003	0,0038	0,0018	0,0024
80	0,0019	0,0035	0,0001	0,0002	0,0037	0,0017	0,0023
82	0,0018	0,0034	0,0001	0,0001	0,0037	0,0017	0,0022
84	0,0017	0,0033	0,0001	0,0000	0,0036	0,0016	0,0020
86	0,0016	0,0032	0,0001	0,0000	0,0035	0,0015	0,0020
88	0,0015	0,0031	0,0001	0,0000	0,0035	0,0014	0,0019
90	0,0014	0,0030	0,0001	0,0000	0,0034	0,0014	0,0018
92	0,0013	0,0029	0,0001	0,0000	0,0034	0,0013	0,0018
94	0,0012	0,0028	0,0001	0,0000	0,0034	0,0013	0,0017
96	0,0012	0,0027	0,0001	0,0000	0,0033	0,0012	0,0016
98	0,0011	0,0026	0,0001	0,0000	0,0033	0,0011	0,0016
100	0,0011	0,0025	0,0001	0,0000	0,0032	0,0011	0,0016
102	0,0010	0,0025	0,0001	0,0000	0,0032	0,0010	0,0015
104	0,0009	0,0024	0,0001	0,0000	0,0032	0,0010	0,0015
106	0,0009	0,0024	0,0001	0,0000	0,0031	0,0010	0,0014
108	0,0008	0,0023	0,0001	0,0000	0,0031	0,0009	0,0014
110	0,0008	0,0022	0,0001	0,0000	0,0031	0,0009	0,0013
112	0,0007	0,0022	0,0001	0,0000	0,0031	0,0008	0,0012
114	0,0007	0,0021	0,0001	0,0000	0,0031	0,0008	0,0011
116	0,0006	0,0021	0,0001	0,0000	0,0031	0,0008	0,0011
118	0,0006	0,0020	0,0001	0,0000	0,0031	0,0008	0,0010
120	0,0006	0,0019	0,0001	0,0000	0,0031	0,0008	0,0011
122	0,0005	0,0018	0,0001	0,0000	0,0030	0,0008	0,0011
124	0,0005	0,0018	0,0001	0,0000	0,0030	0,0007	0,0011
126	0,0005	0,0017	0,0001	0,0000	0,0029	0,0007	0,0011
128	0,0004	0,0017	0,0001	0,0000	0,0029	0,0007	0,0010
130	0,0004	0,0016	0,0001	0,0000	0,0029	0,0007	0,0009
132	0,0004	0,0016	0,0001	0,0000	0,0029	0,0006	0,0008
134	0,0003	0,0015	0,0001	0,0000	0,0029	0,0006	0,0008
136	0,0003	0,0015	0,0001	0,0000	0,0029	0,0005	0,0008
138	0,0003	0,0014	0,0001	0,0000	0,0029	0,0005	0,0007
140	0,0002	0,0014	0,0001	0,0000	0,0029	0,0005	0,0007
142	0,0002	0,0014	0,0001	0,0000	0,0029	0,0005	0,0006
144	0,0001	0,0013	0,0001	0,0000	0,0029	0,0005	0,0006
146	0,0001	0,0013	0,0001	0,0000	0,0029	0,0005	0,0005
148	0,0000	0,0013	0,0001	0,0000	0,0028	0,0004	0,0005
150	0,0000	0,0012	0,0001	0,0000	0,0029	0,0004	0,0005
152	0,0000	0,0012	0,0001	0,0000	0,0029	0,0004	0,0006
154	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0029	0,0004	0,0006
156	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0029	0,0004	0,0005

158	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0029	0,0004	0,0004
160	0,0000	0,0010	0,0001	0,0000	0,0028	0,0003	0,0004
162	0,0000	0,0010	0,0001	0,0000	0,0028	0,0003	0,0004
164	0,0000	0,0009	0,0001	0,0000	0,0028	0,0003	0,0003
166	0,0000	0,0009	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0003
168	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0003
170	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0002
172	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0002
174	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0002
176	0,0000	0,0007	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0002
178	0,0000	0,0007	0,0001	0,0000	0,0029	0,0003	0,0002
180	0,0000	0,0007	0,0001	0,0000	0,0029	0,0002	0,0001

Deformación γ (%)		
t (s)	m8p2	Promedio
1,2	0,0078	0,0077
2,4	0,0085	0,0085
3,6	0,0088	0,0089
4,8	0,0091	0,0092
6	0,0093	0,0094
7,2	0,0094	0,0096
8,4	0,0096	0,0097
9,6	0,0097	0,0099
10,8	0,0098	0,0100
12	0,0100	0,0102
13,2	0,0101	0,0103
14,4	0,0102	0,0104
15,6	0,0103	0,0105
16,8	0,0104	0,0106
18	0,0104	0,0107
19,2	0,0105	0,0108
20,4	0,0106	0,0109
21,6	0,0107	0,0110
22,8	0,0108	0,0110
24	0,0108	0,0111
25,2	0,0109	0,0112
26,4	0,0110	0,0113
27,6	0,0111	0,0113
28,8	0,0111	0,0114
30	0,0112	0,0115
31,2	0,0112	0,0115
32,4	0,0113	0,0116
33,6	0,0114	0,0117
34,8	0,0114	0,0118
36	0,0115	0,0118
37,2	0,0115	0,0119
38,4	0,0116	0,0120
39,6	0,0116	0,0120
40,8	0,0117	0,0121
42	0,0117	0,0121
43,2	0,0118	0,0122
44,4	0,0118	0,0123
45,6	0,0119	0,0123
46,8	0,0119	0,0124

48	0,0120	0,0124
49,2	0,0121	0,0125
50,4	0,0121	0,0125
51,6	0,0121	0,0126
52,8	0,0122	0,0126
54	0,0122	0,0127
55,2	0,0123	0,0128
56,4	0,0123	0,0128
57,6	0,0124	0,0128
58,8	0,0124	0,0129
60	0,0125	0,0130
62	0,0041	0,0041
64	0,0036	0,0034
66	0,0033	0,0031
68	0,0032	0,0029
70	0,0030	0,0027
72	0,0030	0,0025
74	0,0029	0,0024
76	0,0028	0,0022
78	0,0028	0,0021
80	0,0027	0,0020
82	0,0027	0,0019
84	0,0026	0,0019
86	0,0025	0,0018
88	0,0025	0,0017
90	0,0025	0,0017
92	0,0025	0,0017
94	0,0025	0,0016
96	0,0024	0,0016
98	0,0024	0,0015
100	0,0024	0,0015
102	0,0024	0,0015
104	0,0023	0,0014
106	0,0023	0,0014
108	0,0023	0,0014
110	0,0022	0,0013
112	0,0022	0,0013
114	0,0022	0,0013
116	0,0022	0,0012
118	0,0022	0,0012
120	0,0022	0,0012
122	0,0022	0,0012
124	0,0022	0,0012
126	0,0022	0,0011
128	0,0022	0,0011
130	0,0022	0,0011
132	0,0021	0,0011
134	0,0021	0,0010
136	0,0022	0,0010
138	0,0022	0,0010
140	0,0022	0,0010
142	0,0022	0,0010
144	0,0021	0,0010
146	0,0022	0,0009

148	0,0022	0,0009
150	0,0022	0,0009
152	0,0022	0,0009
154	0,0022	0,0009
156	0,0022	0,0009
158	0,0022	0,0009
160	0,0022	0,0009
162	0,0022	0,0009
164	0,0022	0,0008
166	0,0022	0,0008
168	0,0022	0,0008
170	0,0022	0,0008
172	0,0022	0,0008
174	0,0022	0,0008
176	0,0022	0,0008
178	0,0022	0,0008
180	0,0022	0,0008

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 40 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m5p1.5	m6p1.6	m7p1.7	m8p1.8	m4p2	m5p2	m6p2
1,2	0,0165	0,0234	0,0211	0,0264	0,0243	0,0224	0,0217
2,4	0,0190	0,0266	0,0240	0,0303	0,0274	0,0251	0,0245
3,6	0,0203	0,0283	0,0255	0,0324	0,0291	0,0265	0,0260
4,8	0,0214	0,0296	0,0267	0,0342	0,0305	0,0275	0,0272
6	0,0224	0,0307	0,0278	0,0356	0,0316	0,0284	0,0282
7,2	0,0232	0,0316	0,0287	0,0369	0,0326	0,0292	0,0291
8,4	0,0239	0,0325	0,0295	0,0381	0,0334	0,0299	0,0299
9,6	0,0246	0,0333	0,0302	0,0392	0,0343	0,0306	0,0307
10,8	0,0252	0,0341	0,0310	0,0402	0,0350	0,0312	0,0314
12	0,0259	0,0348	0,0316	0,0412	0,0358	0,0318	0,0321
13,2	0,0265	0,0355	0,0323	0,0422	0,0365	0,0323	0,0328
14,4	0,0270	0,0361	0,0329	0,0432	0,0371	0,0328	0,0334
15,6	0,0275	0,0367	0,0335	0,0441	0,0378	0,0333	0,0340
16,8	0,0280	0,0373	0,0341	0,0450	0,0384	0,0337	0,0345
18	0,0285	0,0378	0,0346	0,0458	0,0390	0,0342	0,0350
19,2	0,0290	0,0384	0,0352	0,0466	0,0395	0,0346	0,0355
20,4	0,0294	0,0389	0,0357	0,0474	0,0401	0,0350	0,0360
21,6	0,0299	0,0394	0,0362	0,0483	0,0406	0,0354	0,0364
22,8	0,0303	0,0398	0,0368	0,0490	0,0411	0,0358	0,0369
24	0,0307	0,0403	0,0373	0,0498	0,0416	0,0362	0,0373
25,2	0,0311	0,0408	0,0378	0,0506	0,0421	0,0366	0,0378
26,4	0,0315	0,0412	0,0382	0,0514	0,0426	0,0370	0,0382
27,6	0,0319	0,0416	0,0387	0,0522	0,0430	0,0373	0,0386
28,8	0,0323	0,0420	0,0392	0,0529	0,0435	0,0377	0,0390
30	0,0326	0,0424	0,0396	0,0537	0,0439	0,0380	0,0394
31,2	0,0330	0,0428	0,0400	0,0545	0,0444	0,0383	0,0398
32,4	0,0333	0,0431	0,0405	0,0552	0,0448	0,0387	0,0401
33,6	0,0337	0,0435	0,0409	0,0559	0,0452	0,0390	0,0405
34,8	0,0340	0,0439	0,0413	0,0566	0,0456	0,0393	0,0408
36	0,0344	0,0442	0,0418	0,0572	0,0460	0,0396	0,0412
37,2	0,0347	0,0445	0,0422	0,0579	0,0464	0,0399	0,0415

38,4	0,0351	0,0449	0,0426	0,0586	0,0468	0,0402	0,0419
39,6	0,0354	0,0452	0,0430	0,0593	0,0472	0,0405	0,0422
40,8	0,0357	0,0455	0,0434	0,0600	0,0476	0,0408	0,0426
42	0,0360	0,0459	0,0438	0,0606	0,0479	0,0411	0,0429
43,2	0,0363	0,0462	0,0442	0,0614	0,0483	0,0414	0,0432
44,4	0,0366	0,0465	0,0446	0,0621	0,0487	0,0416	0,0435
45,6	0,0369	0,0468	0,0450	0,0628	0,0490	0,0419	0,0439
46,8	0,0372	0,0471	0,0454	0,0635	0,0493	0,0422	0,0442
48	0,0375	0,0474	0,0458	0,0641	0,0497	0,0425	0,0445
49,2	0,0378	0,0477	0,0462	0,0648	0,0500	0,0427	0,0447
50,4	0,0381	0,0480	0,0466	0,0654	0,0504	0,0430	0,0451
51,6	0,0384	0,0483	0,0470	0,0661	0,0507	0,0433	0,0454
52,8	0,0387	0,0486	0,0474	0,0667	0,0511	0,0435	0,0457
54	0,0390	0,0489	0,0477	0,0673	0,0514	0,0438	0,0460
55,2	0,0393	0,0491	0,0481	0,0679	0,0517	0,0440	0,0462
56,4	0,0395	0,0494	0,0485	0,0685	0,0520	0,0443	0,0465
57,6	0,0398	0,0496	0,0489	0,0691	0,0524	0,0445	0,0468
58,8	0,0401	0,0499	0,0492	0,0697	0,0527	0,0448	0,0471
60	0,0404	0,0501	0,0496	0,0703	0,0530	0,0450	0,0474
62	0,0220	0,0236	0,0264	0,0428	0,0269	0,0201	0,0238
64	0,0200	0,0203	0,0241	0,0399	0,0244	0,0177	0,0215
66	0,0189	0,0185	0,0230	0,0383	0,0229	0,0163	0,0202
68	0,0180	0,0170	0,0221	0,0371	0,0219	0,0153	0,0192
70	0,0173	0,0158	0,0214	0,0361	0,0210	0,0145	0,0183
72	0,0167	0,0148	0,0208	0,0352	0,0202	0,0137	0,0176
74	0,0162	0,0137	0,0203	0,0343	0,0195	0,0130	0,0169
76	0,0157	0,0127	0,0199	0,0336	0,0189	0,0124	0,0162
78	0,0153	0,0118	0,0195	0,0329	0,0184	0,0119	0,0157
80	0,0149	0,0109	0,0191	0,0323	0,0178	0,0114	0,0151
82	0,0146	0,0101	0,0188	0,0318	0,0174	0,0109	0,0146
84	0,0142	0,0093	0,0185	0,0314	0,0169	0,0104	0,0141
86	0,0139	0,0086	0,0182	0,0309	0,0165	0,0100	0,0136
88	0,0136	0,0078	0,0180	0,0304	0,0161	0,0095	0,0132
90	0,0134	0,0071	0,0177	0,0300	0,0158	0,0091	0,0127
92	0,0131	0,0065	0,0175	0,0297	0,0154	0,0087	0,0123
94	0,0129	0,0058	0,0173	0,0293	0,0151	0,0083	0,0119
96	0,0127	0,0053	0,0171	0,0291	0,0148	0,0080	0,0116
98	0,0124	0,0047	0,0169	0,0289	0,0145	0,0076	0,0112
100	0,0123	0,0041	0,0167	0,0286	0,0142	0,0073	0,0108
102	0,0121	0,0035	0,0166	0,0284	0,0139	0,0069	0,0104
104	0,0119	0,0030	0,0164	0,0282	0,0137	0,0066	0,0101
106	0,0118	0,0024	0,0163	0,0279	0,0134	0,0063	0,0098
108	0,0116	0,0018	0,0162	0,0277	0,0132	0,0059	0,0095
110	0,0114	0,0013	0,0160	0,0275	0,0130	0,0056	0,0092
112	0,0113	0,0009	0,0159	0,0273	0,0128	0,0053	0,0089
114	0,0113	0,0005	0,0158	0,0272	0,0125	0,0050	0,0086
116	0,0111	0,0000	0,0157	0,0271	0,0123	0,0047	0,0083
118	0,0110	0,0000	0,0155	0,0270	0,0121	0,0044	0,0081
120	0,0109	0,0000	0,0154	0,0269	0,0119	0,0042	0,0078
122	0,0107	0,0000	0,0153	0,0268	0,0118	0,0039	0,0076
124	0,0106	0,0000	0,0152	0,0268	0,0115	0,0036	0,0073
126	0,0105	0,0000	0,0152	0,0267	0,0114	0,0034	0,0071
128	0,0104	0,0000	0,0151	0,0266	0,0112	0,0031	0,0069
130	0,0103	0,0000	0,0150	0,0266	0,0110	0,0029	0,0066
132	0,0101	0,0000	0,0149	0,0265	0,0109	0,0026	0,0064
134	0,0101	0,0000	0,0148	0,0265	0,0107	0,0024	0,0062

136	0,0100	0,0000	0,0147	0,0265	0,0105	0,0022	0,0060
138	0,0099	0,0000	0,0146	0,0264	0,0104	0,0019	0,0058
140	0,0098	0,0000	0,0146	0,0265	0,0102	0,0017	0,0055
142	0,0097	0,0000	0,0145	0,0265	0,0101	0,0014	0,0053
144	0,0097	0,0000	0,0145	0,0265	0,0100	0,0012	0,0051
146	0,0096	0,0000	0,0144	0,0265	0,0098	0,0010	0,0049
148	0,0095	0,0000	0,0143	0,0265	0,0097	0,0008	0,0047
150	0,0094	0,0000	0,0143	0,0264	0,0096	0,0006	0,0045
152	0,0094	0,0000	0,0142	0,0264	0,0094	0,0003	0,0043
154	0,0093	0,0000	0,0142	0,0264	0,0093	0,0001	0,0042
156	0,0092	0,0000	0,0141	0,0265	0,0092	0,0001	0,0040
158	0,0091	0,0000	0,0141	0,0266	0,0091	0,0001	0,0038
160	0,0090	0,0000	0,0140	0,0267	0,0090	0,0001	0,0036
162	0,0090	0,0000	0,0140	0,0267	0,0089	0,0001	0,0034
164	0,0089	0,0000	0,0139	0,0267	0,0088	0,0001	0,0032
166	0,0088	0,0000	0,0139	0,0267	0,0087	0,0001	0,0031
168	0,0088	0,0000	0,0139	0,0267	0,0086	0,0001	0,0029
170	0,0087	0,0000	0,0138	0,0269	0,0085	0,0001	0,0027
172	0,0087	0,0000	0,0138	0,0269	0,0084	0,0001	0,0026
174	0,0086	0,0000	0,0138	0,0269	0,0083	0,0001	0,0024
176	0,0086	0,0000	0,0138	0,0269	0,0082	0,0001	0,0022
178	0,0086	0,0000	0,0137	0,0269	0,0081	0,0001	0,0021
180	0,0085	0,0000	0,0137	0,0269	0,0080	0,0001	0,0019

Deformación γ (%)		
t (s)	m9p2	Promedio
1,2	0,0198	0,0220
2,4	0,0223	0,0249
3,6	0,0237	0,0265
4,8	0,0248	0,0277
6	0,0256	0,0288
7,2	0,0264	0,0297
8,4	0,0271	0,0305
9,6	0,0278	0,0313
10,8	0,0284	0,0321
12	0,0290	0,0328
13,2	0,0295	0,0335
14,4	0,0301	0,0341
15,6	0,0306	0,0347
16,8	0,0311	0,0353
18	0,0316	0,0358
19,2	0,0320	0,0364
20,4	0,0325	0,0369
21,6	0,0329	0,0374
22,8	0,0333	0,0379
24	0,0338	0,0384
25,2	0,0342	0,0389
26,4	0,0346	0,0393
27,6	0,0350	0,0398
28,8	0,0353	0,0402
30	0,0357	0,0407
31,2	0,0361	0,0411
32,4	0,0364	0,0415
33,6	0,0368	0,0419
34,8	0,0372	0,0423

36	0,0375	0,0427
37,2	0,0378	0,0431
38,4	0,0382	0,0435
39,6	0,0385	0,0439
40,8	0,0389	0,0443
42	0,0392	0,0447
43,2	0,0395	0,0451
44,4	0,0398	0,0454
45,6	0,0402	0,0458
46,8	0,0405	0,0462
48	0,0408	0,0465
49,2	0,0411	0,0469
50,4	0,0414	0,0473
51,6	0,0417	0,0476
52,8	0,0420	0,0480
54	0,0423	0,0483
55,2	0,0426	0,0486
56,4	0,0429	0,0490
57,6	0,0432	0,0493
58,8	0,0435	0,0496
60	0,0438	0,0500
62	0,0221	0,0260
64	0,0201	0,0235
66	0,0190	0,0221
68	0,0182	0,0211
70	0,0176	0,0203
72	0,0170	0,0195
74	0,0165	0,0188
76	0,0161	0,0182
78	0,0157	0,0177
80	0,0154	0,0171
82	0,0150	0,0167
84	0,0147	0,0162
86	0,0145	0,0158
88	0,0142	0,0154
90	0,0139	0,0150
92	0,0137	0,0146
94	0,0135	0,0143
96	0,0133	0,0140
98	0,0131	0,0137
100	0,0128	0,0133
102	0,0127	0,0131
104	0,0125	0,0128
106	0,0123	0,0125
108	0,0122	0,0123
110	0,0120	0,0120
112	0,0118	0,0118
114	0,0117	0,0116
116	0,0116	0,0114
118	0,0114	0,0112
120	0,0113	0,0110
122	0,0112	0,0109
124	0,0110	0,0108
126	0,0109	0,0107
128	0,0108	0,0105
130	0,0107	0,0104

132	0,0106	0,0103
134	0,0105	0,0101
136	0,0104	0,0100
138	0,0103	0,0099
140	0,0102	0,0098
142	0,0101	0,0097
144	0,0100	0,0096
146	0,0099	0,0095
148	0,0098	0,0094
150	0,0098	0,0093
152	0,0097	0,0092
154	0,0096	0,0091
156	0,0095	0,0091
158	0,0095	0,0090
160	0,0094	0,0090
162	0,0093	0,0089
164	0,0093	0,0089
166	0,0092	0,0088
168	0,0091	0,0088
170	0,0091	0,0087
172	0,0090	0,0087
174	0,0090	0,0086
176	0,0089	0,0086
178	0,0089	0,0085
180	0,0088	0,0085

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 55 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m2p1.2	m3p1.3	m4p1.4	m5p1.5	m6p1.6	m7p1.7
1,2	0,0227	0,0345	0,0256	0,0245	0,0169	0,0143	0,0159
2,4	0,0260	0,0392	0,0290	0,0277	0,0189	0,0162	0,0180
3,6	0,0279	0,0418	0,0308	0,0296	0,0200	0,0172	0,0191
4,8	0,0294	0,0438	0,0323	0,0310	0,0208	0,0180	0,0200
6	0,0307	0,0455	0,0336	0,0322	0,0215	0,0187	0,0208
7,2	0,0319	0,0470	0,0347	0,0333	0,0220	0,0192	0,0215
8,4	0,0330	0,0484	0,0358	0,0342	0,0226	0,0197	0,0221
9,6	0,0341	0,0497	0,0368	0,0352	0,0230	0,0202	0,0226
10,8	0,0350	0,0510	0,0377	0,0361	0,0235	0,0206	0,0232
12	0,0359	0,0521	0,0386	0,0369	0,0239	0,0211	0,0237
13,2	0,0368	0,0532	0,0394	0,0377	0,0243	0,0215	0,0242
14,4	0,0376	0,0543	0,0403	0,0385	0,0247	0,0218	0,0246
15,6	0,0384	0,0553	0,0410	0,0392	0,0250	0,0222	0,0251
16,8	0,0391	0,0563	0,0418	0,0399	0,0254	0,0225	0,0255
18	0,0399	0,0572	0,0425	0,0406	0,0257	0,0228	0,0259
19,2	0,0406	0,0582	0,0432	0,0412	0,0260	0,0231	0,0263
20,4	0,0413	0,0591	0,0439	0,0419	0,0263	0,0234	0,0267
21,6	0,0419	0,0600	0,0445	0,0425	0,0266	0,0237	0,0271
22,8	0,0426	0,0608	0,0452	0,0431	0,0269	0,0240	0,0275
24	0,0432	0,0617	0,0458	0,0437	0,0272	0,0242	0,0278
25,2	0,0439	0,0626	0,0464	0,0443	0,0275	0,0245	0,0282
26,4	0,0444	0,0634	0,0470	0,0449	0,0278	0,0247	0,0285
27,6	0,0450	0,0642	0,0476	0,0455	0,0280	0,0250	0,0289
28,8	0,0457	0,0651	0,0483	0,0461	0,0283	0,0252	0,0292

30	0,0463	0,0659	0,0489	0,0466	0,0286	0,0254	0,0295
31,2	0,0469	0,0666	0,0495	0,0472	0,0288	0,0256	0,0299
32,4	0,0474	0,0674	0,0501	0,0477	0,0291	0,0258	0,0302
33,6	0,0480	0,0681	0,0506	0,0483	0,0293	0,0260	0,0305
34,8	0,0485	0,0689	0,0512	0,0488	0,0295	0,0262	0,0308
36	0,0491	0,0696	0,0517	0,0493	0,0298	0,0265	0,0311
37,2	0,0496	0,0703	0,0522	0,0498	0,0300	0,0267	0,0314
38,4	0,0501	0,0710	0,0527	0,0503	0,0302	0,0269	0,0317
39,6	0,0506	0,0717	0,0533	0,0508	0,0304	0,0271	0,0320
40,8	0,0512	0,0724	0,0538	0,0513	0,0307	0,0272	0,0322
42	0,0517	0,0731	0,0543	0,0518	0,0309	0,0274	0,0325
43,2	0,0522	0,0738	0,0548	0,0523	0,0311	0,0275	0,0328
44,4	0,0527	0,0744	0,0552	0,0528	0,0313	0,0277	0,0331
45,6	0,0532	0,0750	0,0557	0,0533	0,0315	0,0278	0,0333
46,8	0,0537	0,0757	0,0562	0,0538	0,0317	0,0280	0,0336
48	0,0541	0,0763	0,0567	0,0542	0,0319	0,0282	0,0339
49,2	0,0546	0,0769	0,0571	0,0547	0,0321	0,0283	0,0341
50,4	0,0551	0,0776	0,0576	0,0552	0,0323	0,0285	0,0344
51,6	0,0555	0,0782	0,0581	0,0556	0,0325	0,0287	0,0347
52,8	0,0560	0,0788	0,0586	0,0561	0,0327	0,0288	0,0349
54	0,0565	0,0794	0,0591	0,0566	0,0329	0,0290	0,0352
55,2	0,0569	0,0800	0,0595	0,0570	0,0331	0,0291	0,0354
56,4	0,0574	0,0806	0,0600	0,0575	0,0333	0,0293	0,0357
57,6	0,0578	0,0812	0,0605	0,0579	0,0334	0,0295	0,0359
58,8	0,0583	0,0818	0,0609	0,0584	0,0336	0,0296	0,0362
60	0,0587	0,0824	0,0614	0,0588	0,0338	0,0297	0,0364
62	0,0336	0,0452	0,0336	0,0319	0,0153	0,0135	0,0189
64	0,0306	0,0414	0,0308	0,0294	0,0137	0,0116	0,0173
66	0,0290	0,0394	0,0292	0,0281	0,0128	0,0106	0,0165
68	0,0278	0,0378	0,0281	0,0271	0,0122	0,0098	0,0159
70	0,0267	0,0366	0,0271	0,0263	0,0117	0,0091	0,0154
72	0,0258	0,0355	0,0262	0,0257	0,0112	0,0085	0,0149
74	0,0250	0,0346	0,0254	0,0251	0,0108	0,0080	0,0146
76	0,0243	0,0337	0,0247	0,0245	0,0105	0,0075	0,0143
78	0,0236	0,0330	0,0241	0,0241	0,0102	0,0070	0,0140
80	0,0230	0,0323	0,0234	0,0237	0,0100	0,0066	0,0137
82	0,0225	0,0317	0,0229	0,0233	0,0097	0,0062	0,0135
84	0,0220	0,0311	0,0223	0,0229	0,0095	0,0058	0,0133
86	0,0216	0,0306	0,0219	0,0226	0,0093	0,0054	0,0132
88	0,0211	0,0301	0,0214	0,0222	0,0091	0,0051	0,0130
90	0,0207	0,0297	0,0210	0,0220	0,0089	0,0047	0,0129
92	0,0203	0,0292	0,0206	0,0217	0,0088	0,0044	0,0127
94	0,0200	0,0289	0,0202	0,0214	0,0086	0,0041	0,0126
96	0,0197	0,0285	0,0199	0,0212	0,0085	0,0038	0,0125
98	0,0193	0,0282	0,0195	0,0210	0,0083	0,0035	0,0124
100	0,0191	0,0278	0,0192	0,0208	0,0082	0,0032	0,0124
102	0,0188	0,0275	0,0189	0,0206	0,0081	0,0030	0,0123
104	0,0185	0,0273	0,0186	0,0204	0,0080	0,0027	0,0122
106	0,0183	0,0270	0,0183	0,0202	0,0079	0,0025	0,0122
108	0,0180	0,0268	0,0181	0,0200	0,0078	0,0022	0,0121
110	0,0178	0,0265	0,0179	0,0199	0,0077	0,0020	0,0121
112	0,0175	0,0263	0,0176	0,0197	0,0076	0,0017	0,0120
114	0,0173	0,0261	0,0174	0,0196	0,0075	0,0015	0,0120
116	0,0171	0,0259	0,0172	0,0194	0,0075	0,0013	0,0120
118	0,0169	0,0257	0,0170	0,0193	0,0074	0,0010	0,0120
120	0,0167	0,0255	0,0168	0,0192	0,0073	0,0008	0,0119

122	0,0165	0,0254	0,0166	0,0191	0,0073	0,0006	0,0119
124	0,0164	0,0252	0,0163	0,0190	0,0072	0,0004	0,0119
126	0,0162	0,0251	0,0161	0,0188	0,0071	0,0002	0,0119
128	0,0160	0,0249	0,0160	0,0187	0,0070	0,0000	0,0119
130	0,0159	0,0248	0,0158	0,0186	0,0070	0,0000	0,0119
132	0,0157	0,0247	0,0156	0,0185	0,0069	0,0000	0,0119
134	0,0156	0,0246	0,0154	0,0184	0,0069	0,0000	0,0119
136	0,0155	0,0245	0,0152	0,0184	0,0068	0,0000	0,0119
138	0,0153	0,0244	0,0151	0,0183	0,0068	0,0000	0,0119
140	0,0152	0,0243	0,0149	0,0182	0,0067	0,0000	0,0119
142	0,0150	0,0242	0,0148	0,0181	0,0067	0,0000	0,0120
144	0,0149	0,0241	0,0146	0,0180	0,0066	0,0000	0,0120
146	0,0148	0,0240	0,0145	0,0180	0,0066	0,0000	0,0120
148	0,0146	0,0239	0,0143	0,0179	0,0065	0,0000	0,0120
150	0,0145	0,0238	0,0141	0,0178	0,0065	0,0000	0,0120
152	0,0144	0,0237	0,0141	0,0178	0,0064	0,0000	0,0120
154	0,0143	0,0237	0,0140	0,0177	0,0064	0,0000	0,0121
156	0,0142	0,0236	0,0138	0,0177	0,0064	0,0000	0,0121
158	0,0140	0,0235	0,0137	0,0176	0,0063	0,0000	0,0121
160	0,0139	0,0235	0,0136	0,0175	0,0063	0,0000	0,0121
162	0,0138	0,0234	0,0135	0,0175	0,0063	0,0000	0,0122
164	0,0137	0,0234	0,0134	0,0174	0,0062	0,0000	0,0122
166	0,0136	0,0233	0,0133	0,0174	0,0062	0,0000	0,0122
168	0,0135	0,0232	0,0132	0,0173	0,0062	0,0000	0,0123
170	0,0134	0,0232	0,0131	0,0173	0,0061	0,0000	0,0123
172	0,0133	0,0232	0,0130	0,0172	0,0061	0,0000	0,0124
174	0,0132	0,0231	0,0128	0,0172	0,0061	0,0000	0,0124
176	0,0131	0,0231	0,0127	0,0172	0,0061	0,0000	0,0124
178	0,0131	0,0230	0,0126	0,0171	0,0061	0,0000	0,0125
180	0,0130	0,0230	0,0125	0,0171	0,0061	0,0000	0,0125

Deformación γ (%)							
t (s)	m8p1.8	m1p2	m2p2	m3p2	m10p2	m11p2	m12p2
1,2	0,0167	0,0238	0,0245	0,0274	0,0200	0,0241	0,0243
2,4	0,0186	0,0267	0,0279	0,0313	0,0223	0,0279	0,0270
3,6	0,0196	0,0282	0,0299	0,0334	0,0235	0,0302	0,0283
4,8	0,0203	0,0295	0,0315	0,0350	0,0244	0,0321	0,0293
6	0,0210	0,0305	0,0328	0,0364	0,0251	0,0338	0,0301
7,2	0,0215	0,0314	0,0340	0,0377	0,0258	0,0352	0,0308
8,4	0,0221	0,0322	0,0351	0,0388	0,0263	0,0365	0,0314
9,6	0,0225	0,0330	0,0360	0,0399	0,0268	0,0378	0,0320
10,8	0,0230	0,0337	0,0370	0,0408	0,0273	0,0389	0,0325
12	0,0234	0,0343	0,0378	0,0418	0,0278	0,0400	0,0330
13,2	0,0238	0,0349	0,0386	0,0426	0,0282	0,0410	0,0335
14,4	0,0241	0,0355	0,0394	0,0435	0,0286	0,0420	0,0339
15,6	0,0245	0,0361	0,0402	0,0442	0,0290	0,0429	0,0343
16,8	0,0248	0,0366	0,0409	0,0450	0,0294	0,0438	0,0347
18	0,0252	0,0372	0,0416	0,0457	0,0297	0,0447	0,0351
19,2	0,0255	0,0377	0,0423	0,0464	0,0301	0,0455	0,0354
20,4	0,0258	0,0382	0,0429	0,0472	0,0304	0,0463	0,0358
21,6	0,0261	0,0387	0,0435	0,0478	0,0307	0,0471	0,0361
22,8	0,0264	0,0392	0,0442	0,0485	0,0310	0,0478	0,0364
24	0,0266	0,0397	0,0448	0,0492	0,0313	0,0486	0,0368
25,2	0,0269	0,0402	0,0453	0,0498	0,0316	0,0493	0,0371
26,4	0,0272	0,0407	0,0459	0,0504	0,0319	0,0500	0,0374

27,6	0,0275	0,0411	0,0465	0,0510	0,0321	0,0506	0,0376
28,8	0,0277	0,0416	0,0470	0,0517	0,0324	0,0513	0,0379
30	0,0280	0,0420	0,0475	0,0523	0,0327	0,0520	0,0382
31,2	0,0282	0,0424	0,0481	0,0528	0,0329	0,0526	0,0385
32,4	0,0285	0,0429	0,0486	0,0533	0,0332	0,0533	0,0387
33,6	0,0287	0,0433	0,0491	0,0539	0,0334	0,0539	0,0390
34,8	0,0289	0,0437	0,0496	0,0545	0,0337	0,0545	0,0392
36	0,0291	0,0441	0,0501	0,0550	0,0339	0,0551	0,0395
37,2	0,0294	0,0445	0,0506	0,0555	0,0341	0,0557	0,0397
38,4	0,0296	0,0449	0,0510	0,0561	0,0343	0,0563	0,0399
39,6	0,0298	0,0452	0,0515	0,0566	0,0346	0,0569	0,0402
40,8	0,0300	0,0456	0,0520	0,0571	0,0348	0,0574	0,0405
42	0,0302	0,0460	0,0524	0,0576	0,0350	0,0580	0,0407
43,2	0,0305	0,0463	0,0529	0,0582	0,0352	0,0585	0,0409
44,4	0,0307	0,0467	0,0533	0,0587	0,0354	0,0591	0,0412
45,6	0,0309	0,0470	0,0537	0,0592	0,0356	0,0596	0,0414
46,8	0,0311	0,0474	0,0542	0,0597	0,0358	0,0601	0,0416
48	0,0312	0,0477	0,0546	0,0601	0,0360	0,0606	0,0418
49,2	0,0314	0,0480	0,0550	0,0606	0,0362	0,0612	0,0420
50,4	0,0316	0,0484	0,0554	0,0611	0,0364	0,0617	0,0422
51,6	0,0318	0,0487	0,0558	0,0616	0,0365	0,0622	0,0424
52,8	0,0320	0,0489	0,0563	0,0620	0,0367	0,0627	0,0426
54	0,0322	0,0492	0,0567	0,0625	0,0369	0,0632	0,0428
55,2	0,0324	0,0495	0,0571	0,0630	0,0371	0,0637	0,0431
56,4	0,0325	0,0498	0,0575	0,0634	0,0373	0,0641	0,0432
57,6	0,0327	0,0501	0,0579	0,0639	0,0374	0,0646	0,0434
58,8	0,0329	0,0504	0,0583	0,0644	0,0376	0,0651	0,0436
60	0,0331	0,0507	0,0587	0,0648	0,0377	0,0656	0,0438
62	0,0145	0,0246	0,0320	0,0359	0,0159	0,0393	0,0174
64	0,0129	0,0221	0,0292	0,0331	0,0138	0,0361	0,0152
66	0,0120	0,0207	0,0276	0,0316	0,0127	0,0343	0,0141
68	0,0113	0,0196	0,0263	0,0304	0,0118	0,0328	0,0132
70	0,0108	0,0187	0,0252	0,0295	0,0110	0,0315	0,0126
72	0,0103	0,0179	0,0243	0,0287	0,0103	0,0304	0,0120
74	0,0099	0,0173	0,0234	0,0279	0,0098	0,0294	0,0114
76	0,0095	0,0167	0,0226	0,0272	0,0092	0,0285	0,0110
78	0,0092	0,0161	0,0219	0,0266	0,0088	0,0276	0,0105
80	0,0089	0,0156	0,0213	0,0259	0,0083	0,0269	0,0101
82	0,0086	0,0151	0,0206	0,0254	0,0079	0,0262	0,0098
84	0,0083	0,0147	0,0201	0,0248	0,0075	0,0255	0,0095
86	0,0081	0,0142	0,0196	0,0243	0,0071	0,0249	0,0092
88	0,0078	0,0138	0,0191	0,0239	0,0067	0,0244	0,0089
90	0,0076	0,0134	0,0186	0,0235	0,0064	0,0238	0,0087
92	0,0074	0,0131	0,0181	0,0231	0,0060	0,0233	0,0084
94	0,0072	0,0127	0,0177	0,0227	0,0057	0,0229	0,0082
96	0,0070	0,0124	0,0173	0,0223	0,0053	0,0225	0,0079
98	0,0068	0,0121	0,0169	0,0220	0,0050	0,0221	0,0077
100	0,0067	0,0118	0,0166	0,0216	0,0047	0,0217	0,0074
102	0,0065	0,0115	0,0163	0,0213	0,0044	0,0213	0,0072
104	0,0063	0,0112	0,0160	0,0210	0,0041	0,0210	0,0069
106	0,0062	0,0109	0,0157	0,0207	0,0038	0,0206	0,0067
108	0,0060	0,0107	0,0155	0,0203	0,0035	0,0203	0,0066
110	0,0059	0,0104	0,0152	0,0200	0,0033	0,0200	0,0064
112	0,0058	0,0102	0,0150	0,0197	0,0030	0,0197	0,0062
114	0,0056	0,0099	0,0148	0,0194	0,0027	0,0194	0,0060
116	0,0055	0,0097	0,0146	0,0192	0,0025	0,0191	0,0059

118	0,0054	0,0095	0,0143	0,0190	0,0023	0,0189	0,0057
120	0,0053	0,0093	0,0142	0,0187	0,0020	0,0186	0,0055
122	0,0052	0,0091	0,0140	0,0185	0,0018	0,0184	0,0053
124	0,0051	0,0089	0,0138	0,0183	0,0015	0,0182	0,0052
126	0,0050	0,0086	0,0137	0,0181	0,0013	0,0180	0,0050
128	0,0049	0,0085	0,0135	0,0179	0,0011	0,0178	0,0049
130	0,0048	0,0084	0,0133	0,0177	0,0009	0,0176	0,0047
132	0,0047	0,0083	0,0132	0,0175	0,0007	0,0174	0,0046
134	0,0046	0,0081	0,0131	0,0173	0,0004	0,0173	0,0044
136	0,0045	0,0079	0,0130	0,0171	0,0002	0,0171	0,0043
138	0,0044	0,0077	0,0128	0,0169	0,0001	0,0169	0,0041
140	0,0044	0,0075	0,0127	0,0168	0,0001	0,0168	0,0040
142	0,0043	0,0073	0,0126	0,0166	0,0001	0,0166	0,0038
144	0,0042	0,0072	0,0125	0,0165	0,0001	0,0165	0,0037
146	0,0041	0,0070	0,0124	0,0163	0,0001	0,0164	0,0036
148	0,0041	0,0069	0,0123	0,0161	0,0001	0,0163	0,0034
150	0,0040	0,0067	0,0121	0,0160	0,0001	0,0161	0,0033
152	0,0040	0,0065	0,0120	0,0158	0,0001	0,0160	0,0032
154	0,0039	0,0064	0,0119	0,0157	0,0001	0,0159	0,0031
156	0,0039	0,0062	0,0118	0,0155	0,0001	0,0158	0,0030
158	0,0038	0,0061	0,0117	0,0154	0,0001	0,0157	0,0029
160	0,0038	0,0059	0,0117	0,0153	0,0001	0,0156	0,0028
162	0,0037	0,0058	0,0116	0,0151	0,0001	0,0155	0,0026
164	0,0037	0,0056	0,0114	0,0150	0,0001	0,0155	0,0025
166	0,0037	0,0055	0,0113	0,0148	0,0001	0,0154	0,0024
168	0,0036	0,0054	0,0112	0,0147	0,0001	0,0153	0,0023
170	0,0036	0,0053	0,0111	0,0147	0,0001	0,0152	0,0022
172	0,0035	0,0052	0,0110	0,0145	0,0001	0,0151	0,0021
174	0,0035	0,0051	0,0109	0,0144	0,0001	0,0150	0,0021
176	0,0034	0,0049	0,0108	0,0143	0,0001	0,0150	0,0020
178	0,0034	0,0048	0,0107	0,0142	0,0001	0,0149	0,0019
180	0,0034	0,0047	0,0106	0,0141	0,0001	0,0149	0,0018

Deformación γ (%)			
t (s)	m4p2	m5p2	Promedio
1,2	0,0189	0,0275	0,0226
2,4	0,0212	0,0312	0,0256
3,6	0,0224	0,0334	0,0272
4,8	0,0233	0,0352	0,0285
6	0,0241	0,0367	0,0296
7,2	0,0248	0,0380	0,0306
8,4	0,0254	0,0393	0,0314
9,6	0,0259	0,0405	0,0323
10,8	0,0264	0,0415	0,0330
12	0,0269	0,0425	0,0337
13,2	0,0274	0,0434	0,0344
14,4	0,0278	0,0443	0,0351
15,6	0,0282	0,0452	0,0357
16,8	0,0286	0,0460	0,0363
18	0,0290	0,0467	0,0368
19,2	0,0294	0,0474	0,0374
20,4	0,0298	0,0481	0,0379
21,6	0,0301	0,0488	0,0385
22,8	0,0305	0,0495	0,0390

24	0,0308	0,0502	0,0395
25,2	0,0311	0,0508	0,0400
26,4	0,0314	0,0514	0,0404
27,6	0,0318	0,0520	0,0409
28,8	0,0321	0,0525	0,0414
30	0,0324	0,0531	0,0418
31,2	0,0327	0,0536	0,0423
32,4	0,0330	0,0542	0,0427
33,6	0,0333	0,0547	0,0431
34,8	0,0336	0,0552	0,0436
36	0,0338	0,0557	0,0440
37,2	0,0341	0,0561	0,0444
38,4	0,0344	0,0566	0,0448
39,6	0,0346	0,0571	0,0452
40,8	0,0349	0,0575	0,0455
42	0,0352	0,0580	0,0459
43,2	0,0354	0,0584	0,0463
44,4	0,0357	0,0589	0,0467
45,6	0,0359	0,0593	0,0470
46,8	0,0362	0,0597	0,0474
48	0,0364	0,0602	0,0477
49,2	0,0366	0,0606	0,0481
50,4	0,0369	0,0610	0,0485
51,6	0,0371	0,0615	0,0488
52,8	0,0374	0,0618	0,0491
54	0,0376	0,0622	0,0495
55,2	0,0378	0,0626	0,0498
56,4	0,0381	0,0630	0,0502
57,6	0,0383	0,0633	0,0505
58,8	0,0385	0,0637	0,0508
60	0,0388	0,0641	0,0512
62	0,0178	0,0338	0,0265
64	0,0160	0,0305	0,0240
66	0,0150	0,0285	0,0226
68	0,0142	0,0269	0,0216
70	0,0136	0,0254	0,0207
72	0,0131	0,0242	0,0199
74	0,0127	0,0230	0,0193
76	0,0123	0,0220	0,0187
78	0,0119	0,0210	0,0181
80	0,0116	0,0200	0,0176
82	0,0112	0,0191	0,0171
84	0,0109	0,0182	0,0166
86	0,0107	0,0174	0,0163
88	0,0104	0,0165	0,0158
90	0,0102	0,0157	0,0155
92	0,0100	0,0149	0,0151
94	0,0098	0,0142	0,0148
96	0,0096	0,0135	0,0145
98	0,0094	0,0128	0,0142
100	0,0092	0,0121	0,0139
102	0,0091	0,0114	0,0136
104	0,0089	0,0107	0,0134
106	0,0088	0,0101	0,0131

108	0,0086	0,0095	0,0129
110	0,0085	0,0090	0,0127
112	0,0083	0,0084	0,0124
114	0,0082	0,0078	0,0122
116	0,0081	0,0073	0,0120
118	0,0079	0,0069	0,0118
120	0,0078	0,0064	0,0116
122	0,0077	0,0059	0,0114
124	0,0076	0,0054	0,0113
126	0,0075	0,0049	0,0111
128	0,0074	0,0044	0,0109
130	0,0073	0,0040	0,0108
132	0,0072	0,0035	0,0106
134	0,0071	0,0030	0,0105
136	0,0070	0,0026	0,0104
138	0,0069	0,0021	0,0102
140	0,0068	0,0017	0,0101
142	0,0067	0,0013	0,0100
144	0,0067	0,0008	0,0099
146	0,0066	0,0004	0,0098
148	0,0065	0,0001	0,0097
150	0,0064	0,0001	0,0096
152	0,0064	0,0001	0,0095
154	0,0063	0,0001	0,0095
156	0,0062	0,0001	0,0094
158	0,0061	0,0001	0,0093
160	0,0061	0,0001	0,0093
162	0,0060	0,0001	0,0092
164	0,0059	0,0001	0,0091
166	0,0059	0,0001	0,0091
168	0,0058	0,0001	0,0090
170	0,0058	0,0001	0,0090
172	0,0057	0,0001	0,0089
174	0,0056	0,0001	0,0088
176	0,0056	0,0001	0,0088
178	0,0055	0,0001	0,0087
180	0,0054	0,0001	0,0087

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 90 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m5p1.5	m6p1.6	m7p1.7	m8p1.8	m4p2	m5p2	m7p2 3
1,2	0,0222	0,0196	0,0239	0,0255	0,0301	0,0311	0,0290
2,4	0,0247	0,0220	0,0273	0,0284	0,0331	0,0341	0,0321
3,6	0,0261	0,0234	0,0292	0,0298	0,0345	0,0355	0,0337
4,8	0,0271	0,0244	0,0307	0,0309	0,0356	0,0365	0,0349
6	0,0279	0,0253	0,0321	0,0319	0,0365	0,0373	0,0359
7,2	0,0286	0,0261	0,0333	0,0327	0,0372	0,0381	0,0368
8,4	0,0293	0,0268	0,0344	0,0334	0,0379	0,0387	0,0376
9,6	0,0299	0,0275	0,0354	0,0341	0,0385	0,0393	0,0383
10,8	0,0305	0,0281	0,0364	0,0347	0,0391	0,0398	0,0389
12	0,0310	0,0286	0,0373	0,0353	0,0396	0,0403	0,0395
13,2	0,0315	0,0291	0,0382	0,0359	0,0401	0,0407	0,0401

14,4	0,0320	0,0297	0,0390	0,0364	0,0405	0,0412	0,0407
15,6	0,0325	0,0301	0,0398	0,0369	0,0410	0,0416	0,0412
16,8	0,0329	0,0306	0,0406	0,0374	0,0414	0,0420	0,0417
18	0,0334	0,0310	0,0414	0,0379	0,0418	0,0423	0,0422
19,2	0,0338	0,0315	0,0421	0,0383	0,0422	0,0427	0,0427
20,4	0,0342	0,0318	0,0428	0,0387	0,0426	0,0430	0,0431
21,6	0,0346	0,0322	0,0435	0,0390	0,0429	0,0434	0,0436
22,8	0,0350	0,0326	0,0443	0,0394	0,0433	0,0437	0,0440
24	0,0353	0,0330	0,0449	0,0398	0,0436	0,0440	0,0444
25,2	0,0357	0,0334	0,0455	0,0401	0,0440	0,0443	0,0448
26,4	0,0360	0,0337	0,0462	0,0405	0,0443	0,0446	0,0452
27,6	0,0364	0,0341	0,0468	0,0408	0,0446	0,0449	0,0456
28,8	0,0367	0,0345	0,0474	0,0412	0,0449	0,0451	0,0460
30	0,0371	0,0348	0,0480	0,0415	0,0452	0,0454	0,0463
31,2	0,0374	0,0351	0,0485	0,0418	0,0455	0,0457	0,0467
32,4	0,0377	0,0354	0,0491	0,0421	0,0458	0,0460	0,0470
33,6	0,0380	0,0357	0,0497	0,0425	0,0460	0,0462	0,0474
34,8	0,0384	0,0361	0,0502	0,0428	0,0463	0,0465	0,0477
36	0,0387	0,0364	0,0507	0,0431	0,0466	0,0467	0,0480
37,2	0,0390	0,0367	0,0513	0,0435	0,0469	0,0470	0,0483
38,4	0,0393	0,0370	0,0519	0,0437	0,0471	0,0472	0,0486
39,6	0,0396	0,0373	0,0524	0,0440	0,0474	0,0474	0,0489
40,8	0,0399	0,0376	0,0530	0,0443	0,0476	0,0476	0,0492
42	0,0402	0,0379	0,0535	0,0446	0,0479	0,0479	0,0495
43,2	0,0405	0,0382	0,0540	0,0449	0,0481	0,0481	0,0498
44,4	0,0408	0,0385	0,0546	0,0451	0,0483	0,0483	0,0501
45,6	0,0411	0,0387	0,0551	0,0454	0,0486	0,0485	0,0504
46,8	0,0414	0,0390	0,0556	0,0457	0,0488	0,0487	0,0507
48	0,0416	0,0393	0,0561	0,0459	0,0490	0,0490	0,0510
49,2	0,0419	0,0395	0,0565	0,0461	0,0493	0,0492	0,0513
50,4	0,0422	0,0398	0,0570	0,0464	0,0495	0,0494	0,0516
51,6	0,0424	0,0401	0,0575	0,0467	0,0497	0,0496	0,0519
52,8	0,0427	0,0403	0,0579	0,0469	0,0499	0,0498	0,0521
54	0,0430	0,0406	0,0584	0,0471	0,0502	0,0500	0,0524
55,2	0,0433	0,0408	0,0588	0,0473	0,0504	0,0501	0,0526
56,4	0,0435	0,0411	0,0593	0,0476	0,0506	0,0503	0,0528
57,6	0,0438	0,0413	0,0597	0,0478	0,0508	0,0505	0,0531
58,8	0,0440	0,0415	0,0602	0,0480	0,0510	0,0507	0,0533
60	0,0443	0,0417	0,0607	0,0482	0,0512	0,0509	0,0535
62	0,0198	0,0201	0,0347	0,0199	0,0186	0,0175	0,0219
64	0,0176	0,0180	0,0320	0,0171	0,0161	0,0151	0,0194
66	0,0165	0,0168	0,0306	0,0158	0,0148	0,0139	0,0180
68	0,0155	0,0159	0,0294	0,0151	0,0138	0,0130	0,0170
70	0,0148	0,0152	0,0285	0,0146	0,0130	0,0123	0,0162
72	0,0141	0,0146	0,0277	0,0138	0,0124	0,0117	0,0155
74	0,0135	0,0140	0,0270	0,0131	0,0118	0,0112	0,0149
76	0,0129	0,0135	0,0264	0,0122	0,0113	0,0107	0,0143
78	0,0124	0,0130	0,0258	0,0114	0,0108	0,0103	0,0137
80	0,0119	0,0126	0,0253	0,0108	0,0104	0,0099	0,0133
82	0,0115	0,0122	0,0248	0,0103	0,0100	0,0096	0,0128
84	0,0111	0,0119	0,0243	0,0097	0,0097	0,0092	0,0124
86	0,0107	0,0115	0,0239	0,0092	0,0093	0,0089	0,0120
88	0,0104	0,0112	0,0235	0,0088	0,0090	0,0087	0,0116
90	0,0101	0,0109	0,0231	0,0084	0,0087	0,0084	0,0113
92	0,0097	0,0107	0,0227	0,0080	0,0084	0,0082	0,0109
94	0,0094	0,0104	0,0224	0,0076	0,0082	0,0080	0,0106

96	0,0091	0,0102	0,0221	0,0072	0,0079	0,0077	0,0103
98	0,0089	0,0099	0,0218	0,0068	0,0076	0,0075	0,0100
100	0,0086	0,0097	0,0215	0,0064	0,0074	0,0073	0,0097
102	0,0083	0,0095	0,0212	0,0061	0,0072	0,0071	0,0094
104	0,0081	0,0092	0,0209	0,0058	0,0070	0,0070	0,0092
106	0,0079	0,0090	0,0207	0,0055	0,0068	0,0068	0,0089
108	0,0076	0,0089	0,0205	0,0050	0,0066	0,0066	0,0086
110	0,0074	0,0087	0,0203	0,0046	0,0064	0,0064	0,0084
112	0,0072	0,0085	0,0201	0,0043	0,0062	0,0063	0,0082
114	0,0070	0,0083	0,0199	0,0041	0,0060	0,0061	0,0079
116	0,0068	0,0082	0,0197	0,0039	0,0059	0,0060	0,0077
118	0,0066	0,0080	0,0196	0,0036	0,0057	0,0059	0,0075
120	0,0064	0,0079	0,0194	0,0034	0,0056	0,0057	0,0072
122	0,0062	0,0077	0,0193	0,0030	0,0054	0,0056	0,0070
124	0,0061	0,0076	0,0192	0,0028	0,0053	0,0055	0,0068
126	0,0059	0,0075	0,0190	0,0025	0,0051	0,0053	0,0066
128	0,0057	0,0073	0,0189	0,0022	0,0050	0,0052	0,0064
130	0,0056	0,0072	0,0188	0,0019	0,0048	0,0051	0,0062
132	0,0054	0,0071	0,0187	0,0016	0,0047	0,0050	0,0060
134	0,0052	0,0070	0,0186	0,0014	0,0046	0,0048	0,0058
136	0,0051	0,0069	0,0185	0,0011	0,0045	0,0047	0,0056
138	0,0049	0,0067	0,0184	0,0009	0,0043	0,0046	0,0054
140	0,0048	0,0066	0,0183	0,0006	0,0042	0,0045	0,0052
142	0,0047	0,0065	0,0182	0,0003	0,0041	0,0044	0,0050
144	0,0045	0,0064	0,0182	0,0000	0,0040	0,0043	0,0049
146	0,0044	0,0063	0,0181	0,0000	0,0039	0,0042	0,0047
148	0,0043	0,0062	0,0181	0,0000	0,0038	0,0041	0,0045
150	0,0042	0,0061	0,0180	0,0000	0,0037	0,0040	0,0043
152	0,0041	0,0061	0,0180	0,0000	0,0036	0,0039	0,0042
154	0,0039	0,0060	0,0180	0,0000	0,0035	0,0038	0,0040
156	0,0038	0,0058	0,0179	0,0000	0,0033	0,0037	0,0038
158	0,0037	0,0057	0,0179	0,0000	0,0032	0,0036	0,0036
160	0,0036	0,0056	0,0179	0,0000	0,0032	0,0035	0,0035
162	0,0034	0,0055	0,0179	0,0000	0,0030	0,0034	0,0033
164	0,0033	0,0054	0,0179	0,0000	0,0029	0,0033	0,0031
166	0,0032	0,0054	0,0178	0,0000	0,0028	0,0032	0,0030
168	0,0031	0,0053	0,0178	0,0000	0,0027	0,0031	0,0029
170	0,0030	0,0052	0,0178	0,0000	0,0026	0,0030	0,0028
172	0,0029	0,0052	0,0178	0,0000	0,0025	0,0029	0,0026
174	0,0028	0,0051	0,0178	0,0000	0,0024	0,0029	0,0026
176	0,0027	0,0050	0,0178	0,0000	0,0024	0,0028	0,0024
178	0,0026	0,0049	0,0178	0,0000	0,0023	0,0027	0,0023
180	0,0025	0,0049	0,0178	0,0000	0,0022	0,0027	0,0022

Deformación γ (%)		
t (s)	m8p2	Promedio
1,2	0,0211	0,0253
2,4	0,0236	0,0282
3,6	0,0249	0,0296
4,8	0,0259	0,0308
6	0,0267	0,0317
7,2	0,0275	0,0325
8,4	0,0281	0,0333
9,6	0,0288	0,0340
10,8	0,0293	0,0346

12	0,0298	0,0352
13,2	0,0303	0,0357
14,4	0,0308	0,0363
15,6	0,0312	0,0368
16,8	0,0316	0,0373
18	0,0320	0,0378
19,2	0,0324	0,0382
20,4	0,0327	0,0386
21,6	0,0331	0,0390
22,8	0,0334	0,0395
24	0,0337	0,0398
25,2	0,0340	0,0402
26,4	0,0343	0,0406
27,6	0,0346	0,0410
28,8	0,0348	0,0413
30	0,0351	0,0417
31,2	0,0353	0,0420
32,4	0,0356	0,0423
33,6	0,0358	0,0427
34,8	0,0360	0,0430
36	0,0363	0,0433
37,2	0,0365	0,0437
38,4	0,0367	0,0439
39,6	0,0369	0,0442
40,8	0,0371	0,0445
42	0,0373	0,0449
43,2	0,0374	0,0451
44,4	0,0376	0,0454
45,6	0,0378	0,0457
46,8	0,0380	0,0460
48	0,0381	0,0463
49,2	0,0383	0,0465
50,4	0,0385	0,0468
51,6	0,0386	0,0471
52,8	0,0388	0,0473
54	0,0389	0,0476
55,2	0,0391	0,0478
56,4	0,0392	0,0481
57,6	0,0394	0,0483
58,8	0,0395	0,0485
60	0,0396	0,0488
62	0,0161	0,0211
64	0,0135	0,0186
66	0,0120	0,0173
68	0,0108	0,0163
70	0,0099	0,0156
72	0,0090	0,0148
74	0,0082	0,0142
76	0,0074	0,0136
78	0,0067	0,0130
80	0,0060	0,0125
82	0,0054	0,0121
84	0,0048	0,0116
86	0,0043	0,0112
88	0,0037	0,0109
90	0,0032	0,0105

92	0,0027	0,0102
94	0,0022	0,0098
96	0,0018	0,0095
98	0,0013	0,0092
100	0,0009	0,0089
102	0,0005	0,0087
104	0,0000	0,0084
106	0,0000	0,0082
108	0,0000	0,0080
110	0,0000	0,0078
112	0,0000	0,0076
114	0,0000	0,0074
116	0,0000	0,0073
118	0,0000	0,0071
120	0,0000	0,0069
122	0,0000	0,0068
124	0,0000	0,0066
126	0,0000	0,0065
128	0,0000	0,0063
130	0,0000	0,0062
132	0,0000	0,0061
134	0,0000	0,0059
136	0,0000	0,0058
138	0,0000	0,0057
140	0,0000	0,0055
142	0,0000	0,0054
144	0,0000	0,0053
146	0,0000	0,0052
148	0,0000	0,0051
150	0,0000	0,0050
152	0,0000	0,0050
154	0,0000	0,0049
156	0,0000	0,0048
158	0,0000	0,0047
160	0,0000	0,0047
162	0,0000	0,0046
164	0,0000	0,0045
166	0,0000	0,0044
168	0,0000	0,0044
170	0,0000	0,0043
172	0,0000	0,0043
174	0,0000	0,0042
176	0,0000	0,0041
178	0,0000	0,0041
180	0,0000	0,0040

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 120 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m2p1.2	m3p1.3	m4p1.4	m5p1.5	m6p1.6	m7p1.7
1,2	0,0433	0,0392	0,0343	0,0406	0,0279	0,0222	0,0300
2,4	0,0482	0,0441	0,0382	0,0448	0,0310	0,0249	0,0335
3,6	0,0507	0,0467	0,0402	0,0467	0,0325	0,0262	0,0353
4,8	0,0525	0,0487	0,0417	0,0481	0,0337	0,0272	0,0367

6	0,0541	0,0504	0,0430	0,0492	0,0346	0,0280	0,0378
7,2	0,0554	0,0519	0,0441	0,0502	0,0354	0,0288	0,0389
8,4	0,0566	0,0533	0,0451	0,0510	0,0362	0,0294	0,0398
9,6	0,0577	0,0545	0,0459	0,0518	0,0368	0,0301	0,0406
10,8	0,0587	0,0557	0,0467	0,0525	0,0374	0,0307	0,0414
12	0,0597	0,0568	0,0476	0,0531	0,0379	0,0312	0,0422
13,2	0,0606	0,0578	0,0483	0,0537	0,0385	0,0317	0,0429
14,4	0,0615	0,0588	0,0490	0,0543	0,0390	0,0322	0,0436
15,6	0,0623	0,0597	0,0497	0,0548	0,0395	0,0326	0,0442
16,8	0,0631	0,0607	0,0503	0,0554	0,0399	0,0331	0,0448
18	0,0639	0,0616	0,0509	0,0559	0,0403	0,0335	0,0454
19,2	0,0647	0,0624	0,0514	0,0563	0,0408	0,0339	0,0460
20,4	0,0654	0,0632	0,0519	0,0568	0,0412	0,0343	0,0466
21,6	0,0661	0,0639	0,0525	0,0572	0,0416	0,0346	0,0471
22,8	0,0668	0,0647	0,0530	0,0576	0,0420	0,0350	0,0476
24	0,0676	0,0654	0,0536	0,0580	0,0423	0,0354	0,0481
25,2	0,0683	0,0662	0,0541	0,0583	0,0427	0,0357	0,0486
26,4	0,0689	0,0668	0,0546	0,0587	0,0430	0,0361	0,0491
27,6	0,0695	0,0675	0,0551	0,0591	0,0434	0,0365	0,0496
28,8	0,0702	0,0682	0,0556	0,0595	0,0437	0,0368	0,0501
30	0,0708	0,0688	0,0561	0,0598	0,0440	0,0371	0,0506
31,2	0,0714	0,0694	0,0565	0,0602	0,0443	0,0375	0,0510
32,4	0,0719	0,0700	0,0569	0,0605	0,0446	0,0378	0,0515
33,6	0,0725	0,0707	0,0573	0,0608	0,0449	0,0381	0,0519
34,8	0,0730	0,0713	0,0578	0,0612	0,0452	0,0384	0,0523
36	0,0736	0,0719	0,0582	0,0615	0,0455	0,0386	0,0527
37,2	0,0741	0,0725	0,0585	0,0618	0,0457	0,0389	0,0531
38,4	0,0746	0,0730	0,0589	0,0621	0,0460	0,0392	0,0536
39,6	0,0751	0,0736	0,0593	0,0623	0,0463	0,0394	0,0540
40,8	0,0757	0,0741	0,0597	0,0626	0,0465	0,0397	0,0543
42	0,0762	0,0747	0,0601	0,0629	0,0468	0,0399	0,0547
43,2	0,0767	0,0752	0,0605	0,0632	0,0471	0,0401	0,0551
44,4	0,0773	0,0758	0,0608	0,0634	0,0473	0,0403	0,0555
45,6	0,0778	0,0764	0,0612	0,0637	0,0476	0,0406	0,0559
46,8	0,0783	0,0769	0,0615	0,0640	0,0478	0,0408	0,0562
48	0,0788	0,0774	0,0619	0,0642	0,0481	0,0410	0,0566
49,2	0,0793	0,0778	0,0622	0,0644	0,0483	0,0413	0,0570
50,4	0,0798	0,0783	0,0625	0,0647	0,0485	0,0415	0,0573
51,6	0,0803	0,0788	0,0629	0,0649	0,0487	0,0418	0,0577
52,8	0,0808	0,0793	0,0633	0,0652	0,0490	0,0420	0,0581
54	0,0812	0,0798	0,0636	0,0654	0,0492	0,0422	0,0584
55,2	0,0816	0,0802	0,0639	0,0657	0,0494	0,0425	0,0588
56,4	0,0821	0,0806	0,0643	0,0660	0,0496	0,0427	0,0591
57,6	0,0825	0,0811	0,0646	0,0662	0,0499	0,0429	0,0595
58,8	0,0829	0,0815	0,0649	0,0664	0,0501	0,0431	0,0598
60	0,0834	0,0820	0,0652	0,0667	0,0503	0,0433	0,0601
62	0,0366	0,0390	0,0281	0,0220	0,0198	0,0186	0,0280
64	0,0326	0,0349	0,0250	0,0184	0,0171	0,0164	0,0252
66	0,0306	0,0328	0,0233	0,0166	0,0156	0,0152	0,0238
68	0,0290	0,0311	0,0221	0,0153	0,0146	0,0144	0,0228
70	0,0277	0,0299	0,0211	0,0143	0,0138	0,0137	0,0220
72	0,0267	0,0288	0,0203	0,0134	0,0130	0,0132	0,0213
74	0,0257	0,0278	0,0196	0,0126	0,0124	0,0126	0,0207
76	0,0249	0,0270	0,0189	0,0119	0,0118	0,0122	0,0202
78	0,0242	0,0262	0,0183	0,0112	0,0112	0,0118	0,0197
80	0,0235	0,0255	0,0177	0,0106	0,0107	0,0114	0,0192

82	0,0228	0,0248	0,0171	0,0101	0,0102	0,0111	0,0188
84	0,0221	0,0242	0,0166	0,0096	0,0098	0,0108	0,0185
86	0,0215	0,0236	0,0162	0,0092	0,0094	0,0105	0,0182
88	0,0209	0,0231	0,0158	0,0087	0,0090	0,0102	0,0178
90	0,0204	0,0226	0,0154	0,0084	0,0087	0,0100	0,0175
92	0,0200	0,0221	0,0150	0,0080	0,0083	0,0097	0,0173
94	0,0195	0,0216	0,0146	0,0076	0,0080	0,0095	0,0170
96	0,0191	0,0212	0,0143	0,0073	0,0077	0,0093	0,0168
98	0,0186	0,0208	0,0139	0,0069	0,0074	0,0091	0,0165
100	0,0182	0,0204	0,0136	0,0066	0,0070	0,0089	0,0163
102	0,0177	0,0200	0,0132	0,0063	0,0067	0,0088	0,0161
104	0,0173	0,0197	0,0129	0,0060	0,0064	0,0086	0,0159
106	0,0169	0,0194	0,0126	0,0057	0,0062	0,0084	0,0158
108	0,0165	0,0191	0,0124	0,0053	0,0059	0,0082	0,0156
110	0,0161	0,0188	0,0121	0,0051	0,0057	0,0081	0,0154
112	0,0156	0,0185	0,0119	0,0048	0,0054	0,0079	0,0153
114	0,0152	0,0183	0,0117	0,0045	0,0052	0,0078	0,0151
116	0,0149	0,0180	0,0115	0,0043	0,0049	0,0077	0,0150
118	0,0145	0,0177	0,0113	0,0040	0,0047	0,0075	0,0149
120	0,0142	0,0175	0,0111	0,0038	0,0044	0,0074	0,0148
122	0,0138	0,0173	0,0109	0,0036	0,0042	0,0073	0,0147
124	0,0134	0,0170	0,0107	0,0034	0,0040	0,0072	0,0146
126	0,0131	0,0168	0,0105	0,0032	0,0038	0,0071	0,0145
128	0,0128	0,0166	0,0103	0,0030	0,0036	0,0070	0,0144
130	0,0125	0,0164	0,0101	0,0028	0,0034	0,0069	0,0143
132	0,0121	0,0162	0,0099	0,0025	0,0032	0,0068	0,0142
134	0,0118	0,0159	0,0097	0,0023	0,0030	0,0067	0,0141
136	0,0115	0,0157	0,0096	0,0021	0,0028	0,0066	0,0141
138	0,0112	0,0155	0,0094	0,0019	0,0026	0,0065	0,0140
140	0,0109	0,0153	0,0093	0,0017	0,0024	0,0064	0,0139
142	0,0106	0,0151	0,0091	0,0015	0,0022	0,0063	0,0138
144	0,0104	0,0149	0,0090	0,0013	0,0020	0,0063	0,0138
146	0,0101	0,0147	0,0088	0,0011	0,0018	0,0062	0,0137
148	0,0098	0,0146	0,0086	0,0009	0,0016	0,0061	0,0136
150	0,0095	0,0144	0,0085	0,0007	0,0015	0,0060	0,0136
152	0,0092	0,0142	0,0084	0,0006	0,0013	0,0059	0,0136
154	0,0090	0,0140	0,0083	0,0004	0,0011	0,0059	0,0135
156	0,0087	0,0139	0,0082	0,0003	0,0010	0,0058	0,0135
158	0,0085	0,0137	0,0081	0,0001	0,0008	0,0058	0,0134
160	0,0082	0,0136	0,0079	0,0001	0,0007	0,0057	0,0134
162	0,0080	0,0134	0,0078	0,0001	0,0005	0,0056	0,0134
164	0,0078	0,0133	0,0077	0,0001	0,0003	0,0056	0,0133
166	0,0075	0,0132	0,0076	0,0001	0,0001	0,0055	0,0133
168	0,0073	0,0131	0,0075	0,0001	0,0001	0,0054	0,0132
170	0,0071	0,0130	0,0074	0,0001	0,0001	0,0053	0,0132
172	0,0069	0,0129	0,0072	0,0001	0,0001	0,0053	0,0132
174	0,0068	0,0127	0,0071	0,0001	0,0001	0,0052	0,0131
176	0,0066	0,0126	0,0070	0,0001	0,0001	0,0052	0,0131
178	0,0064	0,0125	0,0069	0,0001	0,0001	0,0051	0,0131
180	0,0062	0,0124	0,0068	0,0001	0,0001	0,0051	0,0131

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m8p1.8	m1p2	m2p2	m3p2	m11p2	m12p2	
1,2	0,0341	0,0402	0,0370	0,0382	0,0333	0,0301	0,0346
2,4	0,0379	0,0441	0,0406	0,0419	0,0367	0,0330	0,0384

3,6	0,0399	0,0459	0,0423	0,0436	0,0385	0,0344	0,0402
4,8	0,0414	0,0473	0,0436	0,0448	0,0398	0,0354	0,0416
6	0,0426	0,0484	0,0446	0,0458	0,0409	0,0362	0,0427
7,2	0,0437	0,0493	0,0454	0,0467	0,0418	0,0370	0,0437
8,4	0,0446	0,0501	0,0462	0,0474	0,0426	0,0376	0,0446
9,6	0,0455	0,0509	0,0470	0,0481	0,0433	0,0382	0,0454
10,8	0,0463	0,0515	0,0477	0,0487	0,0440	0,0387	0,0462
12	0,0471	0,0522	0,0483	0,0493	0,0446	0,0392	0,0469
13,2	0,0478	0,0527	0,0489	0,0498	0,0452	0,0396	0,0475
14,4	0,0486	0,0533	0,0495	0,0503	0,0458	0,0401	0,0482
15,6	0,0494	0,0538	0,0500	0,0508	0,0464	0,0405	0,0487
16,8	0,0502	0,0543	0,0505	0,0512	0,0469	0,0408	0,0493
18	0,0508	0,0548	0,0509	0,0516	0,0474	0,0412	0,0499
19,2	0,0515	0,0553	0,0514	0,0520	0,0479	0,0416	0,0504
20,4	0,0522	0,0557	0,0518	0,0524	0,0484	0,0419	0,0509
21,6	0,0528	0,0561	0,0522	0,0527	0,0488	0,0422	0,0514
22,8	0,0534	0,0565	0,0526	0,0531	0,0493	0,0426	0,0519
24	0,0541	0,0569	0,0531	0,0535	0,0497	0,0429	0,0524
25,2	0,0547	0,0573	0,0535	0,0538	0,0501	0,0432	0,0528
26,4	0,0553	0,0576	0,0539	0,0541	0,0505	0,0434	0,0532
27,6	0,0559	0,0580	0,0543	0,0544	0,0509	0,0437	0,0537
28,8	0,0564	0,0584	0,0547	0,0547	0,0513	0,0440	0,0541
30	0,0570	0,0587	0,0551	0,0550	0,0517	0,0442	0,0545
31,2	0,0576	0,0591	0,0554	0,0554	0,0520	0,0445	0,0549
32,4	0,0581	0,0594	0,0558	0,0556	0,0524	0,0448	0,0553
33,6	0,0586	0,0597	0,0561	0,0559	0,0527	0,0450	0,0557
34,8	0,0592	0,0600	0,0565	0,0562	0,0530	0,0453	0,0561
36	0,0597	0,0604	0,0568	0,0565	0,0533	0,0455	0,0565
37,2	0,0603	0,0607	0,0571	0,0567	0,0537	0,0458	0,0568
38,4	0,0608	0,0610	0,0575	0,0570	0,0540	0,0460	0,0572
39,6	0,0613	0,0613	0,0578	0,0572	0,0543	0,0463	0,0576
40,8	0,0618	0,0615	0,0581	0,0575	0,0546	0,0465	0,0579
42	0,0623	0,0618	0,0584	0,0577	0,0550	0,0467	0,0582
43,2	0,0628	0,0621	0,0587	0,0580	0,0553	0,0469	0,0586
44,4	0,0632	0,0624	0,0590	0,0582	0,0556	0,0471	0,0589
45,6	0,0637	0,0627	0,0592	0,0584	0,0559	0,0473	0,0593
46,8	0,0641	0,0629	0,0595	0,0587	0,0562	0,0475	0,0596
48	0,0646	0,0632	0,0598	0,0589	0,0565	0,0478	0,0599
49,2	0,0650	0,0635	0,0600	0,0591	0,0568	0,0480	0,0602
50,4	0,0655	0,0637	0,0603	0,0593	0,0571	0,0482	0,0605
51,6	0,0659	0,0640	0,0606	0,0595	0,0573	0,0484	0,0608
52,8	0,0663	0,0642	0,0608	0,0598	0,0576	0,0486	0,0612
54	0,0668	0,0645	0,0611	0,0600	0,0579	0,0488	0,0615
55,2	0,0672	0,0647	0,0613	0,0602	0,0582	0,0489	0,0617
56,4	0,0676	0,0650	0,0616	0,0604	0,0585	0,0492	0,0621
57,6	0,0680	0,0652	0,0618	0,0606	0,0587	0,0493	0,0623
58,8	0,0684	0,0655	0,0621	0,0608	0,0590	0,0495	0,0626
60	0,0688	0,0657	0,0624	0,0610	0,0592	0,0497	0,0629
62	0,0323	0,0228	0,0229	0,0191	0,0229	0,0175	0,0254
64	0,0295	0,0196	0,0200	0,0159	0,0197	0,0150	0,0223
66	0,0281	0,0181	0,0185	0,0143	0,0180	0,0138	0,0207
68	0,0272	0,0170	0,0174	0,0132	0,0167	0,0128	0,0195
70	0,0264	0,0162	0,0166	0,0123	0,0157	0,0121	0,0186
72	0,0257	0,0155	0,0159	0,0115	0,0148	0,0115	0,0178
74	0,0252	0,0148	0,0153	0,0108	0,0140	0,0109	0,0171
76	0,0247	0,0143	0,0147	0,0102	0,0133	0,0104	0,0165

78	0,0243	0,0138	0,0143	0,0097	0,0126	0,0100	0,0159
80	0,0239	0,0134	0,0139	0,0092	0,0119	0,0095	0,0154
82	0,0235	0,0130	0,0136	0,0087	0,0113	0,0091	0,0149
84	0,0232	0,0127	0,0132	0,0083	0,0107	0,0087	0,0145
86	0,0229	0,0123	0,0129	0,0079	0,0101	0,0084	0,0141
88	0,0226	0,0120	0,0126	0,0075	0,0096	0,0081	0,0137
90	0,0223	0,0118	0,0123	0,0071	0,0090	0,0078	0,0133
92	0,0221	0,0115	0,0120	0,0067	0,0085	0,0075	0,0130
94	0,0219	0,0113	0,0118	0,0064	0,0080	0,0072	0,0126
96	0,0217	0,0111	0,0115	0,0060	0,0075	0,0070	0,0123
98	0,0215	0,0108	0,0113	0,0057	0,0071	0,0067	0,0120
100	0,0214	0,0106	0,0111	0,0054	0,0066	0,0065	0,0117
102	0,0212	0,0104	0,0109	0,0052	0,0062	0,0062	0,0114
104	0,0210	0,0103	0,0107	0,0049	0,0058	0,0060	0,0112
106	0,0209	0,0101	0,0106	0,0047	0,0054	0,0058	0,0109
108	0,0207	0,0100	0,0104	0,0043	0,0050	0,0056	0,0107
110	0,0206	0,0098	0,0103	0,0041	0,0046	0,0054	0,0105
112	0,0205	0,0097	0,0101	0,0038	0,0043	0,0051	0,0102
114	0,0204	0,0096	0,0100	0,0036	0,0039	0,0049	0,0100
116	0,0203	0,0094	0,0098	0,0033	0,0036	0,0047	0,0098
118	0,0202	0,0093	0,0097	0,0031	0,0032	0,0045	0,0096
120	0,0201	0,0092	0,0096	0,0029	0,0029	0,0044	0,0094
122	0,0201	0,0091	0,0095	0,0026	0,0025	0,0042	0,0092
124	0,0200	0,0089	0,0093	0,0024	0,0022	0,0040	0,0090
126	0,0200	0,0088	0,0092	0,0022	0,0019	0,0038	0,0088
128	0,0200	0,0087	0,0091	0,0020	0,0015	0,0036	0,0087
130	0,0199	0,0086	0,0090	0,0018	0,0012	0,0035	0,0085
132	0,0199	0,0085	0,0089	0,0016	0,0009	0,0033	0,0083
134	0,0198	0,0084	0,0088	0,0014	0,0006	0,0031	0,0081
136	0,0197	0,0083	0,0087	0,0012	0,0003	0,0030	0,0080
138	0,0197	0,0082	0,0086	0,0011	0,0003	0,0028	0,0078
140	0,0196	0,0081	0,0085	0,0010	0,0003	0,0027	0,0077
142	0,0196	0,0081	0,0084	0,0007	0,0003	0,0025	0,0076
144	0,0195	0,0080	0,0083	0,0005	0,0003	0,0024	0,0074
146	0,0195	0,0079	0,0082	0,0003	0,0003	0,0023	0,0073
148	0,0195	0,0079	0,0081	0,0000	0,0003	0,0021	0,0072
150	0,0195	0,0078	0,0081	0,0000	0,0003	0,0020	0,0071
152	0,0194	0,0078	0,0080	0,0000	0,0003	0,0018	0,0070
154	0,0194	0,0077	0,0080	0,0000	0,0003	0,0017	0,0069
156	0,0195	0,0077	0,0079	0,0000	0,0003	0,0015	0,0068
158	0,0195	0,0076	0,0078	0,0000	0,0003	0,0014	0,0067
160	0,0195	0,0076	0,0077	0,0000	0,0003	0,0012	0,0066
162	0,0194	0,0075	0,0077	0,0000	0,0003	0,0011	0,0065
164	0,0195	0,0075	0,0077	0,0000	0,0003	0,0010	0,0065
166	0,0195	0,0074	0,0077	0,0000	0,0003	0,0009	0,0064
168	0,0195	0,0074	0,0077	0,0000	0,0003	0,0007	0,0063
170	0,0195	0,0073	0,0076	0,0000	0,0003	0,0006	0,0063
172	0,0195	0,0073	0,0075	0,0000	0,0003	0,0005	0,0062
174	0,0196	0,0072	0,0075	0,0000	0,0003	0,0004	0,0062
176	0,0196	0,0072	0,0074	0,0000	0,0003	0,0002	0,0061
178	0,0197	0,0072	0,0073	0,0000	0,0003	0,0001	0,0061
180	0,0197	0,0071	0,0073	0,0000	0,0003	0,0001	0,0060

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 180 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.	m2p1.2 3	m3p1.3	m4p1.4	m1p2	m2p2	m3p2 3
1,2	0,0443	0,0485	0,0410	0,0381	0,0504	0,0530	0,0572
2,4	0,0491	0,0536	0,0453	0,0422	0,0556	0,0581	0,0627
3,6	0,0513	0,0559	0,0472	0,0440	0,0579	0,0604	0,0653
4,8	0,0530	0,0575	0,0487	0,0453	0,0596	0,0620	0,0671
6	0,0544	0,0588	0,0498	0,0464	0,0609	0,0633	0,0686
7,2	0,0556	0,0600	0,0508	0,0474	0,0621	0,0643	0,0698
8,4	0,0566	0,0611	0,0517	0,0483	0,0631	0,0653	0,0709
9,6	0,0574	0,0621	0,0524	0,0491	0,0640	0,0661	0,0719
10,8	0,0581	0,0631	0,0532	0,0498	0,0649	0,0669	0,0728
12	0,0590	0,0639	0,0538	0,0504	0,0656	0,0676	0,0736
13,2	0,0598	0,0647	0,0543	0,0510	0,0663	0,0683	0,0744
14,4	0,0605	0,0654	0,0549	0,0515	0,0670	0,0690	0,0751
15,6	0,0613	0,0661	0,0555	0,0520	0,0676	0,0695	0,0757
16,8	0,0620	0,0667	0,0560	0,0526	0,0682	0,0700	0,0764
18	0,0626	0,0673	0,0565	0,0530	0,0688	0,0706	0,0770
19,2	0,0632	0,0678	0,0570	0,0535	0,0694	0,0711	0,0776
20,4	0,0637	0,0684	0,0574	0,0540	0,0699	0,0716	0,0782
21,6	0,0642	0,0690	0,0578	0,0544	0,0704	0,0720	0,0787
22,8	0,0648	0,0696	0,0583	0,0548	0,0709	0,0725	0,0792
24	0,0654	0,0701	0,0587	0,0552	0,0714	0,0729	0,0798
25,2	0,0660	0,0705	0,0591	0,0556	0,0719	0,0734	0,0803
26,4	0,0665	0,0709	0,0595	0,0560	0,0723	0,0738	0,0808
27,6	0,0669	0,0712	0,0599	0,0564	0,0727	0,0742	0,0813
28,8	0,0673	0,0716	0,0603	0,0568	0,0732	0,0746	0,0817
30	0,0677	0,0721	0,0606	0,0571	0,0736	0,0749	0,0822
31,2	0,0682	0,0726	0,0610	0,0574	0,0739	0,0753	0,0826
32,4	0,0688	0,0731	0,0613	0,0578	0,0743	0,0757	0,0830
33,6	0,0695	0,0735	0,0616	0,0582	0,0746	0,0761	0,0834
34,8	0,0699	0,0739	0,0620	0,0585	0,0750	0,0764	0,0838
36	0,0703	0,0743	0,0623	0,0588	0,0754	0,0768	0,0843
37,2	0,0707	0,0748	0,0626	0,0592	0,0757	0,0771	0,0847
38,4	0,0710	0,0752	0,0629	0,0595	0,0761	0,0774	0,0851
39,6	0,0714	0,0755	0,0632	0,0598	0,0765	0,0777	0,0854
40,8	0,0718	0,0759	0,0636	0,0601	0,0769	0,0780	0,0858
42	0,0722	0,0763	0,0639	0,0604	0,0772	0,0783	0,0862
43,2	0,0727	0,0767	0,0642	0,0607	0,0776	0,0786	0,0865
44,4	0,0731	0,0771	0,0645	0,0610	0,0779	0,0789	0,0868
45,6	0,0735	0,0774	0,0648	0,0613	0,0782	0,0791	0,0871
46,8	0,0739	0,0778	0,0651	0,0615	0,0785	0,0794	0,0874
48	0,0743	0,0781	0,0653	0,0617	0,0788	0,0797	0,0877
49,2	0,0746	0,0784	0,0656	0,0620	0,0791	0,0800	0,0881
50,4	0,0750	0,0788	0,0659	0,0623	0,0794	0,0802	0,0884
51,6	0,0753	0,0792	0,0661	0,0626	0,0797	0,0805	0,0887
52,8	0,0757	0,0795	0,0663	0,0629	0,0800	0,0807	0,0890
54	0,0761	0,0799	0,0666	0,0632	0,0803	0,0810	0,0893
55,2	0,0764	0,0802	0,0668	0,0634	0,0806	0,0812	0,0896
56,4	0,0768	0,0804	0,0671	0,0637	0,0809	0,0815	0,0900
57,6	0,0772	0,0806	0,0673	0,0639	0,0811	0,0818	0,0903
58,8	0,0776	0,0809	0,0675	0,0642	0,0814	0,0820	0,0906
60	0,0779	0,0812	0,0678	0,0644	0,0817	0,0823	0,0909
62	0,0296	0,0305	0,0241	0,0236	0,0276	0,0258	0,0299

64	0,0258	0,0266	0,0206	0,0203	0,0234	0,0217	0,0254
66	0,0241	0,0248	0,0189	0,0187	0,0214	0,0197	0,0233
68	0,0228	0,0234	0,0177	0,0174	0,0198	0,0184	0,0218
70	0,0217	0,0224	0,0167	0,0165	0,0187	0,0173	0,0206
72	0,0208	0,0215	0,0158	0,0158	0,0177	0,0163	0,0197
74	0,0201	0,0207	0,0152	0,0152	0,0169	0,0155	0,0188
76	0,0195	0,0199	0,0145	0,0146	0,0161	0,0148	0,0181
78	0,0189	0,0193	0,0139	0,0140	0,0155	0,0142	0,0174
80	0,0183	0,0187	0,0133	0,0135	0,0149	0,0136	0,0168
82	0,0179	0,0183	0,0128	0,0131	0,0144	0,0131	0,0163
84	0,0175	0,0177	0,0124	0,0128	0,0140	0,0126	0,0158
86	0,0171	0,0173	0,0120	0,0125	0,0135	0,0122	0,0154
88	0,0167	0,0169	0,0117	0,0121	0,0132	0,0118	0,0149
90	0,0164	0,0165	0,0113	0,0117	0,0128	0,0114	0,0146
92	0,0161	0,0161	0,0108	0,0113	0,0125	0,0111	0,0142
94	0,0159	0,0158	0,0106	0,0111	0,0122	0,0107	0,0139
96	0,0158	0,0155	0,0103	0,0109	0,0119	0,0104	0,0136
98	0,0154	0,0152	0,0101	0,0108	0,0116	0,0101	0,0133
100	0,0151	0,0150	0,0098	0,0105	0,0113	0,0098	0,0131
102	0,0147	0,0147	0,0094	0,0102	0,0110	0,0095	0,0128
104	0,0146	0,0144	0,0091	0,0099	0,0108	0,0092	0,0125
106	0,0144	0,0142	0,0088	0,0097	0,0105	0,0090	0,0123
108	0,0140	0,0139	0,0086	0,0095	0,0102	0,0088	0,0120
110	0,0137	0,0137	0,0084	0,0093	0,0101	0,0085	0,0118
112	0,0137	0,0135	0,0082	0,0091	0,0100	0,0083	0,0116
114	0,0137	0,0133	0,0079	0,0090	0,0097	0,0081	0,0114
116	0,0132	0,0131	0,0077	0,0087	0,0095	0,0079	0,0112
118	0,0131	0,0130	0,0075	0,0085	0,0093	0,0077	0,0110
120	0,0129	0,0128	0,0073	0,0084	0,0092	0,0074	0,0108
122	0,0127	0,0126	0,0072	0,0083	0,0090	0,0072	0,0106
124	0,0125	0,0125	0,0069	0,0081	0,0087	0,0070	0,0105
126	0,0125	0,0123	0,0067	0,0080	0,0084	0,0068	0,0103
128	0,0123	0,0121	0,0064	0,0079	0,0084	0,0066	0,0101
130	0,0121	0,0119	0,0063	0,0078	0,0082	0,0065	0,0100
132	0,0120	0,0118	0,0061	0,0077	0,0081	0,0063	0,0099
134	0,0119	0,0119	0,0059	0,0075	0,0079	0,0061	0,0097
136	0,0118	0,0116	0,0057	0,0073	0,0078	0,0059	0,0096
138	0,0116	0,0114	0,0056	0,0072	0,0077	0,0058	0,0095
140	0,0115	0,0112	0,0054	0,0070	0,0076	0,0056	0,0093
142	0,0115	0,0111	0,0054	0,0068	0,0075	0,0055	0,0092
144	0,0115	0,0110	0,0052	0,0067	0,0073	0,0054	0,0091
146	0,0114	0,0109	0,0050	0,0066	0,0071	0,0052	0,0090
148	0,0112	0,0108	0,0049	0,0065	0,0070	0,0050	0,0089
150	0,0111	0,0107	0,0047	0,0064	0,0068	0,0049	0,0087
152	0,0109	0,0106	0,0047	0,0062	0,0067	0,0048	0,0086
154	0,0107	0,0105	0,0046	0,0061	0,0066	0,0047	0,0085
156	0,0106	0,0103	0,0044	0,0060	0,0064	0,0046	0,0084
158	0,0104	0,0102	0,0043	0,0059	0,0062	0,0044	0,0083
160	0,0103	0,0102	0,0041	0,0058	0,0061	0,0043	0,0082
162	0,0103	0,0101	0,0040	0,0057	0,0061	0,0041	0,0081
164	0,0103	0,0099	0,0040	0,0056	0,0060	0,0040	0,0080
166	0,0102	0,0098	0,0038	0,0055	0,0059	0,0039	0,0079
168	0,0101	0,0096	0,0035	0,0054	0,0058	0,0039	0,0077
170	0,0102	0,0097	0,0034	0,0053	0,0057	0,0038	0,0077
172	0,0102	0,0095	0,0033	0,0052	0,0056	0,0037	0,0076
174	0,0101	0,0094	0,0031	0,0051	0,0055	0,0036	0,0075

176	0,0101	0,0093	0,0030	0,0050	0,0054	0,0034	0,0075
178	0,0099	0,0093	0,0029	0,0050	0,0053	0,0033	0,0075
180	0,0098	0,0092	0,0027	0,0049	0,0053	0,0032	0,0074

t (s)	Deformación γ (%)		
	m10p2	m11p2	Promedio
1,2	0,0509	0,0388	0,0469
2,4	0,0558	0,0426	0,0517
3,6	0,0580	0,0444	0,0538
4,8	0,0596	0,0456	0,0554
6	0,0608	0,0466	0,0566
7,2	0,0619	0,0475	0,0577
8,4	0,0628	0,0483	0,0587
9,6	0,0637	0,0490	0,0595
10,8	0,0644	0,0497	0,0603
12	0,0651	0,0502	0,0610
13,2	0,0658	0,0508	0,0617
14,4	0,0664	0,0513	0,0623
15,6	0,0669	0,0518	0,0629
16,8	0,0675	0,0522	0,0635
18	0,0680	0,0526	0,0640
19,2	0,0685	0,0530	0,0646
20,4	0,0689	0,0534	0,0651
21,6	0,0694	0,0538	0,0655
22,8	0,0698	0,0541	0,0660
24	0,0702	0,0545	0,0665
25,2	0,0706	0,0548	0,0669
26,4	0,0710	0,0551	0,0673
27,6	0,0714	0,0554	0,0677
28,8	0,0718	0,0557	0,0681
30	0,0722	0,0560	0,0685
31,2	0,0725	0,0563	0,0689
32,4	0,0729	0,0566	0,0693
33,6	0,0732	0,0568	0,0697
34,8	0,0735	0,0571	0,0700
36	0,0738	0,0574	0,0704
37,2	0,0742	0,0576	0,0707
38,4	0,0744	0,0578	0,0710
39,6	0,0747	0,0581	0,0714
40,8	0,0750	0,0583	0,0717
42	0,0753	0,0585	0,0720
43,2	0,0756	0,0588	0,0724
44,4	0,0759	0,0590	0,0727
45,6	0,0762	0,0592	0,0730
46,8	0,0764	0,0594	0,0733
48	0,0767	0,0596	0,0735
49,2	0,0769	0,0598	0,0738
50,4	0,0772	0,0600	0,0741
51,6	0,0774	0,0603	0,0744
52,8	0,0777	0,0604	0,0747
54	0,0779	0,0606	0,0750
55,2	0,0782	0,0608	0,0752
56,4	0,0784	0,0610	0,0755
57,6	0,0786	0,0612	0,0758
58,8	0,0788	0,0614	0,0760

60	0,0791	0,0616	0,0763
62	0,0241	0,0197	0,0261
64	0,0201	0,0166	0,0223
66	0,0182	0,0150	0,0205
68	0,0168	0,0138	0,0191
70	0,0157	0,0129	0,0181
72	0,0147	0,0121	0,0172
74	0,0139	0,0114	0,0164
76	0,0132	0,0108	0,0157
78	0,0125	0,0103	0,0151
80	0,0120	0,0098	0,0145
82	0,0114	0,0093	0,0141
84	0,0109	0,0088	0,0136
86	0,0105	0,0084	0,0132
88	0,0100	0,0081	0,0128
90	0,0096	0,0077	0,0124
92	0,0092	0,0073	0,0121
94	0,0089	0,0069	0,0118
96	0,0085	0,0066	0,0115
98	0,0082	0,0063	0,0112
100	0,0079	0,0061	0,0109
102	0,0076	0,0057	0,0106
104	0,0073	0,0055	0,0104
106	0,0070	0,0052	0,0101
108	0,0067	0,0049	0,0098
110	0,0065	0,0047	0,0096
112	0,0062	0,0044	0,0094
114	0,0060	0,0042	0,0092
116	0,0057	0,0039	0,0090
118	0,0055	0,0037	0,0088
120	0,0052	0,0035	0,0086
122	0,0050	0,0032	0,0084
124	0,0048	0,0029	0,0082
126	0,0046	0,0028	0,0080
128	0,0044	0,0026	0,0079
130	0,0041	0,0023	0,0077
132	0,0039	0,0021	0,0075
134	0,0037	0,0019	0,0074
136	0,0036	0,0016	0,0072
138	0,0034	0,0015	0,0071
140	0,0032	0,0013	0,0069
142	0,0030	0,0011	0,0068
144	0,0029	0,0009	0,0067
146	0,0027	0,0008	0,0065
148	0,0025	0,0007	0,0064
150	0,0024	0,0005	0,0062
152	0,0022	0,0003	0,0061
154	0,0021	0,0000	0,0060
156	0,0019	0,0000	0,0058
158	0,0017	0,0000	0,0057
160	0,0016	0,0000	0,0056
162	0,0014	0,0000	0,0055
164	0,0013	0,0000	0,0055
166	0,0011	0,0000	0,0054
168	0,0010	0,0000	0,0052
170	0,0008	0,0000	0,0052

172	0,0007	0,0000	0,0051
174	0,0006	0,0000	0,0050
176	0,0004	0,0000	0,0049
178	0,0003	0,0000	0,0048
180	0,0002	0,0000	0,0048

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 255 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m2p1.2	m3p1.3	m4p1.4	m5p1.5	m6p1.6	m7p1.7
1,2	0,0542	0,0530	0,0468	0,0484	0,0392	0,0371	0,0346
2,4	0,0596	0,0587	0,0517	0,0536	0,0431	0,0404	0,0382
3,6	0,0620	0,0614	0,0540	0,0560	0,0449	0,0420	0,0400
4,8	0,0638	0,0633	0,0556	0,0577	0,0461	0,0431	0,0413
6	0,0652	0,0648	0,0570	0,0590	0,0471	0,0439	0,0424
7,2	0,0664	0,0662	0,0581	0,0602	0,0480	0,0447	0,0433
8,4	0,0674	0,0674	0,0591	0,0612	0,0488	0,0454	0,0442
9,6	0,0684	0,0685	0,0600	0,0621	0,0495	0,0459	0,0450
10,8	0,0692	0,0696	0,0607	0,0630	0,0502	0,0465	0,0457
12	0,0700	0,0705	0,0615	0,0638	0,0508	0,0470	0,0464
13,2	0,0708	0,0714	0,0622	0,0646	0,0514	0,0475	0,0471
14,4	0,0715	0,0722	0,0629	0,0653	0,0519	0,0479	0,0477
15,6	0,0722	0,0730	0,0636	0,0659	0,0524	0,0483	0,0484
16,8	0,0728	0,0737	0,0642	0,0666	0,0529	0,0487	0,0490
18	0,0734	0,0745	0,0648	0,0672	0,0533	0,0490	0,0495
19,2	0,0740	0,0752	0,0654	0,0678	0,0538	0,0494	0,0501
20,4	0,0745	0,0758	0,0660	0,0684	0,0542	0,0498	0,0506
21,6	0,0750	0,0764	0,0665	0,0689	0,0546	0,0501	0,0511
22,8	0,0755	0,0771	0,0670	0,0694	0,0550	0,0505	0,0516
24	0,0760	0,0777	0,0675	0,0699	0,0554	0,0508	0,0521
25,2	0,0765	0,0782	0,0679	0,0703	0,0557	0,0511	0,0526
26,4	0,0770	0,0788	0,0684	0,0708	0,0561	0,0514	0,0531
27,6	0,0774	0,0794	0,0688	0,0712	0,0564	0,0517	0,0536
28,8	0,0779	0,0799	0,0691	0,0716	0,0568	0,0520	0,0541
30	0,0783	0,0804	0,0695	0,0721	0,0571	0,0522	0,0546
31,2	0,0787	0,0809	0,0700	0,0725	0,0574	0,0525	0,0550
32,4	0,0792	0,0814	0,0705	0,0729	0,0577	0,0528	0,0555
33,6	0,0796	0,0818	0,0710	0,0733	0,0580	0,0530	0,0560
34,8	0,0800	0,0823	0,0715	0,0737	0,0583	0,0533	0,0564
36	0,0804	0,0828	0,0719	0,0741	0,0586	0,0536	0,0569
37,2	0,0807	0,0833	0,0723	0,0744	0,0589	0,0538	0,0573
38,4	0,0811	0,0837	0,0727	0,0748	0,0592	0,0540	0,0578
39,6	0,0815	0,0842	0,0730	0,0751	0,0595	0,0543	0,0582
40,8	0,0819	0,0846	0,0733	0,0755	0,0598	0,0545	0,0586
42	0,0822	0,0851	0,0737	0,0759	0,0600	0,0547	0,0591
43,2	0,0826	0,0855	0,0740	0,0763	0,0603	0,0549	0,0595
44,4	0,0829	0,0859	0,0743	0,0767	0,0606	0,0552	0,0599
45,6	0,0832	0,0864	0,0747	0,0770	0,0609	0,0554	0,0604
46,8	0,0835	0,0868	0,0751	0,0774	0,0611	0,0556	0,0608
48	0,0838	0,0872	0,0755	0,0777	0,0613	0,0558	0,0612
49,2	0,0841	0,0876	0,0758	0,0780	0,0616	0,0560	0,0616
50,4	0,0844	0,0880	0,0761	0,0783	0,0618	0,0562	0,0620
51,6	0,0848	0,0884	0,0764	0,0785	0,0621	0,0564	0,0624

52,8	0,0851	0,0887	0,0767	0,0789	0,0623	0,0566	0,0628
54	0,0854	0,0891	0,0770	0,0792	0,0625	0,0568	0,0631
55,2	0,0857	0,0894	0,0773	0,0795	0,0628	0,0569	0,0635
56,4	0,0860	0,0898	0,0777	0,0798	0,0631	0,0571	0,0639
57,6	0,0863	0,0901	0,0780	0,0801	0,0633	0,0573	0,0642
58,8	0,0866	0,0905	0,0784	0,0804	0,0635	0,0575	0,0646
60	0,0869	0,0908	0,0787	0,0807	0,0638	0,0576	0,0650
62	0,0290	0,0337	0,0289	0,0284	0,0212	0,0178	0,0278
64	0,0247	0,0291	0,0250	0,0241	0,0181	0,0150	0,0250
66	0,0226	0,0269	0,0232	0,0221	0,0166	0,0137	0,0237
68	0,0212	0,0254	0,0219	0,0206	0,0155	0,0128	0,0228
70	0,0200	0,0241	0,0210	0,0194	0,0146	0,0120	0,0220
72	0,0191	0,0231	0,0202	0,0184	0,0139	0,0114	0,0214
74	0,0183	0,0221	0,0196	0,0176	0,0133	0,0108	0,0209
76	0,0176	0,0214	0,0189	0,0168	0,0127	0,0104	0,0205
78	0,0169	0,0207	0,0183	0,0162	0,0123	0,0099	0,0202
80	0,0164	0,0200	0,0179	0,0157	0,0119	0,0095	0,0198
82	0,0159	0,0194	0,0175	0,0151	0,0115	0,0092	0,0195
84	0,0154	0,0188	0,0170	0,0146	0,0112	0,0088	0,0193
86	0,0150	0,0182	0,0167	0,0141	0,0109	0,0085	0,0191
88	0,0146	0,0177	0,0163	0,0137	0,0106	0,0083	0,0189
90	0,0142	0,0173	0,0160	0,0133	0,0103	0,0080	0,0187
92	0,0139	0,0169	0,0157	0,0129	0,0100	0,0078	0,0186
94	0,0135	0,0164	0,0154	0,0125	0,0098	0,0075	0,0184
96	0,0132	0,0159	0,0151	0,0122	0,0095	0,0073	0,0183
98	0,0129	0,0156	0,0149	0,0118	0,0093	0,0071	0,0182
100	0,0126	0,0153	0,0147	0,0116	0,0091	0,0069	0,0180
102	0,0123	0,0149	0,0146	0,0113	0,0088	0,0067	0,0179
104	0,0120	0,0146	0,0144	0,0110	0,0086	0,0065	0,0178
106	0,0118	0,0142	0,0143	0,0107	0,0084	0,0063	0,0177
108	0,0115	0,0138	0,0141	0,0104	0,0083	0,0061	0,0176
110	0,0113	0,0135	0,0138	0,0101	0,0081	0,0060	0,0175
112	0,0111	0,0132	0,0136	0,0099	0,0079	0,0059	0,0174
114	0,0108	0,0130	0,0135	0,0097	0,0077	0,0057	0,0173
116	0,0106	0,0127	0,0135	0,0095	0,0076	0,0055	0,0173
118	0,0104	0,0124	0,0132	0,0092	0,0074	0,0054	0,0172
120	0,0103	0,0121	0,0131	0,0090	0,0072	0,0053	0,0171
122	0,0100	0,0119	0,0129	0,0089	0,0071	0,0051	0,0170
124	0,0099	0,0116	0,0128	0,0087	0,0069	0,0050	0,0170
126	0,0097	0,0115	0,0127	0,0085	0,0068	0,0049	0,0169
128	0,0095	0,0113	0,0125	0,0083	0,0067	0,0048	0,0169
130	0,0094	0,0111	0,0123	0,0081	0,0066	0,0047	0,0169
132	0,0092	0,0108	0,0122	0,0079	0,0064	0,0046	0,0169
134	0,0091	0,0107	0,0121	0,0078	0,0064	0,0045	0,0169
136	0,0089	0,0105	0,0120	0,0077	0,0063	0,0043	0,0169
138	0,0087	0,0104	0,0119	0,0075	0,0061	0,0042	0,0168
140	0,0086	0,0103	0,0118	0,0073	0,0060	0,0041	0,0168
142	0,0085	0,0101	0,0117	0,0072	0,0059	0,0041	0,0168
144	0,0083	0,0099	0,0116	0,0070	0,0058	0,0040	0,0168
146	0,0082	0,0098	0,0116	0,0069	0,0057	0,0039	0,0168
148	0,0080	0,0096	0,0115	0,0067	0,0056	0,0038	0,0168
150	0,0079	0,0093	0,0115	0,0066	0,0055	0,0037	0,0168
152	0,0078	0,0091	0,0115	0,0065	0,0054	0,0036	0,0168
154	0,0077	0,0089	0,0114	0,0064	0,0052	0,0036	0,0168
156	0,0075	0,0088	0,0113	0,0063	0,0051	0,0035	0,0167
158	0,0074	0,0086	0,0113	0,0061	0,0050	0,0034	0,0167

160	0,0074	0,0085	0,0113	0,0060	0,0049	0,0033	0,0167
162	0,0072	0,0084	0,0112	0,0058	0,0048	0,0032	0,0167
164	0,0071	0,0082	0,0111	0,0057	0,0047	0,0031	0,0167
166	0,0070	0,0081	0,0110	0,0055	0,0047	0,0031	0,0168
168	0,0069	0,0078	0,0109	0,0054	0,0046	0,0030	0,0168
170	0,0068	0,0077	0,0109	0,0053	0,0045	0,0029	0,0168
172	0,0067	0,0076	0,0108	0,0052	0,0045	0,0029	0,0168
174	0,0066	0,0076	0,0108	0,0051	0,0044	0,0028	0,0168
176	0,0065	0,0075	0,0107	0,0050	0,0043	0,0027	0,0168
178	0,0064	0,0074	0,0106	0,0049	0,0042	0,0026	0,0168
180	0,0063	0,0073	0,0106	0,0048	0,0042	0,0025	0,0169

Deformación γ (%)							
t (s)	m8p1.8	m1p2	m2p2	m3p2	m11p2	m12p2	Promedio
1,2	0,0380	0,0684	0,0546	0,0611	0,0421	0,0575	0,0488
2,4	0,0416	0,0752	0,0599	0,0668	0,0464	0,0626	0,0537
3,6	0,0433	0,0783	0,0623	0,0694	0,0484	0,0649	0,0559
4,8	0,0445	0,0805	0,0640	0,0713	0,0499	0,0665	0,0575
6	0,0455	0,0823	0,0653	0,0728	0,0511	0,0678	0,0588
7,2	0,0463	0,0838	0,0664	0,0740	0,0522	0,0689	0,0599
8,4	0,0471	0,0851	0,0675	0,0751	0,0531	0,0699	0,0609
9,6	0,0477	0,0863	0,0684	0,0761	0,0540	0,0707	0,0617
10,8	0,0483	0,0874	0,0692	0,0770	0,0547	0,0715	0,0625
12	0,0489	0,0884	0,0700	0,0778	0,0555	0,0722	0,0633
13,2	0,0494	0,0893	0,0706	0,0786	0,0562	0,0728	0,0640
14,4	0,0499	0,0902	0,0712	0,0793	0,0569	0,0734	0,0646
15,6	0,0504	0,0910	0,0718	0,0800	0,0575	0,0740	0,0653
16,8	0,0508	0,0918	0,0724	0,0807	0,0581	0,0746	0,0659
18	0,0512	0,0925	0,0729	0,0813	0,0587	0,0752	0,0664
19,2	0,0516	0,0932	0,0734	0,0819	0,0593	0,0757	0,0670
20,4	0,0520	0,0940	0,0739	0,0824	0,0599	0,0762	0,0675
21,6	0,0524	0,0946	0,0744	0,0830	0,0605	0,0766	0,0680
22,8	0,0528	0,0953	0,0749	0,0834	0,0610	0,0771	0,0685
24	0,0531	0,0960	0,0753	0,0840	0,0616	0,0775	0,0690
25,2	0,0535	0,0966	0,0757	0,0844	0,0621	0,0780	0,0694
26,4	0,0538	0,0972	0,0761	0,0849	0,0626	0,0784	0,0699
27,6	0,0541	0,0978	0,0765	0,0853	0,0631	0,0788	0,0703
28,8	0,0544	0,0983	0,0769	0,0857	0,0636	0,0792	0,0707
30	0,0548	0,0988	0,0773	0,0861	0,0641	0,0796	0,0711
31,2	0,0551	0,0994	0,0777	0,0865	0,0646	0,0800	0,0716
32,4	0,0554	0,0999	0,0781	0,0869	0,0650	0,0804	0,0720
33,6	0,0557	0,1000	0,0784	0,0873	0,0655	0,0807	0,0723
34,8	0,0560	0,1010	0,0788	0,0877	0,0659	0,0810	0,0728
36	0,0563	0,1010	0,0791	0,0881	0,0664	0,0814	0,0731
37,2	0,0566	0,1020	0,0794	0,0885	0,0668	0,0817	0,0735
38,4	0,0568	0,1020	0,0798	0,0889	0,0672	0,0820	0,0738
39,6	0,0571	0,1030	0,0801	0,0892	0,0677	0,0823	0,0742
40,8	0,0573	0,1030	0,0804	0,0896	0,0681	0,0826	0,0746
42	0,0576	0,1040	0,0807	0,0899	0,0686	0,0830	0,0750
43,2	0,0578	0,1040	0,0810	0,0902	0,0690	0,0833	0,0753
44,4	0,0581	0,1050	0,0812	0,0905	0,0694	0,0836	0,0756
45,6	0,0583	0,1050	0,0815	0,0908	0,0698	0,0838	0,0759
46,8	0,0585	0,1060	0,0818	0,0911	0,0702	0,0841	0,0763
48	0,0588	0,1060	0,0821	0,0914	0,0706	0,0844	0,0766
49,2	0,0590	0,1060	0,0823	0,0918	0,0710	0,0847	0,0769

50,4	0,0592	0,1070	0,0825	0,0921	0,0713	0,0849	0,0772
51,6	0,0595	0,1070	0,0828	0,0923	0,0717	0,0852	0,0775
52,8	0,0597	0,1080	0,0830	0,0926	0,0721	0,0855	0,0778
54	0,0599	0,1080	0,0833	0,0929	0,0725	0,0857	0,0781
55,2	0,0601	0,1080	0,0835	0,0932	0,0729	0,0860	0,0784
56,4	0,0603	0,1090	0,0838	0,0934	0,0733	0,0863	0,0787
57,6	0,0606	0,1090	0,0840	0,0936	0,0736	0,0865	0,0790
58,8	0,0608	0,1100	0,0842	0,0939	0,0740	0,0868	0,0793
60	0,0610	0,1100	0,0845	0,0942	0,0744	0,0870	0,0796
62	0,0204	0,0375	0,0270	0,0287	0,0288	0,0262	0,0273
64	0,0175	0,0320	0,0226	0,0240	0,0255	0,0220	0,0234
66	0,0162	0,0294	0,0204	0,0217	0,0239	0,0201	0,0216
68	0,0152	0,0276	0,0189	0,0202	0,0228	0,0187	0,0203
70	0,0144	0,0261	0,0176	0,0190	0,0219	0,0177	0,0192
72	0,0138	0,0249	0,0166	0,0179	0,0212	0,0168	0,0184
74	0,0133	0,0239	0,0157	0,0170	0,0206	0,0160	0,0176
76	0,0128	0,0230	0,0149	0,0163	0,0201	0,0153	0,0170
78	0,0124	0,0222	0,0142	0,0156	0,0196	0,0147	0,0164
80	0,0120	0,0215	0,0135	0,0150	0,0192	0,0141	0,0159
82	0,0117	0,0208	0,0129	0,0145	0,0188	0,0137	0,0154
84	0,0114	0,0202	0,0123	0,0139	0,0185	0,0132	0,0150
86	0,0111	0,0197	0,0118	0,0133	0,0181	0,0128	0,0146
88	0,0107	0,0191	0,0113	0,0128	0,0178	0,0124	0,0142
90	0,0105	0,0187	0,0108	0,0124	0,0176	0,0120	0,0138
92	0,0103	0,0182	0,0104	0,0120	0,0174	0,0116	0,0135
94	0,0101	0,0178	0,0100	0,0116	0,0172	0,0113	0,0132
96	0,0099	0,0174	0,0096	0,0112	0,0170	0,0110	0,0129
98	0,0097	0,0170	0,0092	0,0108	0,0168	0,0107	0,0126
100	0,0095	0,0166	0,0088	0,0106	0,0166	0,0105	0,0124
102	0,0093	0,0163	0,0085	0,0103	0,0164	0,0102	0,0121
104	0,0092	0,0160	0,0081	0,0099	0,0162	0,0100	0,0119
106	0,0090	0,0157	0,0078	0,0097	0,0161	0,0098	0,0117
108	0,0088	0,0154	0,0075	0,0093	0,0159	0,0095	0,0114
110	0,0087	0,0151	0,0072	0,0091	0,0158	0,0093	0,0112
112	0,0085	0,0148	0,0068	0,0089	0,0156	0,0091	0,0110
114	0,0084	0,0145	0,0066	0,0088	0,0154	0,0089	0,0108
116	0,0083	0,0143	0,0063	0,0086	0,0153	0,0087	0,0106
118	0,0081	0,0141	0,0061	0,0083	0,0152	0,0086	0,0104
120	0,0080	0,0138	0,0058	0,0080	0,0151	0,0084	0,0102
122	0,0079	0,0136	0,0055	0,0078	0,0149	0,0081	0,0101
124	0,0078	0,0134	0,0052	0,0076	0,0148	0,0080	0,0099
126	0,0076	0,0132	0,0049	0,0074	0,0147	0,0078	0,0097
128	0,0075	0,0130	0,0047	0,0072	0,0146	0,0077	0,0096
130	0,0074	0,0127	0,0044	0,0070	0,0145	0,0076	0,0094
132	0,0073	0,0125	0,0041	0,0068	0,0144	0,0074	0,0093
134	0,0072	0,0124	0,0039	0,0067	0,0143	0,0073	0,0092
136	0,0071	0,0122	0,0036	0,0065	0,0142	0,0071	0,0090
138	0,0069	0,0120	0,0034	0,0063	0,0142	0,0070	0,0089
140	0,0068	0,0118	0,0032	0,0061	0,0141	0,0069	0,0088
142	0,0068	0,0117	0,0030	0,0060	0,0140	0,0067	0,0086
144	0,0067	0,0115	0,0028	0,0059	0,0139	0,0066	0,0085
146	0,0067	0,0113	0,0025	0,0057	0,0139	0,0065	0,0084
148	0,0066	0,0112	0,0023	0,0056	0,0138	0,0064	0,0083
150	0,0065	0,0110	0,0021	0,0054	0,0137	0,0062	0,0082
152	0,0064	0,0108	0,0020	0,0052	0,0136	0,0061	0,0081
154	0,0064	0,0107	0,0018	0,0050	0,0136	0,0060	0,0080

156	0,0063	0,0105	0,0016	0,0048	0,0135	0,0059	0,0078
158	0,0062	0,0104	0,0014	0,0047	0,0135	0,0058	0,0077
160	0,0062	0,0102	0,0012	0,0047	0,0134	0,0057	0,0076
162	0,0061	0,0101	0,0010	0,0045	0,0134	0,0056	0,0075
164	0,0060	0,0100	0,0008	0,0043	0,0134	0,0054	0,0074
166	0,0060	0,0099	0,0006	0,0042	0,0134	0,0053	0,0073
168	0,0059	0,0097	0,0004	0,0041	0,0133	0,0052	0,0072
170	0,0059	0,0096	0,0002	0,0039	0,0133	0,0051	0,0071
172	0,0058	0,0095	0,0000	0,0038	0,0132	0,0050	0,0071
174	0,0057	0,0094	0,0000	0,0037	0,0132	0,0049	0,0070
176	0,0057	0,0093	0,0000	0,0035	0,0132	0,0048	0,0069
178	0,0056	0,0091	0,0000	0,0034	0,0131	0,0047	0,0068
180	0,0056	0,0090	0,0000	0,0033	0,0131	0,0046	0,0068

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa durante 360 min

t (s)	Deformación γ (%)						
	m1p1.1	m2p1.2	m3p1.3	m5p2	m6p2	m7p2	m8p23
1,2	0,0654	0,0740	0,0582	0,0638	0,0591	0,0468	0,0620
2,4	0,0721	0,0813	0,0637	0,0698	0,0646	0,0511	0,0675
3,6	0,0751	0,0846	0,0662	0,0724	0,0670	0,0530	0,0700
4,8	0,0773	0,0870	0,0680	0,0744	0,0687	0,0544	0,0717
6	0,0790	0,0888	0,0694	0,0759	0,0701	0,0554	0,0731
7,2	0,0805	0,0905	0,0706	0,0772	0,0713	0,0563	0,0742
8,4	0,0818	0,0919	0,0716	0,0784	0,0723	0,0571	0,0752
9,6	0,0829	0,0931	0,0725	0,0794	0,0732	0,0577	0,0761
10,8	0,0840	0,0943	0,0734	0,0804	0,0740	0,0584	0,0770
12	0,0850	0,0954	0,0742	0,0812	0,0748	0,0591	0,0778
13,2	0,0859	0,0965	0,0749	0,0820	0,0755	0,0596	0,0784
14,4	0,0867	0,0974	0,0756	0,0828	0,0762	0,0602	0,0791
15,6	0,0876	0,0983	0,0763	0,0835	0,0768	0,0607	0,0797
16,8	0,0883	0,0991	0,0769	0,0842	0,0773	0,0611	0,0802
18	0,0891	0,0999	0,0774	0,0848	0,0779	0,0615	0,0808
19,2	0,0898	0,1010	0,0780	0,0855	0,0784	0,0619	0,0813
20,4	0,0905	0,1010	0,0785	0,0860	0,0789	0,0622	0,0818
21,6	0,0911	0,1020	0,0791	0,0866	0,0794	0,0626	0,0823
22,8	0,0917	0,1030	0,0795	0,0871	0,0798	0,0630	0,0828
24	0,0923	0,1030	0,0800	0,0877	0,0803	0,0633	0,0832
25,2	0,0929	0,1040	0,0805	0,0882	0,0807	0,0636	0,0836
26,4	0,0935	0,1050	0,0810	0,0887	0,0811	0,0639	0,0840
27,6	0,0941	0,1050	0,0814	0,0892	0,0815	0,0642	0,0844
28,8	0,0946	0,1060	0,0818	0,0897	0,0819	0,0645	0,0848
30	0,0952	0,1060	0,0822	0,0901	0,0823	0,0648	0,0852
31,2	0,0957	0,1070	0,0826	0,0906	0,0827	0,0651	0,0855
32,4	0,0962	0,1080	0,0830	0,0911	0,0830	0,0654	0,0859
33,6	0,0966	0,1080	0,0834	0,0915	0,0834	0,0657	0,0863
34,8	0,0971	0,1090	0,0838	0,0919	0,0837	0,0659	0,0866
36	0,0976	0,1090	0,0842	0,0923	0,0841	0,0662	0,0869
37,2	0,0980	0,1100	0,0845	0,0927	0,0844	0,0664	0,0872
38,4	0,0985	0,1100	0,0849	0,0931	0,0847	0,0666	0,0875
39,6	0,0990	0,1100	0,0852	0,0935	0,0850	0,0669	0,0878
40,8	0,0994	0,1110	0,0856	0,0939	0,0853	0,0671	0,0881
42	0,0999	0,1110	0,0859	0,0943	0,0856	0,0674	0,0884

43,2	0,1000	0,1120	0,0862	0,0947	0,0859	0,0676	0,0886
44,4	0,1010	0,1120	0,0865	0,0950	0,0862	0,0678	0,0889
45,6	0,1010	0,1130	0,0869	0,0954	0,0864	0,0680	0,0892
46,8	0,1010	0,1130	0,0872	0,0957	0,0867	0,0682	0,0895
48	0,1020	0,1140	0,0875	0,0961	0,0870	0,0684	0,0898
49,2	0,1020	0,1140	0,0878	0,0964	0,0873	0,0686	0,0901
50,4	0,1030	0,1140	0,0881	0,0968	0,0875	0,0688	0,0903
51,6	0,1030	0,1150	0,0884	0,0972	0,0878	0,0690	0,0906
52,8	0,1030	0,1150	0,0887	0,0975	0,0880	0,0693	0,0908
54	0,1040	0,1160	0,0890	0,0978	0,0883	0,0695	0,0911
55,2	0,1040	0,1160	0,0892	0,0981	0,0886	0,0697	0,0913
56,4	0,1040	0,1160	0,0895	0,0984	0,0888	0,0698	0,0916
57,6	0,1050	0,1170	0,0898	0,0988	0,0890	0,0701	0,0918
58,8	0,1050	0,1170	0,0900	0,0991	0,0893	0,0703	0,0920
60	0,1050	0,1180	0,0903	0,0994	0,0895	0,0704	0,0922
62	0,0345	0,0398	0,0282	0,0314	0,0264	0,0209	0,0265
64	0,0291	0,0341	0,0238	0,0268	0,0219	0,0174	0,0219
66	0,0265	0,0313	0,0217	0,0247	0,0197	0,0157	0,0197
68	0,0247	0,0293	0,0202	0,0232	0,0182	0,0144	0,0181
70	0,0234	0,0277	0,0190	0,0220	0,0169	0,0135	0,0169
72	0,0222	0,0264	0,0180	0,0210	0,0159	0,0127	0,0158
74	0,0211	0,0254	0,0172	0,0201	0,0150	0,0120	0,0149
76	0,0202	0,0244	0,0165	0,0194	0,0143	0,0115	0,0141
78	0,0194	0,0235	0,0158	0,0188	0,0135	0,0109	0,0134
80	0,0187	0,0228	0,0152	0,0183	0,0129	0,0105	0,0127
82	0,0181	0,0221	0,0146	0,0178	0,0122	0,0101	0,0121
84	0,0174	0,0214	0,0141	0,0174	0,0117	0,0097	0,0116
86	0,0168	0,0208	0,0137	0,0170	0,0113	0,0093	0,0110
88	0,0163	0,0202	0,0132	0,0166	0,0107	0,0090	0,0106
90	0,0158	0,0197	0,0128	0,0163	0,0103	0,0086	0,0101
92	0,0153	0,0192	0,0125	0,0159	0,0099	0,0083	0,0097
94	0,0149	0,0187	0,0121	0,0156	0,0094	0,0079	0,0094
96	0,0145	0,0182	0,0118	0,0153	0,0091	0,0077	0,0091
98	0,0141	0,0178	0,0115	0,0151	0,0088	0,0074	0,0087
100	0,0137	0,0174	0,0112	0,0148	0,0085	0,0072	0,0084
102	0,0133	0,0170	0,0109	0,0146	0,0081	0,0070	0,0081
104	0,0130	0,0167	0,0106	0,0143	0,0078	0,0067	0,0078
106	0,0127	0,0163	0,0103	0,0141	0,0075	0,0065	0,0075
108	0,0124	0,0160	0,0100	0,0140	0,0072	0,0063	0,0072
110	0,0121	0,0157	0,0098	0,0138	0,0069	0,0061	0,0069
112	0,0118	0,0154	0,0096	0,0136	0,0067	0,0059	0,0067
114	0,0115	0,0150	0,0093	0,0135	0,0064	0,0058	0,0064
116	0,0112	0,0148	0,0091	0,0133	0,0061	0,0056	0,0061
118	0,0110	0,0145	0,0089	0,0131	0,0059	0,0054	0,0059
120	0,0107	0,0142	0,0087	0,0130	0,0057	0,0053	0,0056
122	0,0105	0,0140	0,0085	0,0129	0,0055	0,0051	0,0054
124	0,0103	0,0137	0,0083	0,0128	0,0053	0,0049	0,0052
126	0,0101	0,0134	0,0081	0,0126	0,0050	0,0048	0,0050
128	0,0098	0,0130	0,0079	0,0125	0,0048	0,0046	0,0048
130	0,0096	0,0127	0,0077	0,0124	0,0046	0,0045	0,0046
132	0,0094	0,0125	0,0075	0,0122	0,0044	0,0043	0,0043
134	0,0092	0,0123	0,0074	0,0121	0,0042	0,0042	0,0041
136	0,0089	0,0121	0,0072	0,0120	0,0040	0,0042	0,0039
138	0,0088	0,0119	0,0070	0,0119	0,0038	0,0041	0,0037
140	0,0086	0,0116	0,0069	0,0119	0,0036	0,0040	0,0036
142	0,0084	0,0115	0,0068	0,0117	0,0035	0,0038	0,0034

144	0,0082	0,0113	0,0066	0,0117	0,0033	0,0036	0,0032
146	0,0080	0,0111	0,0064	0,0116	0,0031	0,0035	0,0031
148	0,0079	0,0109	0,0063	0,0115	0,0030	0,0034	0,0029
150	0,0077	0,0108	0,0061	0,0114	0,0029	0,0033	0,0027
152	0,0075	0,0106	0,0060	0,0113	0,0027	0,0032	0,0026
154	0,0073	0,0104	0,0058	0,0112	0,0025	0,0031	0,0024
156	0,0072	0,0102	0,0057	0,0111	0,0024	0,0030	0,0023
158	0,0070	0,0101	0,0056	0,0109	0,0022	0,0029	0,0021
160	0,0069	0,0099	0,0054	0,0109	0,0020	0,0028	0,0019
162	0,0067	0,0098	0,0053	0,0109	0,0018	0,0027	0,0018
164	0,0066	0,0096	0,0052	0,0108	0,0016	0,0026	0,0016
166	0,0065	0,0094	0,0051	0,0108	0,0014	0,0025	0,0015
168	0,0064	0,0093	0,0050	0,0106	0,0013	0,0024	0,0013
170	0,0062	0,0092	0,0048	0,0105	0,0012	0,0023	0,0012
172	0,0061	0,0090	0,0047	0,0105	0,0011	0,0022	0,0011
174	0,0059	0,0088	0,0046	0,0104	0,0010	0,0021	0,0009
176	0,0058	0,0087	0,0045	0,0103	0,0008	0,0020	0,0008
178	0,0057	0,0086	0,0044	0,0103	0,0007	0,0020	0,0006
180	0,0056	0,0085	0,0042	0,0102	0,0006	0,0019	0,0005

t (s)	Deformación γ (%)	
	m9p2	Promedio
1,2	0,0530	0,0603
2,4	0,0580	0,0660
3,6	0,0602	0,0686
4,8	0,0618	0,0704
6	0,0630	0,0718
7,2	0,0641	0,0731
8,4	0,0650	0,0742
9,6	0,0658	0,0751
10,8	0,0665	0,0760
12	0,0672	0,0768
13,2	0,0678	0,0776
14,4	0,0685	0,0783
15,6	0,0691	0,0790
16,8	0,0696	0,0796
18	0,0702	0,0802
19,2	0,0706	0,0808
20,4	0,0710	0,0812
21,6	0,0715	0,0818
22,8	0,0719	0,0824
24	0,0723	0,0828
25,2	0,0727	0,0833
26,4	0,0731	0,0838
27,6	0,0735	0,0842
28,8	0,0739	0,0847
30	0,0743	0,0850
31,2	0,0746	0,0855
32,4	0,0750	0,0860
33,6	0,0753	0,0863
34,8	0,0756	0,0867
36	0,0759	0,0870
37,2	0,0762	0,0874
38,4	0,0766	0,0877
39,6	0,0769	0,0880

40,8	0,0772	0,0885
42	0,0775	0,0888
43,2	0,0778	0,0891
44,4	0,0780	0,0894
45,6	0,0783	0,0898
46,8	0,0786	0,0900
48	0,0789	0,0905
49,2	0,0792	0,0907
50,4	0,0795	0,0910
51,6	0,0798	0,0914
52,8	0,0800	0,0915
54	0,0802	0,0920
55,2	0,0804	0,0922
56,4	0,0807	0,0924
57,6	0,0809	0,0928
58,8	0,0812	0,0930
60	0,0815	0,0933
62	0,0256	0,0292
64	0,0216	0,0246
66	0,0197	0,0224
68	0,0184	0,0208
70	0,0174	0,0196
72	0,0165	0,0186
74	0,0158	0,0177
76	0,0151	0,0169
78	0,0145	0,0162
80	0,0140	0,0156
82	0,0136	0,0151
84	0,0131	0,0145
86	0,0128	0,0141
88	0,0124	0,0136
90	0,0121	0,0132
92	0,0118	0,0128
94	0,0115	0,0124
96	0,0112	0,0121
98	0,0108	0,0118
100	0,0105	0,0115
102	0,0103	0,0112
104	0,0101	0,0109
106	0,0099	0,0106
108	0,0097	0,0104
110	0,0095	0,0101
112	0,0093	0,0099
114	0,0091	0,0096
116	0,0089	0,0094
118	0,0088	0,0092
120	0,0085	0,0090
122	0,0084	0,0088
124	0,0083	0,0086
126	0,0082	0,0084
128	0,0081	0,0082
130	0,0080	0,0080
132	0,0078	0,0078
134	0,0077	0,0076
136	0,0076	0,0075
138	0,0074	0,0073

140	0,0073	0,0072
142	0,0072	0,0070
144	0,0070	0,0069
146	0,0069	0,0067
148	0,0068	0,0066
150	0,0067	0,0064
152	0,0066	0,0063
154	0,0065	0,0062
156	0,0064	0,0060
158	0,0063	0,0059
160	0,0062	0,0058
162	0,0062	0,0057
164	0,0061	0,0055
166	0,0060	0,0054
168	0,0059	0,0053
170	0,0059	0,0052
172	0,0058	0,0051
174	0,0058	0,0049
176	0,0057	0,0048
178	0,0056	0,0047
180	0,0055	0,0046

Tabla 52: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y tratadas con ultrasonido durante distintos tiempos.

Muestras Control

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	m1.3P2	m1.4P2	m2.3P2	m2.4P2	m3.3P2	m4.2P2	m4.3P2
100	3,45E+05	2,73E+05	3,67E+05	2,74E+05	3,50E+05	3,73E+05	3,05E+05
75	3,37E+05	2,67E+05	3,59E+05	2,69E+05	3,41E+05	3,66E+05	2,99E+05
56,2	3,31E+05	2,62E+05	3,52E+05	2,64E+05	3,36E+05	3,61E+05	2,95E+05
42,2	3,26E+05	2,57E+05	3,45E+05	2,60E+05	3,30E+05	3,56E+05	2,91E+05
31,6	3,20E+05	2,51E+05	3,40E+05	2,56E+05	3,25E+05	3,55E+05	2,86E+05
23,7	3,16E+05	2,50E+05	3,34E+05	2,52E+05	3,21E+05	3,47E+05	2,82E+05
17,8	3,11E+05	2,46E+05	3,31E+05	2,49E+05	3,17E+05	3,44E+05	2,78E+05
13,3	3,06E+05	2,42E+05	3,25E+05	2,46E+05	3,13E+05	3,40E+05	2,75E+05
10	3,02E+05	2,38E+05	3,21E+05	2,43E+05	3,09E+05	3,36E+05	2,71E+05
7,5	2,98E+05	2,35E+05	3,18E+05	2,39E+05	3,06E+05	3,32E+05	2,68E+05
5,62	2,95E+05	2,33E+05	3,13E+05	2,36E+05	3,04E+05	3,31E+05	2,68E+05
4,22	2,91E+05	2,30E+05	3,10E+05	2,34E+05	3,00E+05	3,27E+05	2,65E+05
3,16	2,88E+05	2,28E+05	3,07E+05	2,32E+05	2,98E+05	3,24E+05	2,62E+05
2,37	2,85E+05	2,25E+05	3,03E+05	2,29E+05	2,94E+05	3,21E+05	2,59E+05
1,78	2,81E+05	2,23E+05	2,99E+05	2,27E+05	2,91E+05	3,18E+05	2,56E+05
1,33	2,78E+05	2,20E+05	2,97E+05	2,25E+05	2,89E+05	3,15E+05	2,51E+05
1	2,77E+05	2,19E+05	2,95E+05	2,24E+05	2,88E+05	3,10E+05	2,52E+05
0,75	2,73E+05	2,16E+05	2,92E+05	2,21E+05	2,85E+05	3,12E+05	2,51E+05
0,562	2,71E+05	2,11E+05	2,91E+05	2,22E+05	2,83E+05	3,09E+05	2,48E+05
0,422	2,67E+05	2,13E+05	2,89E+05	2,21E+05	2,81E+05	3,08E+05	2,48E+05
0,316	2,63E+05	2,13E+05	2,86E+05	2,17E+05	2,80E+05	3,06E+05	2,47E+05
0,237	2,63E+05	2,07E+05	2,83E+05	2,16E+05	2,79E+05	3,04E+05	2,45E+05

0,178	2,60E+05	2,05E+05	2,85E+05	2,10E+05	2,77E+05	3,03E+05	2,43E+05
0,133	2,60E+05	2,08E+05	2,83E+05	2,06E+05	2,77E+05	2,97E+05	2,44E+05
0,1	2,56E+05	2,03E+05	2,82E+05	2,04E+05	2,75E+05	3,06E+05	2,38E+05

Módulo G' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	m5.3P2	m5.4P2	Promedio
100	3,14E+05	3,85E+05	3,32E+05
75	3,05E+05	3,76E+05	3,24E+05
56,2	3,02E+05	3,70E+05	3,19E+05
42,2	2,97E+05	3,64E+05	3,14E+05
31,6	2,92E+05	3,59E+05	3,09E+05
23,7	2,87E+05	3,53E+05	3,05E+05
17,8	2,83E+05	3,49E+05	3,01E+05
13,3	2,79E+05	3,44E+05	2,97E+05
10	2,75E+05	3,42E+05	2,93E+05
7,5	2,74E+05	3,38E+05	2,90E+05
5,62	2,70E+05	3,33E+05	2,87E+05
4,22	2,67E+05	3,30E+05	2,84E+05
3,16	2,66E+05	3,28E+05	2,81E+05
2,37	2,62E+05	3,24E+05	2,78E+05
1,78	2,59E+05	3,20E+05	2,75E+05
1,33	2,58E+05	3,19E+05	2,72E+05
1	2,56E+05	3,16E+05	2,71E+05
0,75	2,55E+05	3,14E+05	2,69E+05
0,562	2,54E+05	3,12E+05	2,67E+05
0,422	2,52E+05	3,10E+05	2,65E+05
0,316	2,51E+05	3,09E+05	2,64E+05
0,237	2,51E+05	3,07E+05	2,62E+05
0,178	2,52E+05	3,05E+05	2,60E+05
0,133	2,51E+05	3,04E+05	2,59E+05
0,1	2,51E+05	3,03E+05	2,58E+05

Muestras Tratadas: Ultrasonido durante 10 min

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1.3P2	m1.5P2	m2.4P2	m2.5P2	m3.3P2	m3.4P2	m4.3P2
100	2,25E+05	1,83E+05	2,58E+05	2,31E+05	2,80E+05	2,08E+05	2,12E+05
75	2,20E+05	1,79E+05	2,52E+05	2,26E+05	2,74E+05	2,07E+05	2,07E+05
56,2	2,16E+05	1,76E+05	2,47E+05	2,21E+05	2,68E+05	2,04E+05	2,03E+05
42,2	2,12E+05	1,73E+05	2,42E+05	2,17E+05	2,63E+05	2,00E+05	1,99E+05
31,6	2,09E+05	1,70E+05	2,38E+05	2,13E+05	2,59E+05	1,97E+05	1,95E+05
23,7	2,05E+05	1,68E+05	2,34E+05	2,10E+05	2,54E+05	1,94E+05	1,92E+05
17,8	2,02E+05	1,66E+05	2,29E+05	2,06E+05	2,50E+05	1,91E+05	1,90E+05
13,3	1,99E+05	1,64E+05	2,26E+05	2,02E+05	2,45E+05	1,90E+05	1,87E+05
10	1,96E+05	1,62E+05	2,23E+05	2,00E+05	2,42E+05	1,87E+05	1,84E+05
7,5	1,94E+05	1,60E+05	2,20E+05	1,97E+05	2,38E+05	1,85E+05	1,82E+05
5,62	1,91E+05	1,60E+05	2,17E+05	1,95E+05	2,35E+05	1,83E+05	1,80E+05
4,22	1,90E+05	1,58E+05	2,14E+05	1,92E+05	2,32E+05	1,81E+05	1,79E+05
3,16	1,88E+05	1,57E+05	2,11E+05	1,91E+05	2,30E+05	1,80E+05	1,77E+05
2,37	1,85E+05	1,55E+05	2,08E+05	1,88E+05	2,26E+05	1,80E+05	1,76E+05
1,78	1,83E+05	1,53E+05	2,06E+05	1,85E+05	2,22E+05	1,75E+05	1,73E+05
1,33	1,81E+05	1,51E+05	2,03E+05	1,83E+05	2,21E+05	1,74E+05	1,71E+05

1	1,79E+05	1,52E+05	2,00E+05	1,81E+05	2,17E+05	1,73E+05	1,68E+05
0,75	1,77E+05	1,49E+05	1,98E+05	1,80E+05	2,15E+05	1,70E+05	1,67E+05
0,562	1,76E+05	1,49E+05	1,95E+05	1,78E+05	2,13E+05	1,71E+05	1,64E+05
0,422	1,76E+05	1,51E+05	1,94E+05	1,77E+05	2,11E+05	1,70E+05	1,64E+05
0,316	1,75E+05	1,49E+05	1,92E+05	1,76E+05	2,09E+05	1,68E+05	1,61E+05
0,237	1,75E+05	1,49E+05	1,92E+05	1,76E+05	2,08E+05	1,68E+05	1,62E+05
0,178	1,74E+05	1,50E+05	1,92E+05	1,75E+05	2,07E+05	1,68E+05	1,62E+05
0,133	1,76E+05	1,52E+05	1,91E+05	1,75E+05	2,05E+05	1,66E+05	1,61E+05
0,1	1,77E+05	1,54E+05	1,93E+05	1,77E+05	2,05E+05	1,65E+05	1,64E+05

ω (s ⁻¹)	Módulo G' (Pa)		
	m5.2P2	m5.3P2	Promedio
100	3,05E+05	2,63E+05	2,41E+05
75	2,98E+05	2,57E+05	2,36E+05
56,2	2,92E+05	2,52E+05	2,31E+05
42,2	2,86E+05	2,48E+05	2,27E+05
31,6	2,82E+05	2,44E+05	2,23E+05
23,7	2,76E+05	2,40E+05	2,19E+05
17,8	2,72E+05	2,36E+05	2,16E+05
13,3	2,67E+05	2,33E+05	2,13E+05
10	2,63E+05	2,30E+05	2,10E+05
7,5	2,59E+05	2,27E+05	2,07E+05
5,62	2,57E+05	2,25E+05	2,05E+05
4,22	2,53E+05	2,23E+05	2,02E+05
3,16	2,50E+05	2,22E+05	2,01E+05
2,37	2,47E+05	2,18E+05	1,98E+05
1,78	2,43E+05	2,17E+05	1,95E+05
1,33	2,40E+05	2,15E+05	1,93E+05
1	2,37E+05	2,13E+05	1,91E+05
0,75	2,35E+05	2,11E+05	1,89E+05
0,562	2,31E+05	2,10E+05	1,87E+05
0,422	2,30E+05	2,10E+05	1,87E+05
0,316	2,27E+05	2,10E+05	1,85E+05
0,237	2,26E+05	2,11E+05	1,85E+05
0,178	2,26E+05	2,09E+05	1,85E+05
0,133	2,27E+05	2,17E+05	1,86E+05
0,1	2,26E+05	2,18E+05	1,87E+05

Muestras Tratadas: Ultrasonido durante 20 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	m1.4P2	m1.5P2	m2.3P2	m2.4P2	m2.5P2	m3.2P2	m4.3P2
100	1,76E+05	1,87E+05	2,62E+05	1,90E+05	1,63E+05	2,79E+05	2,15E+05
75	1,72E+05	1,84E+05	2,56E+05	1,85E+05	1,58E+05	2,72E+05	2,11E+05
56,2	1,68E+05	1,83E+05	2,50E+05	1,82E+05	1,54E+05	2,67E+05	2,07E+05
42,2	1,65E+05	1,78E+05	2,46E+05	1,79E+05	1,52E+05	2,63E+05	2,04E+05
31,6	1,62E+05	1,75E+05	2,41E+05	1,76E+05	1,49E+05	2,58E+05	2,01E+05
23,7	1,60E+05	1,73E+05	2,36E+05	1,74E+05	1,47E+05	2,54E+05	1,98E+05
17,8	1,57E+05	1,70E+05	2,32E+05	1,71E+05	1,44E+05	2,49E+05	1,95E+05
13,3	1,56E+05	1,67E+05	2,29E+05	1,69E+05	1,42E+05	2,45E+05	1,92E+05
10	1,53E+05	1,64E+05	2,25E+05	1,67E+05	1,40E+05	2,42E+05	1,90E+05
7,5	1,54E+05	1,62E+05	2,21E+05	1,66E+05	1,39E+05	2,39E+05	1,88E+05

5,62	1,50E+05	1,60E+05	2,16E+05	1,61E+05	1,37E+05	2,36E+05	1,86E+05
4,22	1,50E+05	1,58E+05	2,14E+05	1,63E+05	1,36E+05	2,33E+05	1,83E+05
3,16	1,50E+05	1,57E+05	2,11E+05	1,61E+05	1,35E+05	2,31E+05	1,82E+05
2,37	1,46E+05	1,53E+05	2,08E+05	1,61E+05	1,33E+05	2,27E+05	1,79E+05
1,78	1,44E+05	1,54E+05	2,04E+05	1,56E+05	1,31E+05	2,23E+05	1,77E+05
1,33	1,42E+05	1,47E+05	2,02E+05	1,56E+05	1,29E+05	2,21E+05	1,75E+05
1	1,44E+05	1,47E+05	1,98E+05	1,53E+05	1,28E+05	2,18E+05	1,73E+05
0,75	1,43E+05	1,45E+05	1,96E+05	1,52E+05	1,28E+05	2,15E+05	1,70E+05
0,562	1,41E+05	1,43E+05	1,93E+05	1,51E+05	1,27E+05	2,13E+05	1,67E+05
0,422	1,43E+05	1,41E+05	1,89E+05	1,50E+05	1,27E+05	2,11E+05	1,66E+05
0,316	1,43E+05	1,40E+05	1,88E+05	1,49E+05	1,26E+05	2,10E+05	1,65E+05
0,237	1,43E+05	1,39E+05	1,87E+05	1,48E+05	1,26E+05	2,08E+05	1,64E+05
0,178	1,44E+05	1,41E+05	1,86E+05	1,47E+05	1,26E+05	2,07E+05	1,64E+05
0,133	1,45E+05	1,41E+05	1,85E+05	1,50E+05	1,27E+05	2,06E+05	1,63E+05
0,1	1,45E+05	1,39E+05	1,84E+05	1,51E+05	1,28E+05	2,05E+05	1,66E+05

Módulo de almacenamiento G' (Pa)				
ω (s ⁻¹)	m4.4P2	m5.3P2	m5.4P2	Promedio
100	1,42E+05	1,72E+05	1,66E+05	1,95E+05
75	1,39E+05	1,69E+05	1,63E+05	1,91E+05
56,2	1,37E+05	1,66E+05	1,60E+05	1,87E+05
42,2	1,34E+05	1,64E+05	1,57E+05	1,84E+05
31,6	1,32E+05	1,61E+05	1,54E+05	1,81E+05
23,7	1,30E+05	1,58E+05	1,51E+05	1,78E+05
17,8	1,28E+05	1,56E+05	1,49E+05	1,75E+05
13,3	1,26E+05	1,54E+05	1,47E+05	1,73E+05
10	1,24E+05	1,51E+05	1,45E+05	1,70E+05
7,5	1,22E+05	1,50E+05	1,43E+05	1,68E+05
5,62	1,20E+05	1,48E+05	1,41E+05	1,66E+05
4,22	1,19E+05	1,46E+05	1,40E+05	1,64E+05
3,16	1,17E+05	1,45E+05	1,38E+05	1,63E+05
2,37	1,16E+05	1,42E+05	1,36E+05	1,60E+05
1,78	1,14E+05	1,41E+05	1,34E+05	1,58E+05
1,33	1,12E+05	1,38E+05	1,32E+05	1,55E+05
1	1,11E+05	1,36E+05	1,30E+05	1,54E+05
0,75	1,09E+05	1,34E+05	1,29E+05	1,52E+05
0,562	1,08E+05	1,33E+05	1,28E+05	1,50E+05
0,422	1,06E+05	1,31E+05	1,26E+05	1,49E+05
0,316	1,05E+05	1,29E+05	1,25E+05	1,48E+05
0,237	1,04E+05	1,28E+05	1,24E+05	1,47E+05
0,178	1,03E+05	1,27E+05	1,24E+05	1,47E+05
0,133	1,02E+05	1,27E+05	1,23E+05	1,47E+05
0,1	1,02E+05	1,27E+05	1,23E+05	1,47E+05

Tabla 53: Valores del módulo de pérdida (barrido de frecuencia) de muestras de manzana control y tratadas con ultrasonido durante distintos tiempos.

Muestras Control

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1.3P2	m1.4P2	m2.3P2	m2.4P2	m3.3P2	m4.2P2	m4.3P2
100	4,15E+04	3,75E+04	5,33E+04	3,46E+04	4,55E+04	4,98E+04	4,14E+04
75	3,93E+04	3,58E+04	5,07E+04	3,32E+04	4,71E+04	4,70E+04	4,31E+04
56,2	3,93E+04	3,53E+04	5,06E+04	3,27E+04	4,33E+04	4,68E+04	3,92E+04
42,2	3,76E+04	3,40E+04	4,80E+04	3,14E+04	4,10E+04	4,45E+04	3,71E+04
31,6	3,57E+04	3,41E+04	4,65E+04	3,00E+04	3,93E+04	4,36E+04	3,55E+04
23,7	3,57E+04	3,22E+04	4,55E+04	2,97E+04	3,91E+04	4,24E+04	3,51E+04
17,8	3,48E+04	3,13E+04	4,46E+04	2,91E+04	3,84E+04	4,08E+04	3,38E+04
13,3	3,34E+04	3,02E+04	4,31E+04	2,83E+04	3,71E+04	3,96E+04	3,29E+04
10	3,27E+04	2,94E+04	4,23E+04	2,73E+04	3,63E+04	3,84E+04	3,22E+04
7,5	3,18E+04	2,87E+04	4,14E+04	2,66E+04	3,54E+04	3,87E+04	3,14E+04
5,62	3,13E+04	2,88E+04	4,05E+04	2,62E+04	3,53E+04	3,85E+04	3,18E+04
4,22	3,17E+04	2,79E+04	3,97E+04	2,70E+04	3,53E+04	3,73E+04	3,16E+04
3,16	3,17E+04	2,86E+04	4,05E+04	2,66E+04	3,51E+04	3,71E+04	3,10E+04
2,37	3,11E+04	2,82E+04	4,00E+04	2,63E+04	3,45E+04	3,68E+04	3,06E+04
1,78	3,09E+04	2,91E+04	4,04E+04	2,73E+04	3,50E+04	3,88E+04	3,03E+04
1,33	3,14E+04	2,84E+04	4,00E+04	2,65E+04	3,49E+04	3,64E+04	3,68E+04
1	3,18E+04	3,31E+04	4,09E+04	2,71E+04	3,63E+04	4,36E+04	3,03E+04
0,75	3,17E+04	2,90E+04	3,99E+04	2,72E+04	3,54E+04	3,74E+04	3,10E+04
0,562	3,26E+04	3,40E+04	4,26E+04	2,97E+04	3,57E+04	3,66E+04	3,10E+04
0,422	3,66E+04	2,93E+04	4,11E+04	2,92E+04	3,67E+04	3,72E+04	3,16E+04
0,316	3,29E+04	3,18E+04	4,21E+04	2,81E+04	3,79E+04	3,77E+04	3,19E+04
0,237	3,40E+04	3,30E+04	4,32E+04	3,13E+04	3,83E+04	3,81E+04	3,25E+04
0,178	3,54E+04	3,12E+04	4,36E+04	3,03E+04	4,15E+04	3,89E+04	3,53E+04
0,133	3,69E+04	3,51E+04	4,43E+04	3,55E+04	4,15E+04	4,09E+04	3,49E+04
0,1	3,73E+04	3,75E+04	4,53E+04	3,10E+04	4,30E+04	3,85E+04	3,83E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	m5.3P2	m5.4P2	Promedio
100	4,89E+04	5,42E+04	4,52E+04
75	4,68E+04	5,48E+04	4,42E+04
56,2	4,58E+04	5,05E+04	4,26E+04
42,2	4,40E+04	4,83E+04	4,07E+04
31,6	4,23E+04	4,62E+04	3,92E+04
23,7	4,03E+04	4,54E+04	3,84E+04
17,8	3,94E+04	4,39E+04	3,73E+04
13,3	3,85E+04	4,25E+04	3,62E+04
10	3,74E+04	4,22E+04	3,54E+04
7,5	3,84E+04	4,14E+04	3,49E+04
5,62	3,68E+04	3,99E+04	3,43E+04
4,22	3,53E+04	4,02E+04	3,40E+04
3,16	3,65E+04	4,02E+04	3,41E+04
2,37	3,59E+04	3,97E+04	3,37E+04
1,78	3,69E+04	3,99E+04	3,43E+04
1,33	3,63E+04	3,99E+04	3,45E+04
1	3,65E+04	3,95E+04	3,55E+04

0,75	3,73E+04	4,02E+04	3,43E+04
0,562	3,68E+04	3,94E+04	3,54E+04
0,422	3,69E+04	4,19E+04	3,56E+04
0,316	3,87E+04	4,15E+04	3,58E+04
0,237	3,85E+04	4,16E+04	3,67E+04
0,178	4,08E+04	4,21E+04	3,77E+04
0,133	4,12E+04	4,31E+04	3,93E+04
0,1	4,31E+04	4,47E+04	3,99E+04

Muestras Tratadas: Ultrasonido durante 10 min

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	m1.3P2	m1.5P2	m2.4P2	m2.5P2	m3.3P2	m3.4P2	m4.3P2
100	3,16E+04	2,25E+04	3,98E+04	3,84E+04	4,02E+04	2,91E+04	2,87E+04
75	3,00E+04	2,16E+04	3,78E+04	3,62E+04	3,80E+04	2,63E+04	2,70E+04
56,2	2,85E+04	2,00E+04	3,52E+04	3,39E+04	3,78E+04	2,71E+04	2,68E+04
42,2	2,86E+04	2,01E+04	3,47E+04	3,34E+04	3,63E+04	2,65E+04	2,54E+04
31,6	2,73E+04	1,94E+04	3,35E+04	3,22E+04	3,47E+04	2,57E+04	2,42E+04
23,7	2,62E+04	1,87E+04	3,17E+04	3,09E+04	3,31E+04	2,49E+04	2,34E+04
17,8	2,58E+04	1,89E+04	3,13E+04	3,02E+04	3,26E+04	2,44E+04	2,37E+04
13,3	2,55E+04	1,81E+04	3,10E+04	2,93E+04	3,18E+04	2,46E+04	2,29E+04
10	2,49E+04	1,83E+04	3,01E+04	2,87E+04	3,13E+04	2,37E+04	2,28E+04
7,5	2,46E+04	1,83E+04	2,96E+04	2,86E+04	3,11E+04	2,40E+04	2,24E+04
5,62	2,45E+04	1,91E+04	2,93E+04	2,87E+04	3,00E+04	2,33E+04	2,25E+04
4,22	2,45E+04	1,88E+04	2,90E+04	2,78E+04	3,01E+04	2,34E+04	2,27E+04
3,16	2,50E+04	1,94E+04	2,87E+04	2,77E+04	3,07E+04	2,33E+04	2,40E+04
2,37	2,44E+04	1,99E+04	2,91E+04	2,81E+04	3,12E+04	2,26E+04	2,69E+04
1,78	2,50E+04	1,94E+04	2,92E+04	2,82E+04	3,06E+04	2,40E+04	2,76E+04
1,33	2,56E+04	2,17E+04	2,96E+04	2,83E+04	3,12E+04	2,44E+04	2,56E+04
1	2,62E+04	2,21E+04	2,98E+04	2,91E+04	3,15E+04	2,34E+04	2,61E+04
0,75	2,78E+04	2,44E+04	3,20E+04	2,95E+04	3,21E+04	2,43E+04	2,59E+04
0,562	2,73E+04	2,42E+04	3,16E+04	3,03E+04	3,27E+04	2,59E+04	3,17E+04
0,422	2,88E+04	2,67E+04	3,25E+04	3,18E+04	3,43E+04	2,81E+04	3,11E+04
0,316	2,94E+04	2,70E+04	3,42E+04	3,27E+04	3,42E+04	2,82E+04	3,06E+04
0,237	3,00E+04	2,84E+04	3,58E+04	3,31E+04	3,49E+04	2,77E+04	3,34E+04
0,178	3,14E+04	2,94E+04	3,67E+04	3,57E+04	3,51E+04	2,98E+04	3,35E+04
0,133	3,25E+04	3,02E+04	3,73E+04	3,60E+04	3,57E+04	3,04E+04	3,47E+04
0,1	3,39E+04	3,14E+04	3,90E+04	3,57E+04	3,71E+04	3,15E+04	3,63E+04

Módulo de pérdida G'' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	m5.2P2	m5.3P2	Promedio
100	4,61E+04	3,99E+04	3,51E+04
75	4,37E+04	3,82E+04	3,32E+04
56,2	4,29E+04	3,78E+04	3,22E+04
42,2	4,12E+04	3,57E+04	3,13E+04
31,6	3,93E+04	3,53E+04	3,02E+04
23,7	3,85E+04	3,33E+04	2,90E+04
17,8	3,70E+04	3,27E+04	2,85E+04
13,3	3,63E+04	3,27E+04	2,80E+04
10	3,60E+04	3,16E+04	2,75E+04
7,5	3,55E+04	3,14E+04	2,73E+04
5,62	3,45E+04	3,05E+04	2,69E+04

4,22	3,55E+04	3,11E+04	2,70E+04
3,16	3,52E+04	3,17E+04	2,73E+04
2,37	3,47E+04	3,18E+04	2,76E+04
1,78	3,55E+04	3,21E+04	2,80E+04
1,33	3,61E+04	3,30E+04	2,84E+04
1	3,68E+04	3,33E+04	2,87E+04
0,75	3,67E+04	3,46E+04	2,97E+04
0,562	3,74E+04	3,77E+04	3,10E+04
0,422	3,98E+04	3,75E+04	3,23E+04
0,316	4,04E+04	3,68E+04	3,26E+04
0,237	4,14E+04	3,89E+04	3,37E+04
0,178	4,23E+04	4,17E+04	3,51E+04
0,133	4,32E+04	4,15E+04	3,57E+04
0,1	4,43E+04	4,26E+04	3,69E+04

Muestras Tratadas: Ultrasonido durante 20 min

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	m1.4P2	m1.5P2	m2.3P2	m2.4P2	m2.5P2	m3.2P2	m4.3P2
100	2,32E+04	2,37E+04	3,92E+04	2,59E+04	2,18E+04	4,22E+04	2,89E+04
75	2,35E+04	2,25E+04	3,97E+04	2,43E+04	2,03E+04	4,26E+04	2,79E+04
56,2	2,18E+04	2,22E+04	3,65E+04	2,33E+04	1,97E+04	4,05E+04	2,61E+04
42,2	2,07E+04	2,22E+04	3,51E+04	2,38E+04	1,88E+04	3,77E+04	2,60E+04
31,6	2,09E+04	2,17E+04	3,37E+04	2,21E+04	1,85E+04	3,63E+04	2,45E+04
23,7	1,94E+04	2,03E+04	3,29E+04	2,02E+04	1,76E+04	3,55E+04	2,38E+04
17,8	1,83E+04	2,05E+04	3,21E+04	2,16E+04	1,72E+04	3,51E+04	2,40E+04
13,3	1,94E+04	2,09E+04	3,17E+04	2,07E+04	1,69E+04	3,44E+04	2,33E+04
10	2,03E+04	2,39E+04	3,06E+04	2,08E+04	1,70E+04	3,35E+04	2,29E+04
7,5	1,82E+04	2,05E+04	3,10E+04	2,08E+04	1,69E+04	3,29E+04	2,28E+04
5,62	2,08E+04	2,19E+04	3,05E+04	2,18E+04	1,69E+04	3,27E+04	2,34E+04
4,22	2,08E+04	2,36E+04	3,14E+04	2,03E+04	1,69E+04	3,31E+04	2,21E+04
3,16	2,13E+04	2,27E+04	3,14E+04	2,16E+04	1,70E+04	3,26E+04	2,35E+04
2,37	2,33E+04	2,43E+04	3,18E+04	2,30E+04	1,75E+04	3,31E+04	2,32E+04
1,78	2,09E+04	2,54E+04	3,21E+04	2,03E+04	1,81E+04	3,33E+04	2,40E+04
1,33	2,31E+04	2,79E+04	3,30E+04	2,24E+04	1,94E+04	3,37E+04	2,49E+04
1	2,39E+04	2,66E+04	3,25E+04	2,48E+04	1,99E+04	3,44E+04	2,60E+04
0,75	2,58E+04	2,93E+04	3,49E+04	2,68E+04	2,00E+04	3,52E+04	2,77E+04
0,562	2,52E+04	3,17E+04	3,50E+04	2,74E+04	2,17E+04	3,53E+04	2,85E+04
0,422	2,59E+04	3,30E+04	3,68E+04	2,60E+04	2,19E+04	3,64E+04	2,90E+04
0,316	2,82E+04	3,53E+04	3,74E+04	2,86E+04	2,36E+04	3,83E+04	3,14E+04
0,237	2,93E+04	3,73E+04	3,79E+04	2,78E+04	2,42E+04	3,84E+04	3,37E+04
0,178	2,97E+04	3,76E+04	3,84E+04	2,89E+04	2,41E+04	3,92E+04	3,40E+04
0,133	3,01E+04	3,46E+04	3,85E+04	3,02E+04	2,44E+04	4,05E+04	3,52E+04
0,1	3,09E+04	3,63E+04	3,95E+04	3,13E+04	2,53E+04	4,25E+04	3,53E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)			
	m4.4P2	m5.3P2	m5.4P2	Promedio
100	2,01E+04	2,33E+04	2,33E+04	2,72E+04
75	1,87E+04	2,35E+04	2,18E+04	2,65E+04
56,2	1,78E+04	2,29E+04	2,06E+04	2,51E+04
42,2	1,67E+04	2,15E+04	2,05E+04	2,43E+04
31,6	1,65E+04	2,04E+04	1,95E+04	2,34E+04

23,7	1,57E+04	2,06E+04	1,89E+04	2,25E+04
17,8	1,52E+04	2,01E+04	1,84E+04	2,23E+04
13,3	1,50E+04	2,01E+04	1,84E+04	2,21E+04
10	1,47E+04	2,13E+04	1,78E+04	2,23E+04
7,5	1,46E+04	1,94E+04	1,80E+04	2,15E+04
5,62	1,45E+04	2,23E+04	1,75E+04	2,22E+04
4,22	1,47E+04	2,15E+04	1,76E+04	2,22E+04
3,16	1,46E+04	2,23E+04	1,77E+04	2,25E+04
2,37	1,48E+04	2,24E+04	1,80E+04	2,31E+04
1,78	1,50E+04	2,34E+04	1,84E+04	2,31E+04
1,33	1,55E+04	2,34E+04	1,90E+04	2,42E+04
1	1,57E+04	2,36E+04	2,02E+04	2,48E+04
0,75	1,62E+04	2,50E+04	2,00E+04	2,61E+04
0,562	1,70E+04	2,46E+04	2,07E+04	2,67E+04
0,422	1,76E+04	2,62E+04	2,15E+04	2,74E+04
0,316	1,84E+04	2,70E+04	2,27E+04	2,91E+04
0,237	1,91E+04	2,71E+04	2,37E+04	2,99E+04
0,178	1,98E+04	2,91E+04	2,46E+04	3,05E+04
0,133	2,06E+04	2,94E+04	2,50E+04	3,09E+04
0,1	2,09E+04	2,86E+04	2,56E+04	3,16E+04

Tabla 54: Valores de la deformación en función del tiempo (curva de fluencia) de muestras de manzana control y tratadas con ultrasonido durante distintos tiempos.

Muestras Control

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1.1P2	m2.1P2	m2.2P2	m3.1P2	m3.2P2	m5.1P2	
1,2	0,0133	0,0238	0,0167	0,0193	0,0164	0,0134	0,0172
2,4	0,0144	0,0258	0,0186	0,0211	0,0179	0,0146	0,0187
3,6	0,0149	0,0268	0,0195	0,0220	0,0188	0,0152	0,0195
4,8	0,0153	0,0273	0,0202	0,0227	0,0195	0,0157	0,0201
6	0,0156	0,0278	0,0207	0,0233	0,0201	0,0161	0,0206
7,2	0,0158	0,0283	0,0211	0,0238	0,0207	0,0164	0,0210
8,4	0,0161	0,0286	0,0215	0,0243	0,0211	0,0166	0,0214
9,6	0,0162	0,0291	0,0219	0,0247	0,0214	0,0169	0,0217
10,8	0,0164	0,0295	0,0222	0,0251	0,0217	0,0170	0,0220
12	0,0166	0,0299	0,0227	0,0255	0,0220	0,0172	0,0223
13,2	0,0168	0,0303	0,0230	0,0259	0,0222	0,0174	0,0226
14,4	0,0169	0,0306	0,0233	0,0261	0,0223	0,0176	0,0228
15,6	0,0171	0,0309	0,0235	0,0265	0,0227	0,0178	0,0231
16,8	0,0173	0,0310	0,0237	0,0268	0,0230	0,0179	0,0233
18	0,0174	0,0312	0,0239	0,0270	0,0231	0,0181	0,0235
19,2	0,0175	0,0314	0,0241	0,0272	0,0234	0,0184	0,0237
20,4	0,0177	0,0318	0,0243	0,0274	0,0236	0,0185	0,0239
21,6	0,0178	0,0321	0,0245	0,0275	0,0236	0,0186	0,0240
22,8	0,0179	0,0324	0,0247	0,0277	0,0238	0,0187	0,0242
24	0,0181	0,0326	0,0250	0,0279	0,0240	0,0189	0,0244
25,2	0,0182	0,0329	0,0252	0,0281	0,0242	0,0190	0,0246
26,4	0,0183	0,0332	0,0254	0,0283	0,0244	0,0190	0,0248

27,6	0,0184	0,0335	0,0256	0,0285	0,0246	0,0191	0,0250
28,8	0,0185	0,0336	0,0258	0,0286	0,0248	0,0192	0,0251
30	0,0186	0,0337	0,0260	0,0287	0,0251	0,0194	0,0253
31,2	0,0187	0,0338	0,0262	0,0288	0,0253	0,0195	0,0254
32,4	0,0188	0,0340	0,0263	0,0290	0,0255	0,0196	0,0255
33,6	0,0189	0,0343	0,0265	0,0291	0,0256	0,0198	0,0257
34,8	0,0190	0,0346	0,0266	0,0293	0,0256	0,0198	0,0258
36	0,0191	0,0349	0,0267	0,0294	0,0256	0,0199	0,0259
37,2	0,0191	0,0352	0,0269	0,0295	0,0256	0,0200	0,0261
38,4	0,0192	0,0353	0,0271	0,0296	0,0256	0,0201	0,0262
39,6	0,0193	0,0354	0,0272	0,0298	0,0258	0,0202	0,0263
40,8	0,0194	0,0355	0,0274	0,0299	0,0261	0,0203	0,0264
42	0,0195	0,0355	0,0275	0,0300	0,0263	0,0204	0,0265
43,2	0,0196	0,0356	0,0277	0,0302	0,0263	0,0205	0,0267
44,4	0,0197	0,0358	0,0278	0,0303	0,0265	0,0206	0,0268
45,6	0,0197	0,0360	0,0280	0,0304	0,0268	0,0206	0,0269
46,8	0,0198	0,0362	0,0281	0,0305	0,0269	0,0206	0,0270
48	0,0198	0,0364	0,0283	0,0305	0,0269	0,0206	0,0271
49,2	0,0199	0,0365	0,0284	0,0306	0,0269	0,0206	0,0272
50,4	0,0200	0,0366	0,0285	0,0307	0,0270	0,0207	0,0273
51,6	0,0201	0,0367	0,0286	0,0308	0,0272	0,0209	0,0274
52,8	0,0202	0,0367	0,0288	0,0309	0,0275	0,0210	0,0275
54	0,0203	0,0369	0,0289	0,0311	0,0277	0,0211	0,0277
55,2	0,0203	0,0370	0,0291	0,0312	0,0280	0,0212	0,0278
56,4	0,0203	0,0373	0,0293	0,0314	0,0283	0,0212	0,0280
57,6	0,0204	0,0375	0,0294	0,0315	0,0285	0,0212	0,0281
58,8	0,0204	0,0376	0,0296	0,0316	0,0286	0,0213	0,0282
60	0,0205	0,0378	0,0297	0,0317	0,0288	0,0214	0,0283
62	0,0059	0,0123	0,0119	0,0112	0,0115	0,0066	0,0099
64	0,0050	0,0106	0,0106	0,0095	0,0109	0,0055	0,0087
66	0,0046	0,0101	0,0100	0,0088	0,0111	0,0049	0,0082
68	0,0043	0,0097	0,0095	0,0082	0,0106	0,0043	0,0078
70	0,0041	0,0095	0,0090	0,0077	0,0100	0,0039	0,0074
72	0,0039	0,0092	0,0087	0,0073	0,0099	0,0037	0,0071
74	0,0037	0,0086	0,0084	0,0068	0,0102	0,0034	0,0069
76	0,0036	0,0081	0,0080	0,0063	0,0098	0,0032	0,0065
78	0,0034	0,0081	0,0078	0,0059	0,0093	0,0030	0,0062
80	0,0033	0,0080	0,0077	0,0057	0,0093	0,0028	0,0061
82	0,0032	0,0079	0,0075	0,0055	0,0095	0,0027	0,0060
84	0,0031	0,0078	0,0073	0,0054	0,0098	0,0025	0,0060
86	0,0030	0,0077	0,0069	0,0051	0,0100	0,0023	0,0058
88	0,0030	0,0072	0,0068	0,0048	0,0100	0,0021	0,0056
90	0,0029	0,0071	0,0067	0,0046	0,0100	0,0018	0,0055
92	0,0027	0,0071	0,0066	0,0044	0,0095	0,0017	0,0053
94	0,0027	0,0070	0,0066	0,0043	0,0091	0,0016	0,0052
96	0,0027	0,0070	0,0064	0,0043	0,0093	0,0014	0,0052
98	0,0026	0,0069	0,0063	0,0041	0,0092	0,0013	0,0051
100	0,0025	0,0067	0,0062	0,0039	0,0090	0,0011	0,0049
102	0,0025	0,0066	0,0061	0,0037	0,0090	0,0010	0,0048
104	0,0024	0,0065	0,0060	0,0037	0,0090	0,0009	0,0047
106	0,0024	0,0065	0,0058	0,0035	0,0092	0,0007	0,0047
108	0,0024	0,0063	0,0058	0,0034	0,0091	0,0005	0,0046
110	0,0023	0,0063	0,0056	0,0033	0,0089	0,0005	0,0045
112	0,0022	0,0061	0,0055	0,0032	0,0087	0,0005	0,0044

114	0,0021	0,0063	0,0055	0,0030	0,0086	0,0003	0,0043
116	0,0021	0,0064	0,0054	0,0029	0,0086	0,0000	0,0042
118	0,0020	0,0063	0,0053	0,0028	0,0088	0,0000	0,0042
120	0,0021	0,0062	0,0052	0,0027	0,0088	0,0000	0,0042
122	0,0021	0,0062	0,0051	0,0025	0,0089	0,0000	0,0041
124	0,0020	0,0061	0,0051	0,0024	0,0092	0,0000	0,0041
126	0,0020	0,0060	0,0050	0,0024	0,0090	0,0000	0,0041
128	0,0019	0,0060	0,0049	0,0023	0,0090	0,0000	0,0040
130	0,0018	0,0059	0,0048	0,0023	0,0091	0,0000	0,0040
132	0,0018	0,0057	0,0047	0,0022	0,0093	0,0000	0,0040
134	0,0018	0,0056	0,0047	0,0021	0,0092	0,0000	0,0039
136	0,0018	0,0057	0,0046	0,0018	0,0089	0,0000	0,0038
138	0,0018	0,0059	0,0045	0,0017	0,0093	0,0000	0,0039
140	0,0017	0,0061	0,0045	0,0016	0,0094	0,0000	0,0039
142	0,0017	0,0060	0,0045	0,0015	0,0097	0,0000	0,0039
144	0,0017	0,0058	0,0044	0,0014	0,0094	0,0000	0,0038
146	0,0016	0,0058	0,0043	0,0014	0,0092	0,0000	0,0037
148	0,0015	0,0058	0,0043	0,0012	0,0092	0,0000	0,0037
150	0,0015	0,0059	0,0042	0,0012	0,0097	0,0000	0,0038
152	0,0016	0,0057	0,0042	0,0011	0,0099	0,0000	0,0037
154	0,0016	0,0056	0,0041	0,0011	0,0102	0,0000	0,0038
156	0,0016	0,0056	0,0040	0,0010	0,0102	0,0000	0,0037
158	0,0016	0,0057	0,0040	0,0009	0,0098	0,0000	0,0037
160	0,0016	0,0057	0,0040	0,0008	0,0099	0,0000	0,0037
162	0,0016	0,0057	0,0040	0,0008	0,0099	0,0000	0,0037
164	0,0016	0,0057	0,0039	0,0007	0,0097	0,0000	0,0036
166	0,0016	0,0057	0,0038	0,0007	0,0096	0,0000	0,0036
168	0,0016	0,0057	0,0038	0,0007	0,0098	0,0000	0,0036
170	0,0015	0,0057	0,0038	0,0006	0,0097	0,0000	0,0036
172	0,0015	0,0059	0,0038	0,0006	0,0097	0,0000	0,0036
174	0,0015	0,0058	0,0037	0,0006	0,0099	0,0000	0,0036
176	0,0015	0,0057	0,0036	0,0006	0,0100	0,0000	0,0036
178	0,0014	0,0057	0,0036	0,0005	0,0101	0,0000	0,0036
180	0,0014	0,0057	0,0036	0,0004	0,0104	0,0000	0,0036

Muestras Tratadas: Ultrasonido durante 10 min

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1.2P2	m2.3P2	m3.1P2	m3.2P2	m4.2P2	m5.1P2	
1,2	0,0155	0,0160	0,0254	0,0147	0,0229	0,0160	0,0184
2,4	0,0173	0,0176	0,0278	0,0164	0,0249	0,0173	0,0202
3,6	0,0181	0,0183	0,0290	0,0172	0,0259	0,0180	0,0211
4,8	0,0187	0,0188	0,0298	0,0178	0,0264	0,0185	0,0217
6	0,0192	0,0192	0,0305	0,0184	0,0269	0,0190	0,0222
7,2	0,0196	0,0196	0,0311	0,0188	0,0274	0,0193	0,0226
8,4	0,0199	0,0199	0,0317	0,0191	0,0276	0,0196	0,0230
9,6	0,0203	0,0202	0,0322	0,0195	0,0279	0,0199	0,0233
10,8	0,0207	0,0204	0,0327	0,0198	0,0283	0,0201	0,0237
12	0,0210	0,0207	0,0331	0,0201	0,0286	0,0203	0,0240
13,2	0,0213	0,0209	0,0335	0,0204	0,0289	0,0206	0,0243
14,4	0,0215	0,0210	0,0339	0,0206	0,0291	0,0208	0,0245
15,6	0,0218	0,0212	0,0341	0,0209	0,0294	0,0210	0,0247
16,8	0,0220	0,0213	0,0343	0,0211	0,0296	0,0212	0,0249

18	0,0222	0,0215	0,0345	0,0213	0,0297	0,0214	0,0251
19,2	0,0224	0,0217	0,0347	0,0215	0,0298	0,0216	0,0253
20,4	0,0225	0,0218	0,0349	0,0217	0,0301	0,0217	0,0255
21,6	0,0227	0,0218	0,0352	0,0219	0,0303	0,0218	0,0256
22,8	0,0229	0,0219	0,0354	0,0221	0,0305	0,0219	0,0258
24	0,0231	0,0220	0,0357	0,0223	0,0307	0,0221	0,0260
25,2	0,0233	0,0221	0,0359	0,0224	0,0309	0,0222	0,0261
26,4	0,0235	0,0222	0,0361	0,0226	0,0312	0,0224	0,0263
27,6	0,0236	0,0223	0,0364	0,0228	0,0314	0,0225	0,0265
28,8	0,0238	0,0224	0,0367	0,0230	0,0315	0,0226	0,0267
30	0,0239	0,0225	0,0369	0,0231	0,0315	0,0227	0,0268
31,2	0,0240	0,0226	0,0370	0,0233	0,0316	0,0228	0,0269
32,4	0,0242	0,0227	0,0372	0,0235	0,0317	0,0229	0,0270
33,6	0,0243	0,0228	0,0373	0,0236	0,0319	0,0230	0,0272
34,8	0,0245	0,0229	0,0375	0,0238	0,0320	0,0231	0,0273
36	0,0246	0,0230	0,0377	0,0239	0,0321	0,0232	0,0274
37,2	0,0247	0,0231	0,0380	0,0241	0,0323	0,0233	0,0276
38,4	0,0249	0,0232	0,0382	0,0242	0,0324	0,0235	0,0277
39,6	0,0250	0,0233	0,0383	0,0244	0,0326	0,0236	0,0279
40,8	0,0252	0,0234	0,0385	0,0245	0,0327	0,0237	0,0280
42	0,0253	0,0234	0,0386	0,0247	0,0327	0,0239	0,0281
43,2	0,0254	0,0234	0,0387	0,0248	0,0328	0,0239	0,0282
44,4	0,0255	0,0235	0,0388	0,0250	0,0330	0,0239	0,0283
45,6	0,0256	0,0235	0,0390	0,0251	0,0331	0,0241	0,0284
46,8	0,0257	0,0236	0,0392	0,0253	0,0330	0,0242	0,0285
48	0,0258	0,0236	0,0394	0,0253	0,0330	0,0243	0,0286
49,2	0,0260	0,0237	0,0395	0,0255	0,0330	0,0244	0,0287
50,4	0,0261	0,0238	0,0397	0,0256	0,0331	0,0245	0,0288
51,6	0,0262	0,0238	0,0398	0,0257	0,0332	0,0246	0,0289
52,8	0,0263	0,0238	0,0400	0,0258	0,0332	0,0246	0,0290
54	0,0264	0,0239	0,0402	0,0260	0,0333	0,0248	0,0291
55,2	0,0265	0,0239	0,0403	0,0261	0,0333	0,0249	0,0292
56,4	0,0266	0,0240	0,0405	0,0263	0,0335	0,0250	0,0293
57,6	0,0267	0,0240	0,0406	0,0265	0,0336	0,0251	0,0294
58,8	0,0268	0,0241	0,0408	0,0266	0,0337	0,0251	0,0295
60	0,0269	0,0241	0,0409	0,0266	0,0338	0,0251	0,0296
62	0,0098	0,0064	0,0135	0,0105	0,0091	0,0073	0,0094
64	0,0084	0,0049	0,0115	0,0092	0,0075	0,0062	0,0079
66	0,0077	0,0041	0,0105	0,0087	0,0066	0,0056	0,0072
68	0,0072	0,0036	0,0099	0,0082	0,0057	0,0051	0,0066
70	0,0068	0,0031	0,0093	0,0079	0,0049	0,0048	0,0061
72	0,0064	0,0029	0,0089	0,0076	0,0046	0,0046	0,0058
74	0,0062	0,0024	0,0085	0,0074	0,0045	0,0042	0,0055
76	0,0059	0,0020	0,0082	0,0072	0,0042	0,0040	0,0052
78	0,0057	0,0017	0,0079	0,0071	0,0038	0,0038	0,0050
80	0,0055	0,0015	0,0076	0,0071	0,0035	0,0036	0,0048
82	0,0054	0,0012	0,0074	0,0069	0,0030	0,0033	0,0045
84	0,0052	0,0009	0,0072	0,0069	0,0027	0,0032	0,0043
86	0,0050	0,0007	0,0070	0,0068	0,0025	0,0028	0,0041
88	0,0049	0,0005	0,0068	0,0067	0,0023	0,0027	0,0040
90	0,0047	0,0003	0,0066	0,0064	0,0022	0,0026	0,0038
92	0,0046	0,0001	0,0064	0,0062	0,0020	0,0026	0,0036
94	0,0045	0,0001	0,0062	0,0061	0,0018	0,0025	0,0035
96	0,0044	0,0001	0,0060	0,0061	0,0016	0,0024	0,0034

98	0,0042	0,0001	0,0059	0,0061	0,0013	0,0025	0,0034
100	0,0040	0,0001	0,0058	0,0061	0,0010	0,0024	0,0032
102	0,0038	0,0001	0,0056	0,0061	0,0007	0,0023	0,0031
104	0,0037	0,0001	0,0056	0,0060	0,0004	0,0023	0,0030
106	0,0037	0,0001	0,0054	0,0059	0,0002	0,0020	0,0029
108	0,0036	0,0001	0,0053	0,0058	0,0000	0,0020	0,0028
110	0,0036	0,0001	0,0052	0,0058	0,0000	0,0020	0,0028
112	0,0035	0,0001	0,0051	0,0058	0,0000	0,0019	0,0027
114	0,0034	0,0001	0,0051	0,0057	0,0000	0,0019	0,0027
116	0,0034	0,0001	0,0050	0,0056	0,0000	0,0018	0,0026
118	0,0033	0,0001	0,0049	0,0055	0,0000	0,0018	0,0026
120	0,0033	0,0001	0,0049	0,0055	0,0000	0,0017	0,0026
122	0,0032	0,0001	0,0047	0,0055	0,0000	0,0014	0,0025
124	0,0031	0,0001	0,0047	0,0055	0,0000	0,0013	0,0025
126	0,0029	0,0001	0,0047	0,0054	0,0000	0,0013	0,0024
128	0,0028	0,0001	0,0049	0,0054	0,0000	0,0013	0,0024
130	0,0027	0,0001	0,0047	0,0054	0,0000	0,0013	0,0024
132	0,0027	0,0001	0,0045	0,0054	0,0000	0,0013	0,0023
134	0,0026	0,0001	0,0043	0,0053	0,0000	0,0012	0,0022
136	0,0026	0,0001	0,0041	0,0053	0,0000	0,0011	0,0022
138	0,0026	0,0001	0,0040	0,0052	0,0000	0,0011	0,0022
140	0,0026	0,0001	0,0039	0,0052	0,0000	0,0009	0,0021
142	0,0024	0,0001	0,0039	0,0052	0,0000	0,0007	0,0020
144	0,0023	0,0001	0,0038	0,0052	0,0000	0,0006	0,0020
146	0,0023	0,0001	0,0037	0,0052	0,0000	0,0006	0,0020
148	0,0023	0,0001	0,0036	0,0052	0,0000	0,0006	0,0020
150	0,0023	0,0001	0,0036	0,0053	0,0000	0,0006	0,0020
152	0,0022	0,0001	0,0037	0,0053	0,0000	0,0006	0,0020
154	0,0022	0,0001	0,0036	0,0052	0,0000	0,0006	0,0019
156	0,0021	0,0001	0,0034	0,0052	0,0000	0,0006	0,0019
158	0,0021	0,0001	0,0034	0,0052	0,0000	0,0005	0,0019
160	0,0020	0,0001	0,0033	0,0052	0,0000	0,0003	0,0018
162	0,0020	0,0001	0,0032	0,0051	0,0000	0,0003	0,0018
164	0,0019	0,0001	0,0032	0,0051	0,0000	0,0002	0,0018
166	0,0018	0,0001	0,0031	0,0051	0,0000	0,0004	0,0017
168	0,0017	0,0001	0,0030	0,0051	0,0000	0,0004	0,0017
170	0,0017	0,0001	0,0030	0,0051	0,0000	0,0004	0,0017
172	0,0016	0,0001	0,0029	0,0051	0,0000	0,0004	0,0017
174	0,0015	0,0001	0,0029	0,0051	0,0000	0,0003	0,0017
176	0,0016	0,0001	0,0028	0,0052	0,0000	0,0003	0,0017
178	0,0015	0,0001	0,0028	0,0051	0,0000	0,0001	0,0016
180	0,0014	0,0001	0,0028	0,0051	0,0000	0,0001	0,0016

Muestras Tratadas: Ultrasonido durante 20 min

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	m1.1P2	m1.2P2	m1.3P2	m2.2P2	m3.1P2	m4.1P2	
1,2	0,0202	0,0344	0,0282	0,0316	0,0213	0,0196	0,0258
2,4	0,0223	0,0389	0,0314	0,0345	0,0236	0,0215	0,0285
3,6	0,0234	0,0414	0,0328	0,0358	0,0247	0,0224	0,0299
4,8	0,0241	0,0431	0,0339	0,0368	0,0256	0,0232	0,0309
6	0,0246	0,0444	0,0349	0,0377	0,0263	0,0237	0,0316

7,2	0,0251	0,0456	0,0356	0,0384	0,0269	0,0242	0,0323
8,4	0,0256	0,0465	0,0364	0,0390	0,0274	0,0245	0,0329
9,6	0,0261	0,0474	0,0371	0,0397	0,0279	0,0248	0,0334
10,8	0,0265	0,0484	0,0377	0,0405	0,0284	0,0251	0,0340
12	0,0268	0,0494	0,0382	0,0412	0,0288	0,0254	0,0345
13,2	0,0270	0,0505	0,0387	0,0416	0,0292	0,0256	0,0349
14,4	0,0273	0,0514	0,0391	0,0420	0,0296	0,0258	0,0353
15,6	0,0274	0,0522	0,0395	0,0427	0,0299	0,0261	0,0357
16,8	0,0277	0,0532	0,0400	0,0432	0,0302	0,0263	0,0362
18	0,0281	0,0538	0,0404	0,0437	0,0305	0,0265	0,0365
19,2	0,0284	0,0543	0,0408	0,0442	0,0307	0,0268	0,0369
20,4	0,0287	0,0550	0,0412	0,0445	0,0310	0,0270	0,0372
21,6	0,0288	0,0556	0,0415	0,0446	0,0313	0,0272	0,0375
22,8	0,0290	0,0561	0,0418	0,0448	0,0316	0,0274	0,0377
24	0,0291	0,0567	0,0420	0,0451	0,0319	0,0275	0,0380
25,2	0,0292	0,0575	0,0423	0,0453	0,0322	0,0277	0,0383
26,4	0,0294	0,0581	0,0425	0,0455	0,0324	0,0278	0,0385
27,6	0,0297	0,0588	0,0428	0,0457	0,0326	0,0280	0,0388
28,8	0,0299	0,0595	0,0430	0,0460	0,0328	0,0281	0,0390
30	0,0300	0,0599	0,0433	0,0463	0,0330	0,0283	0,0393
31,2	0,0301	0,0605	0,0437	0,0465	0,0332	0,0283	0,0395
32,4	0,0302	0,0609	0,0440	0,0466	0,0333	0,0284	0,0397
33,6	0,0303	0,0615	0,0443	0,0468	0,0336	0,0285	0,0399
34,8	0,0305	0,0622	0,0446	0,0471	0,0340	0,0286	0,0402
36	0,0306	0,0628	0,0448	0,0473	0,0342	0,0287	0,0404
37,2	0,0308	0,0637	0,0451	0,0475	0,0344	0,0289	0,0407
38,4	0,0309	0,0642	0,0453	0,0477	0,0347	0,0290	0,0409
39,6	0,0309	0,0647	0,0455	0,0480	0,0349	0,0291	0,0411
40,8	0,0310	0,0651	0,0458	0,0481	0,0351	0,0292	0,0413
42	0,0312	0,0656	0,0460	0,0484	0,0353	0,0292	0,0415
43,2	0,0314	0,0660	0,0463	0,0486	0,0354	0,0293	0,0417
44,4	0,0316	0,0664	0,0465	0,0489	0,0356	0,0294	0,0419
45,6	0,0317	0,0669	0,0468	0,0491	0,0358	0,0295	0,0421
46,8	0,0319	0,0674	0,0470	0,0492	0,0360	0,0296	0,0423
48	0,0320	0,0678	0,0472	0,0491	0,0361	0,0297	0,0424
49,2	0,0321	0,0683	0,0475	0,0491	0,0363	0,0298	0,0426
50,4	0,0321	0,0688	0,0477	0,0494	0,0365	0,0298	0,0428
51,6	0,0321	0,0692	0,0479	0,0498	0,0366	0,0299	0,0430
52,8	0,0320	0,0697	0,0481	0,0505	0,0368	0,0300	0,0432
54	0,0321	0,0701	0,0483	0,0512	0,0370	0,0300	0,0434
55,2	0,0322	0,0706	0,0485	0,0516	0,0371	0,0301	0,0437
56,4	0,0323	0,0709	0,0486	0,0514	0,0373	0,0302	0,0438
57,6	0,0325	0,0714	0,0488	0,0511	0,0374	0,0303	0,0439
58,8	0,0325	0,0719	0,0490	0,0508	0,0375	0,0304	0,0440
60	0,0327	0,0724	0,0492	0,0507	0,0376	0,0305	0,0441
62	0,0105	0,0371	0,0193	0,0162	0,0144	0,0091	0,0164
64	0,0081	0,0341	0,0167	0,0133	0,0125	0,0074	0,0140
66	0,0071	0,0327	0,0156	0,0119	0,0115	0,0066	0,0128
68	0,0062	0,0317	0,0146	0,0106	0,0108	0,0059	0,0119
70	0,0054	0,0311	0,0139	0,0095	0,0102	0,0054	0,0112
72	0,0047	0,0305	0,0132	0,0088	0,0100	0,0049	0,0106
74	0,0040	0,0301	0,0128	0,0081	0,0096	0,0045	0,0101
76	0,0035	0,0298	0,0123	0,0074	0,0093	0,0042	0,0096
78	0,0029	0,0295	0,0119	0,0069	0,0090	0,0039	0,0092

80	0,0022	0,0293	0,0115	0,0063	0,0087	0,0037	0,0088
82	0,0018	0,0292	0,0112	0,0057	0,0085	0,0034	0,0086
84	0,0014	0,0289	0,0110	0,0052	0,0083	0,0032	0,0083
86	0,0009	0,0287	0,0108	0,0049	0,0080	0,0029	0,0081
88	0,0006	0,0284	0,0105	0,0046	0,0078	0,0027	0,0078
90	0,0002	0,0283	0,0102	0,0042	0,0076	0,0025	0,0076
92	0,0002	0,0281	0,0099	0,0037	0,0073	0,0023	0,0074
94	0,0002	0,0279	0,0096	0,0031	0,0072	0,0022	0,0072
96	0,0002	0,0278	0,0094	0,0028	0,0071	0,0020	0,0071
98	0,0002	0,0276	0,0091	0,0023	0,0069	0,0019	0,0069
100	0,0002	0,0275	0,0088	0,0020	0,0068	0,0018	0,0068
102	0,0002	0,0274	0,0084	0,0019	0,0067	0,0016	0,0066
104	0,0002	0,0272	0,0083	0,0016	0,0067	0,0014	0,0065
106	0,0002	0,0272	0,0081	0,0011	0,0066	0,0013	0,0064
108	0,0002	0,0273	0,0079	0,0008	0,0064	0,0011	0,0063
110	0,0002	0,0271	0,0077	0,0006	0,0063	0,0009	0,0062
112	0,0002	0,0268	0,0076	0,0000	0,0062	0,0008	0,0060
114	0,0002	0,0268	0,0074	0,0000	0,0060	0,0006	0,0059
116	0,0002	0,0271	0,0072	0,0000	0,0059	0,0005	0,0059
118	0,0002	0,0274	0,0071	0,0000	0,0058	0,0003	0,0059
120	0,0002	0,0276	0,0070	0,0000	0,0057	0,0002	0,0058
122	0,0002	0,0277	0,0068	0,0000	0,0056	0,0000	0,0058
124	0,0002	0,0278	0,0067	0,0000	0,0055	0,0000	0,0058
126	0,0002	0,0279	0,0065	0,0000	0,0054	0,0000	0,0058
128	0,0002	0,0278	0,0064	0,0000	0,0053	0,0000	0,0057
130	0,0002	0,0277	0,0063	0,0000	0,0052	0,0000	0,0057
132	0,0002	0,0278	0,0061	0,0000	0,0051	0,0000	0,0057
134	0,0002	0,0278	0,0061	0,0000	0,0050	0,0000	0,0056
136	0,0002	0,0275	0,0059	0,0000	0,0050	0,0000	0,0056
138	0,0002	0,0274	0,0055	0,0000	0,0049	0,0000	0,0055
140	0,0002	0,0272	0,0055	0,0000	0,0048	0,0000	0,0054
142	0,0002	0,0272	0,0055	0,0000	0,0048	0,0000	0,0054
144	0,0002	0,0272	0,0055	0,0000	0,0048	0,0000	0,0054
146	0,0002	0,0273	0,0054	0,0000	0,0047	0,0000	0,0054
148	0,0002	0,0274	0,0051	0,0000	0,0046	0,0000	0,0054
150	0,0002	0,0276	0,0051	0,0000	0,0046	0,0000	0,0054
152	0,0002	0,0278	0,0052	0,0000	0,0045	0,0000	0,0054
154	0,0002	0,0279	0,0051	0,0000	0,0044	0,0000	0,0054
156	0,0002	0,0278	0,0050	0,0000	0,0043	0,0000	0,0054
158	0,0002	0,0279	0,0049	0,0000	0,0043	0,0000	0,0054
160	0,0002	0,0279	0,0049	0,0000	0,0042	0,0000	0,0054
162	0,0002	0,0279	0,0047	0,0000	0,0042	0,0000	0,0053
164	0,0002	0,0280	0,0046	0,0000	0,0041	0,0000	0,0053
166	0,0002	0,0281	0,0045	0,0000	0,0041	0,0000	0,0053
168	0,0002	0,0281	0,0044	0,0000	0,0040	0,0000	0,0053
170	0,0002	0,0280	0,0043	0,0000	0,0040	0,0000	0,0053
172	0,0002	0,0281	0,0042	0,0000	0,0040	0,0000	0,0053
174	0,0002	0,0283	0,0041	0,0000	0,0039	0,0000	0,0053
176	0,0002	0,0285	0,0041	0,0000	0,0039	0,0000	0,0053
178	0,0002	0,0286	0,0041	0,0000	0,0039	0,0000	0,0053
180	0,0002	0,0287	0,0041	0,0000	0,0038	0,0000	0,0053

Tabla 55: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de amplitud) de una muestra de melón control y otra deshidratada osmóticamente con glucosa a presión atmosférica.

Muestra: Control				Muestra: Deshidratada osmóticamente			
γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL	γ (%)	G' (Pa)	γ (%)	G' (Pa): RVL
0,0036	6,05E+04	0,0687	5,65E+04	0,00255	2,45E+04	0,168	2,33E+04
0,00497	6,05E+04	0,05	5,80E+04	0,00355	2,46E+04	0,1	2,37E+04
0,00663	6,13E+04			0,00486	2,48E+04		
0,00933	6,08E+04			0,00678	2,46E+04		
0,0127	6,07E+04			0,00922	2,46E+04		
0,0175	6,05E+04			0,0126	2,47E+04		
0,0242	6,00E+04			0,0174	2,47E+04		
0,0333	5,93E+04			0,0239	2,47E+04		
0,0459	5,84E+04			0,033	2,46E+04		
0,0636	5,70E+04			0,0454	2,46E+04		
0,088	5,52E+04			0,0625	2,44E+04		
0,12	5,31E+04			0,0863	2,41E+04		
0,166	5,03E+04			0,119	2,37E+04		
0,225	4,72E+04			0,164	2,32E+04		
0,311	4,35E+04			0,227	2,27E+04		
0,429	3,94E+04			0,314	2,20E+04		
0,591	3,51E+04			0,428	2,11E+04		
0,813	3,05E+04			0,584	1,99E+04		
1,13	2,57E+04			0,806	1,83E+04		
1,55	2,09E+04			1,11	1,62E+04		
2,13	1,61E+04			1,52	1,37E+04		
2,9	1,16E+04			2,09	1,10E+04		
3,98	8,02E+03			2,75	8,66E+03		
5,5	5,59E+03			3,92	6,06E+03		
7,64	3,70E+03			5,63	3,82E+03		
				8,91	1,81E+03		

Tabla 56: Valores del módulo de almacenamiento (barrido de frecuencia) de muestras de melón control y sometidas a distintos tratamientos de deshidratación osmótica.

Muestras Control

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	me1.1	me1.2	me1.3	me1.4	me2.1	me2.2	me3.1
100	1,48E+05	2,10E+05	2,00E+05	2,49E+05	1,76E+05	1,92E+05	1,15E+05
75	1,44E+05	2,06E+05	1,96E+05	2,42E+05	1,72E+05	1,87E+05	1,12E+05
56,2	1,42E+05	2,03E+05	1,92E+05	2,38E+05	1,69E+05	1,83E+05	1,10E+05
42,2	1,39E+05	2,01E+05	1,90E+05	2,34E+05	1,67E+05	1,80E+05	1,09E+05
31,6	1,37E+05	1,98E+05	1,87E+05	2,29E+05	1,64E+05	1,78E+05	1,07E+05
23,7	1,35E+05	1,97E+05	1,85E+05	2,26E+05	1,62E+05	1,75E+05	1,05E+05
17,8	1,33E+05	1,95E+05	1,83E+05	2,23E+05	1,60E+05	1,72E+05	1,04E+05
13,3	1,32E+05	1,94E+05	1,82E+05	2,20E+05	1,58E+05	1,70E+05	1,03E+05
10	1,30E+05	1,93E+05	1,81E+05	2,17E+05	1,57E+05	1,68E+05	1,02E+05

7,5	1,29E+05	1,93E+05	1,81E+05	2,15E+05	1,55E+05	1,65E+05	1,01E+05
5,62	1,28E+05	1,93E+05	1,81E+05	2,12E+05	1,54E+05	1,65E+05	1,00E+05
4,22	1,27E+05	1,94E+05	1,82E+05	2,10E+05	1,52E+05	1,65E+05	9,92E+04
3,16	1,26E+05	1,94E+05	1,83E+05	2,08E+05	1,51E+05	1,66E+05	9,84E+04
2,37	1,24E+05	1,92E+05	1,80E+05	2,04E+05	1,48E+05	1,63E+05	9,69E+04
1,78	1,22E+05	1,89E+05	1,78E+05	2,01E+05	1,46E+05	1,61E+05	9,53E+04
1,33	1,20E+05	1,87E+05	1,76E+05	1,97E+05	1,43E+05	1,59E+05	9,38E+04
1	1,18E+05	1,86E+05	1,74E+05	1,93E+05	1,40E+05	1,57E+05	9,22E+04
0,75	1,16E+05	1,84E+05	1,72E+05	1,89E+05	1,38E+05	1,56E+05	9,08E+04
0,562	1,14E+05	1,82E+05	1,70E+05	1,85E+05	1,35E+05	1,54E+05	8,93E+04
0,422	1,12E+05	1,80E+05	1,69E+05	1,82E+05	1,33E+05	1,54E+05	8,78E+04
0,316	1,10E+05	1,79E+05	1,67E+05	1,78E+05	1,30E+05	1,53E+05	8,64E+04
0,237	1,08E+05	1,77E+05	1,65E+05	1,74E+05	1,28E+05	1,54E+05	8,51E+04
0,178	1,07E+05	1,76E+05	1,63E+05	1,70E+05	1,25E+05	1,54E+05	8,36E+04
0,133	1,05E+05	1,75E+05	1,62E+05	1,64E+05	1,22E+05	1,54E+05	8,18E+04
0,1	1,02E+05	1,73E+05	1,60E+05	1,60E+05	1,13E+05	1,54E+05	7,97E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me4.3	me4.4	me5.4	me6.3	me6.4	me7.3	Promedio
100	1,19E+05	1,10E+05	1,18E+05	1,54E+05	1,35E+05	5,30E+04	1,52E+05
75	1,17E+05	1,08E+05	1,15E+05	1,52E+05	1,32E+05	5,18E+04	1,49E+05
56,2	1,15E+05	1,06E+05	1,13E+05	1,50E+05	1,30E+05	5,11E+04	1,46E+05
42,2	1,13E+05	1,04E+05	1,11E+05	1,48E+05	1,28E+05	5,01E+04	1,44E+05
31,6	1,11E+05	1,03E+05	1,09E+05	1,46E+05	1,26E+05	4,92E+04	1,42E+05
23,7	1,10E+05	1,01E+05	1,08E+05	1,44E+05	1,25E+05	4,84E+04	1,40E+05
17,8	1,08E+05	9,98E+04	1,06E+05	1,42E+05	1,23E+05	4,76E+04	1,38E+05
13,3	1,06E+05	9,86E+04	1,05E+05	1,40E+05	1,21E+05	4,68E+04	1,37E+05
10	1,05E+05	9,73E+04	1,03E+05	1,39E+05	1,20E+05	4,62E+04	1,35E+05
7,5	1,04E+05	9,61E+04	1,02E+05	1,37E+05	1,18E+05	4,55E+04	1,34E+05
5,62	1,03E+05	9,50E+04	1,01E+05	1,36E+05	1,16E+05	4,49E+04	1,33E+05
4,22	1,01E+05	9,40E+04	9,99E+04	1,35E+05	1,15E+05	4,43E+04	1,32E+05
3,16	1,00E+05	9,33E+04	9,93E+04	1,33E+05	1,14E+05	4,38E+04	1,31E+05
2,37	9,91E+04	9,18E+04	9,79E+04	1,32E+05	1,13E+05	4,32E+04	1,29E+05
1,78	9,80E+04	9,09E+04	9,67E+04	1,30E+05	1,11E+05	4,25E+04	1,28E+05
1,33	9,70E+04	8,96E+04	9,55E+04	1,29E+05	1,10E+05	4,19E+04	1,26E+05
1	9,60E+04	8,87E+04	9,47E+04	1,27E+05	1,08E+05	4,13E+04	1,24E+05
0,75	9,49E+04	8,75E+04	9,37E+04	1,26E+05	1,07E+05	4,07E+04	1,23E+05
0,562	9,40E+04	8,68E+04	9,30E+04	1,25E+05	1,06E+05	4,03E+04	1,21E+05
0,422	9,31E+04	8,58E+04	9,22E+04	1,24E+05	1,04E+05	3,97E+04	1,20E+05
0,316	9,25E+04	8,49E+04	9,15E+04	1,23E+05	1,03E+05	3,95E+04	1,18E+05
0,237	9,20E+04	8,40E+04	9,07E+04	1,23E+05	1,02E+05	3,90E+04	1,17E+05
0,178	9,16E+04	8,32E+04	9,04E+04	1,22E+05	1,01E+05	3,86E+04	1,16E+05
0,133	9,13E+04	8,25E+04	9,02E+04	1,21E+05	1,00E+05	3,78E+04	1,14E+05
0,1	9,08E+04	8,19E+04	9,01E+04	1,21E+05	9,93E+04	3,74E+04	1,12E+05

Muestras Tratadas: Escaldado

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me1.1	me1.2	me1.3	me2.1	me2.2	me3.2	me5.4
100	1,33E+05	1,69E+05	1,43E+05	1,25E+05	1,20E+05	8,33E+04	1,09E+05
75	1,30E+05	1,66E+05	1,40E+05	1,22E+05	1,17E+05	8,15E+04	1,07E+05
56,2	1,27E+05	1,63E+05	1,38E+05	1,20E+05	1,15E+05	8,05E+04	1,05E+05

42,2	1,24E+05	1,61E+05	1,36E+05	1,18E+05	1,13E+05	7,92E+04	1,03E+05
31,6	1,22E+05	1,59E+05	1,34E+05	1,16E+05	1,11E+05	7,80E+04	1,01E+05
23,7	1,19E+05	1,57E+05	1,32E+05	1,15E+05	1,10E+05	7,69E+04	1,00E+05
17,8	1,17E+05	1,56E+05	1,30E+05	1,13E+05	1,08E+05	7,60E+04	9,86E+04
13,3	1,14E+05	1,55E+05	1,28E+05	1,12E+05	1,07E+05	7,53E+04	9,74E+04
10	1,12E+05	1,53E+05	1,26E+05	1,10E+05	1,05E+05	7,46E+04	9,65E+04
7,5	1,10E+05	1,53E+05	1,25E+05	1,09E+05	1,04E+05	7,42E+04	9,53E+04
5,62	1,07E+05	1,52E+05	1,23E+05	1,08E+05	1,01E+05	7,35E+04	9,45E+04
4,22	1,05E+05	1,51E+05	1,22E+05	1,07E+05	1,00E+05	7,33E+04	9,37E+04
3,16	1,02E+05	1,51E+05	1,21E+05	1,06E+05	9,86E+04	7,31E+04	9,32E+04
2,37	1,00E+05	1,48E+05	1,19E+05	1,04E+05	9,68E+04	7,18E+04	9,20E+04
1,78	9,77E+04	1,45E+05	1,17E+05	1,02E+05	9,51E+04	7,07E+04	9,10E+04
1,33	9,50E+04	1,42E+05	1,15E+05	1,01E+05	9,38E+04	6,95E+04	9,02E+04
1	9,23E+04	1,40E+05	1,12E+05	9,87E+04	9,07E+04	6,84E+04	8,92E+04
0,75	8,94E+04	1,37E+05	1,10E+05	9,68E+04	8,98E+04	6,72E+04	8,85E+04
0,562	8,63E+04	1,34E+05	1,08E+05	9,54E+04	8,76E+04	6,61E+04	8,78E+04
0,422	8,36E+04	1,31E+05	1,06E+05	9,37E+04	8,56E+04	6,51E+04	8,73E+04
0,316	8,03E+04	1,29E+05	1,03E+05	9,24E+04	8,36E+04	6,39E+04	8,69E+04
0,237	7,70E+04	1,26E+05	1,01E+05	9,14E+04	8,16E+04	6,29E+04	8,63E+04
0,178	7,37E+04	1,24E+05	9,80E+04	9,02E+04	7,96E+04	6,17E+04	8,60E+04
0,133	7,00E+04	1,21E+05	9,45E+04	8,86E+04	7,74E+04	6,01E+04	8,59E+04
0,1	6,89E+04	1,17E+05	9,08E+04	8,55E+04	7,44E+04	5,85E+04	8,58E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)			
	me5.5	me6.3	me6.4	Promedio
100	1,17E+05	1,20E+05	1,45E+05	1,26E+05
75	1,14E+05	1,18E+05	1,42E+05	1,24E+05
56,2	1,12E+05	1,16E+05	1,39E+05	1,22E+05
42,2	1,10E+05	1,14E+05	1,37E+05	1,20E+05
31,6	1,09E+05	1,12E+05	1,35E+05	1,18E+05
23,7	1,07E+05	1,10E+05	1,33E+05	1,16E+05
17,8	1,06E+05	1,09E+05	1,31E+05	1,14E+05
13,3	1,04E+05	1,07E+05	1,29E+05	1,13E+05
10	1,03E+05	1,06E+05	1,27E+05	1,11E+05
7,5	1,02E+05	1,04E+05	1,25E+05	1,10E+05
5,62	1,02E+05	1,03E+05	1,24E+05	1,09E+05
4,22	1,01E+05	1,02E+05	1,22E+05	1,08E+05
3,16	1,00E+05	1,01E+05	1,21E+05	1,07E+05
2,37	9,90E+04	9,92E+04	1,20E+05	1,05E+05
1,78	9,81E+04	9,80E+04	1,18E+05	1,03E+05
1,33	9,71E+04	9,65E+04	1,17E+05	1,02E+05
1	9,63E+04	9,53E+04	1,15E+05	9,98E+04
0,75	9,55E+04	9,42E+04	1,14E+05	9,82E+04
0,562	9,49E+04	9,30E+04	1,13E+05	9,66E+04
0,422	9,44E+04	9,19E+04	1,12E+05	9,51E+04
0,316	9,40E+04	9,09E+04	1,11E+05	9,35E+04
0,237	9,39E+04	8,99E+04	1,10E+05	9,20E+04
0,178	9,38E+04	8,90E+04	1,09E+05	9,05E+04
0,133	9,39E+04	8,82E+04	1,09E+05	8,89E+04
0,1	9,41E+04	8,75E+04	1,08E+05	8,71E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me1.5	me1.6	me1.7	me1.8	me2.2	me3.2	me4.2
100	3,66E+04	4,47E+04	6,06E+04	6,83E+04	3,41E+04	2,27E+04	2,00E+04
75	3,64E+04	4,33E+04	5,95E+04	6,69E+04	3,39E+04	2,28E+04	1,97E+04
56,2	3,60E+04	4,22E+04	5,84E+04	6,55E+04	3,35E+04	2,27E+04	1,94E+04
42,2	3,55E+04	4,12E+04	5,74E+04	6,42E+04	3,30E+04	2,24E+04	1,90E+04
31,6	3,49E+04	4,03E+04	5,64E+04	6,30E+04	3,25E+04	2,20E+04	1,86E+04
23,7	3,44E+04	3,95E+04	5,54E+04	6,19E+04	3,19E+04	2,17E+04	1,82E+04
17,8	3,39E+04	3,87E+04	5,44E+04	6,08E+04	3,14E+04	2,12E+04	1,78E+04
13,3	3,33E+04	3,79E+04	5,35E+04	5,97E+04	3,08E+04	2,09E+04	1,74E+04
10	3,28E+04	3,71E+04	5,26E+04	5,86E+04	3,03E+04	2,06E+04	1,70E+04
7,5	3,23E+04	3,64E+04	5,17E+04	5,76E+04	2,98E+04	2,03E+04	1,67E+04
5,62	3,18E+04	3,57E+04	5,08E+04	5,66E+04	2,93E+04	2,00E+04	1,63E+04
4,22	3,13E+04	3,51E+04	4,98E+04	5,55E+04	2,87E+04	1,97E+04	1,60E+04
3,16	3,08E+04	3,45E+04	4,90E+04	5,48E+04	2,82E+04	1,95E+04	1,57E+04
2,37	3,02E+04	3,39E+04	4,81E+04	5,38E+04	2,77E+04	1,91E+04	1,53E+04
1,78	2,97E+04	3,33E+04	4,71E+04	5,26E+04	2,71E+04	1,87E+04	1,50E+04
1,33	2,91E+04	3,26E+04	4,61E+04	5,17E+04	2,65E+04	1,84E+04	1,47E+04
1	2,85E+04	3,20E+04	4,53E+04	5,08E+04	2,59E+04	1,79E+04	1,44E+04
0,75	2,79E+04	3,13E+04	4,43E+04	4,96E+04	2,53E+04	1,76E+04	1,41E+04
0,562	2,72E+04	3,07E+04	4,33E+04	4,87E+04	2,46E+04	1,71E+04	1,38E+04
0,422	2,64E+04	3,00E+04	4,23E+04	4,77E+04	2,40E+04	1,68E+04	1,35E+04
0,316	2,57E+04	2,94E+04	4,13E+04	4,66E+04	2,35E+04	1,64E+04	1,32E+04
0,237	2,50E+04	2,87E+04	4,02E+04	4,55E+04	2,29E+04	1,60E+04	1,29E+04
0,178	2,43E+04	2,80E+04	3,90E+04	4,46E+04	2,25E+04	1,55E+04	1,27E+04
0,133	2,36E+04	2,74E+04	3,79E+04	4,39E+04	2,19E+04	1,47E+04	1,24E+04
0,1	2,31E+04	2,67E+04	3,66E+04	4,29E+04	2,12E+04	1,40E+04	1,22E+04

Módulo G' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	me5.4	me5.5	Promedio
100	3,82E+04	6,71E+04	4,36E+04
75	3,77E+04	6,54E+04	4,28E+04
56,2	3,71E+04	6,40E+04	4,21E+04
42,2	3,64E+04	6,27E+04	4,13E+04
31,6	3,58E+04	6,14E+04	4,05E+04
23,7	3,51E+04	6,01E+04	3,98E+04
17,8	3,45E+04	5,89E+04	3,91E+04
13,3	3,39E+04	5,79E+04	3,84E+04
10	3,33E+04	5,69E+04	3,77E+04
7,5	3,28E+04	5,59E+04	3,71E+04
5,62	3,23E+04	5,51E+04	3,64E+04
4,22	3,18E+04	5,42E+04	3,58E+04
3,16	3,14E+04	5,36E+04	3,53E+04
2,37	3,08E+04	5,25E+04	3,46E+04
1,78	3,03E+04	5,16E+04	3,39E+04
1,33	2,98E+04	5,08E+04	3,33E+04
1	2,93E+04	4,99E+04	3,27E+04
0,75	2,88E+04	4,91E+04	3,20E+04
0,562	2,83E+04	4,83E+04	3,13E+04
0,422	2,78E+04	4,76E+04	3,07E+04

0,316	2,74E+04	4,69E+04	3,00E+04
0,237	2,69E+04	4,63E+04	2,94E+04
0,178	2,65E+04	4,56E+04	2,87E+04
0,133	2,59E+04	4,50E+04	2,81E+04
0,1	2,56E+04	4,43E+04	2,74E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me1.5	me1.6	me1.7	me1.8	me2.2	me3.2	me4.2
100	7,81E+04	9,46E+04	6,85E+04	4,56E+04	6,12E+04	2,78E+04	3,69E+04
75	7,65E+04	9,29E+04	6,74E+04	4,52E+04	5,99E+04	2,78E+04	3,62E+04
56,2	7,52E+04	9,14E+04	6,62E+04	4,47E+04	5,88E+04	2,75E+04	3,55E+04
42,2	7,38E+04	8,97E+04	6,50E+04	4,40E+04	5,76E+04	2,71E+04	3,48E+04
31,6	7,24E+04	8,80E+04	6,39E+04	4,34E+04	5,65E+04	2,66E+04	3,42E+04
23,7	7,12E+04	8,64E+04	6,27E+04	4,27E+04	5,54E+04	2,61E+04	3,35E+04
17,8	6,99E+04	8,48E+04	6,15E+04	4,20E+04	5,43E+04	2,57E+04	3,29E+04
13,3	6,87E+04	8,32E+04	6,04E+04	4,13E+04	5,32E+04	2,52E+04	3,23E+04
10	6,75E+04	8,17E+04	5,92E+04	4,06E+04	5,22E+04	2,48E+04	3,17E+04
7,5	6,64E+04	8,00E+04	5,81E+04	4,00E+04	5,12E+04	2,44E+04	3,12E+04
5,62	6,52E+04	7,85E+04	5,70E+04	3,93E+04	5,02E+04	2,39E+04	3,06E+04
4,22	6,40E+04	7,69E+04	5,60E+04	3,86E+04	4,93E+04	2,36E+04	3,01E+04
3,16	6,28E+04	7,54E+04	5,50E+04	3,79E+04	4,84E+04	2,32E+04	2,96E+04
2,37	6,14E+04	7,37E+04	5,40E+04	3,72E+04	4,74E+04	2,27E+04	2,91E+04
1,78	6,03E+04	7,21E+04	5,28E+04	3,64E+04	4,63E+04	2,22E+04	2,85E+04
1,33	5,89E+04	7,03E+04	5,17E+04	3,56E+04	4,53E+04	2,17E+04	2,80E+04
1	5,78E+04	6,87E+04	5,05E+04	3,48E+04	4,43E+04	2,12E+04	2,75E+04
0,75	5,60E+04	6,68E+04	4,93E+04	3,39E+04	4,32E+04	2,07E+04	2,70E+04
0,562	5,45E+04	6,51E+04	4,82E+04	3,31E+04	4,20E+04	2,02E+04	2,66E+04
0,422	5,31E+04	6,31E+04	4,69E+04	3,21E+04	4,09E+04	1,96E+04	2,61E+04
0,316	5,14E+04	6,12E+04	4,55E+04	3,12E+04	3,96E+04	1,91E+04	2,57E+04
0,237	4,96E+04	5,90E+04	4,42E+04	3,02E+04	3,83E+04	1,86E+04	2,53E+04
0,178	4,74E+04	5,64E+04	4,26E+04	2,92E+04	3,69E+04	1,82E+04	2,49E+04
0,133	4,51E+04	5,25E+04	4,12E+04	2,82E+04	3,58E+04	1,78E+04	2,45E+04
0,1	4,27E+04	4,67E+04	3,94E+04	2,73E+04	3,45E+04	1,73E+04	2,41E+04

Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
ω (s ⁻¹)	me5.4	me5.5	me5.6	me6.3	me6.4	Promedio
100	4,91E+04	6,27E+04	5,74E+04	5,11E+04	3,59E+04	5,57E+04
75	4,76E+04	6,12E+04	5,57E+04	5,04E+04	3,49E+04	5,46E+04
56,2	4,64E+04	5,99E+04	5,46E+04	4,96E+04	3,41E+04	5,37E+04
42,2	4,53E+04	5,85E+04	5,34E+04	4,88E+04	3,33E+04	5,26E+04
31,6	4,43E+04	5,72E+04	5,24E+04	4,79E+04	3,25E+04	5,16E+04
23,7	4,34E+04	5,59E+04	5,14E+04	4,70E+04	3,18E+04	5,06E+04
17,8	4,24E+04	5,46E+04	5,05E+04	4,62E+04	3,11E+04	4,97E+04
13,3	4,17E+04	5,33E+04	4,96E+04	4,54E+04	3,05E+04	4,87E+04
10	4,08E+04	5,22E+04	4,88E+04	4,46E+04	2,99E+04	4,78E+04
7,5	4,00E+04	5,12E+04	4,80E+04	4,39E+04	2,92E+04	4,70E+04
5,62	3,94E+04	5,00E+04	4,72E+04	4,32E+04	2,87E+04	4,61E+04
4,22	3,87E+04	4,91E+04	4,68E+04	4,25E+04	2,82E+04	4,53E+04
3,16	3,80E+04	4,83E+04	4,59E+04	4,19E+04	2,77E+04	4,45E+04
2,37	3,73E+04	4,72E+04	4,51E+04	4,12E+04	2,72E+04	4,36E+04

1,78	3,65E+04	4,60E+04	4,45E+04	4,05E+04	2,67E+04	4,27E+04
1,33	3,58E+04	4,49E+04	4,35E+04	3,99E+04	2,62E+04	4,18E+04
1	3,52E+04	4,39E+04	4,29E+04	3,91E+04	2,57E+04	4,10E+04
0,75	3,45E+04	4,28E+04	4,23E+04	3,86E+04	2,53E+04	4,00E+04
0,562	3,38E+04	4,20E+04	4,16E+04	3,79E+04	2,49E+04	3,92E+04
0,422	3,32E+04	4,11E+04	4,08E+04	3,74E+04	2,44E+04	3,82E+04
0,316	3,26E+04	4,02E+04	4,02E+04	3,68E+04	2,40E+04	3,73E+04
0,237	3,20E+04	3,93E+04	3,95E+04	3,62E+04	2,36E+04	3,63E+04
0,178	3,14E+04	3,86E+04	3,88E+04	3,58E+04	2,33E+04	3,53E+04
0,133	3,08E+04	3,77E+04	3,81E+04	3,53E+04	2,30E+04	3,42E+04
0,1	3,03E+04	3,72E+04	3,73E+04	3,49E+04	2,27E+04	3,29E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío

Módulo de almacenamiento G' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me1.1	me1.2	me2.3	me2.4	me5.3	me5.4	me5.5
100	4,61E+04	5,29E+04	4,26E+04	4,26E+04	7,93E+04	7,25E+04	4,95E+04
75	4,57E+04	5,19E+04	4,10E+04	4,20E+04	7,75E+04	7,13E+04	4,81E+04
56,2	4,52E+04	5,09E+04	3,99E+04	4,14E+04	7,60E+04	7,02E+04	4,71E+04
42,2	4,44E+04	4,98E+04	3,89E+04	4,06E+04	7,45E+04	6,89E+04	4,61E+04
31,6	4,36E+04	4,88E+04	3,79E+04	3,99E+04	7,30E+04	6,78E+04	4,51E+04
23,7	4,29E+04	4,77E+04	3,71E+04	3,91E+04	7,18E+04	6,65E+04	4,42E+04
17,8	4,20E+04	4,67E+04	3,63E+04	3,83E+04	7,05E+04	6,53E+04	4,34E+04
13,3	4,12E+04	4,58E+04	3,56E+04	3,75E+04	6,93E+04	6,41E+04	4,26E+04
10	4,05E+04	4,49E+04	3,50E+04	3,68E+04	6,82E+04	6,31E+04	4,18E+04
7,5	3,97E+04	4,39E+04	3,44E+04	3,60E+04	6,71E+04	6,21E+04	4,12E+04
5,62	3,90E+04	4,31E+04	3,38E+04	3,52E+04	6,62E+04	6,12E+04	4,06E+04
4,22	3,82E+04	4,23E+04	3,32E+04	3,43E+04	6,53E+04	6,04E+04	4,01E+04
3,16	3,76E+04	4,17E+04	3,26E+04	3,35E+04	6,47E+04	5,96E+04	3,97E+04
2,37	3,68E+04	4,08E+04	3,19E+04	3,27E+04	6,36E+04	5,86E+04	3,88E+04
1,78	3,60E+04	3,99E+04	3,13E+04	3,18E+04	6,25E+04	5,76E+04	3,83E+04
1,33	3,52E+04	3,90E+04	3,05E+04	3,09E+04	6,15E+04	5,66E+04	3,76E+04
1	3,44E+04	3,81E+04	2,98E+04	3,00E+04	6,06E+04	5,57E+04	3,71E+04
0,75	3,36E+04	3,72E+04	2,89E+04	2,89E+04	5,97E+04	5,48E+04	3,65E+04
0,562	3,27E+04	3,64E+04	2,82E+04	2,77E+04	5,88E+04	5,40E+04	3,62E+04
0,422	3,19E+04	3,56E+04	2,73E+04	2,63E+04	5,80E+04	5,32E+04	3,56E+04
0,316	3,10E+04	3,47E+04	2,64E+04	2,52E+04	5,72E+04	5,25E+04	3,52E+04
0,237	3,01E+04	3,39E+04	2,56E+04	2,40E+04	5,66E+04	5,18E+04	3,48E+04
0,178	2,93E+04	3,29E+04	2,46E+04	2,33E+04	5,58E+04	5,12E+04	3,43E+04
0,133	2,83E+04	3,18E+04	2,08E+04	2,26E+04	5,53E+04	5,07E+04	3,40E+04
0,1	2,73E+04	3,06E+04	2,08E+04	2,17E+04	5,46E+04	5,04E+04	3,37E+04

Módulo G' (Pa)		
ω (s ⁻¹)	me6.3	Promedio
100	3,19E+04	5,22E+04
75	3,05E+04	5,10E+04
56,2	2,94E+04	5,00E+04
42,2	2,86E+04	4,90E+04
31,6	2,79E+04	4,80E+04
23,7	2,73E+04	4,71E+04
17,8	2,67E+04	4,62E+04
13,3	2,62E+04	4,53E+04

10	2,57E+04	4,45E+04
7,5	2,53E+04	4,37E+04
5,62	2,48E+04	4,30E+04
4,22	2,44E+04	4,23E+04
3,16	2,41E+04	4,17E+04
2,37	2,37E+04	4,09E+04
1,78	2,32E+04	4,01E+04
1,33	2,28E+04	3,93E+04
1	2,24E+04	3,85E+04
0,75	2,19E+04	3,77E+04
0,562	2,16E+04	3,70E+04
0,422	2,11E+04	3,61E+04
0,316	2,08E+04	3,54E+04
0,237	2,04E+04	3,47E+04
0,178	2,00E+04	3,39E+04
0,133	1,96E+04	3,29E+04
0,1	1,92E+04	3,23E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío + Calcio

ω (s ⁻¹)	Módulo de almacenamiento G' (Pa)						
	me2.3	me2.4	me3.3	me4.1	me5.4	me5.5	me6.3
100	7,21E+04	4,10E+04	3,57E+04	5,74E+04	7,83E+04	1,03E+05	4,99E+04
75	7,10E+04	3,92E+04	3,49E+04	5,57E+04	7,66E+04	1,01E+05	4,84E+04
56,2	6,99E+04	3,80E+04	3,42E+04	5,46E+04	7,52E+04	9,97E+04	4,72E+04
42,2	6,86E+04	3,70E+04	3,35E+04	5,34E+04	7,37E+04	9,78E+04	4,61E+04
31,6	6,74E+04	3,61E+04	3,28E+04	5,24E+04	7,23E+04	9,60E+04	4,49E+04
23,7	6,61E+04	3,54E+04	3,21E+04	5,13E+04	7,11E+04	9,42E+04	4,40E+04
17,8	6,49E+04	3,48E+04	3,15E+04	5,03E+04	6,98E+04	9,26E+04	4,30E+04
13,3	6,37E+04	3,43E+04	3,08E+04	4,93E+04	6,87E+04	9,10E+04	4,21E+04
10	6,24E+04	3,38E+04	3,02E+04	4,83E+04	6,76E+04	8,94E+04	4,12E+04
7,5	6,12E+04	3,34E+04	2,96E+04	4,74E+04	6,65E+04	8,80E+04	4,04E+04
5,62	5,99E+04	3,30E+04	2,90E+04	4,66E+04	6,55E+04	8,67E+04	3,96E+04
4,22	5,86E+04	3,26E+04	2,84E+04	4,57E+04	6,45E+04	8,54E+04	3,89E+04
3,16	5,71E+04	3,22E+04	2,78E+04	4,49E+04	6,37E+04	8,42E+04	3,82E+04
2,37	5,59E+04	3,15E+04	2,72E+04	4,41E+04	6,26E+04	8,27E+04	3,74E+04
1,78	5,47E+04	3,09E+04	2,66E+04	4,32E+04	6,15E+04	8,13E+04	3,66E+04
1,33	5,33E+04	3,02E+04	2,59E+04	4,24E+04	6,05E+04	7,99E+04	3,59E+04
1	5,19E+04	2,95E+04	2,52E+04	4,15E+04	5,94E+04	7,85E+04	3,51E+04
0,75	5,05E+04	2,87E+04	2,45E+04	4,08E+04	5,85E+04	7,71E+04	3,44E+04
0,562	4,89E+04	2,77E+04	2,37E+04	3,99E+04	5,75E+04	7,58E+04	3,36E+04
0,422	4,73E+04	2,69E+04	2,30E+04	3,92E+04	5,65E+04	7,46E+04	3,29E+04
0,316	4,56E+04	2,60E+04	2,21E+04	3,84E+04	5,54E+04	7,34E+04	3,22E+04
0,237	4,39E+04	2,53E+04	2,13E+04	3,77E+04	5,46E+04	7,21E+04	3,15E+04
0,178	4,22E+04	2,45E+04	2,06E+04	3,70E+04	5,38E+04	7,09E+04	3,08E+04
0,133	4,02E+04	2,37E+04	2,00E+04	3,63E+04	5,29E+04	6,98E+04	3,00E+04
0,1	4,02E+04	2,29E+04	1,95E+04	3,56E+04	5,21E+04	6,83E+04	2,93E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo G' (Pa)		
	me6.4	me7.3	Promedio
100	7,27E+04	2,43E+04	5,94E+04
75	7,11E+04	2,38E+04	5,80E+04

56,2	6,96E+04	2,32E+04	5,68E+04
42,2	6,83E+04	2,26E+04	5,57E+04
31,6	6,67E+04	2,21E+04	5,45E+04
23,7	6,53E+04	2,15E+04	5,34E+04
17,8	6,40E+04	2,10E+04	5,24E+04
13,3	6,27E+04	2,05E+04	5,15E+04
10	6,15E+04	2,01E+04	5,05E+04
7,5	6,04E+04	1,96E+04	4,96E+04
5,62	5,94E+04	1,92E+04	4,88E+04
4,22	5,84E+04	1,87E+04	4,79E+04
3,16	5,77E+04	1,83E+04	4,71E+04
2,37	5,62E+04	1,79E+04	4,62E+04
1,78	5,52E+04	1,75E+04	4,53E+04
1,33	5,41E+04	1,71E+04	4,44E+04
1	5,29E+04	1,67E+04	4,34E+04
0,75	5,20E+04	1,63E+04	4,25E+04
0,562	5,10E+04	1,59E+04	4,16E+04
0,422	4,99E+04	1,55E+04	4,06E+04
0,316	4,91E+04	1,51E+04	3,97E+04
0,237	4,81E+04	1,47E+04	3,88E+04
0,178	4,72E+04	1,43E+04	3,79E+04
0,133	4,64E+04	1,39E+04	3,70E+04
0,1	4,56E+04	1,35E+04	3,63E+04

Tabla 57: Valores del módulo de pérdida (barrido de frecuencia) de muestras de melón control y sometidas a distintos tratamientos de deshidratación osmótica.

Muestras Control

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	me1.1	me1.2	me1.3	me1.4	me2.1	me2.2	me3.1
100	2,25E+04	3,06E+04	3,01E+04	4,30E+04	2,94E+04	3,58E+04	1,48E+04
75	2,14E+04	2,91E+04	2,87E+04	4,07E+04	2,79E+04	3,42E+04	1,43E+04
56,2	2,12E+04	2,77E+04	2,74E+04	3,82E+04	2,67E+04	3,30E+04	1,35E+04
42,2	2,03E+04	2,77E+04	2,73E+04	3,78E+04	2,62E+04	3,19E+04	1,34E+04
31,6	1,96E+04	2,69E+04	2,64E+04	3,60E+04	2,52E+04	3,11E+04	1,31E+04
23,7	1,89E+04	2,60E+04	2,56E+04	3,45E+04	2,42E+04	3,00E+04	1,27E+04
17,8	1,88E+04	2,61E+04	2,59E+04	3,40E+04	2,41E+04	2,98E+04	1,25E+04
13,3	1,85E+04	2,58E+04	2,58E+04	3,31E+04	2,36E+04	2,93E+04	1,23E+04
10	1,83E+04	2,55E+04	2,55E+04	3,26E+04	2,33E+04	2,89E+04	1,25E+04
7,5	1,81E+04	2,54E+04	2,56E+04	3,21E+04	2,30E+04	2,85E+04	1,24E+04
5,62	1,81E+04	2,55E+04	2,56E+04	3,23E+04	2,29E+04	2,80E+04	1,25E+04
4,22	1,81E+04	2,54E+04	2,58E+04	3,28E+04	2,29E+04	2,80E+04	1,25E+04
3,16	1,84E+04	2,56E+04	2,58E+04	3,11E+04	2,26E+04	2,80E+04	1,25E+04
2,37	1,86E+04	2,55E+04	2,64E+04	3,19E+04	2,31E+04	2,88E+04	1,28E+04
1,78	1,91E+04	2,62E+04	2,72E+04	3,20E+04	2,36E+04	2,91E+04	1,32E+04
1,33	1,97E+04	2,68E+04	2,78E+04	3,24E+04	2,41E+04	3,00E+04	1,36E+04
1	2,04E+04	2,77E+04	2,87E+04	3,30E+04	2,45E+04	3,06E+04	1,41E+04
0,75	2,14E+04	2,87E+04	2,96E+04	3,36E+04	2,51E+04	3,16E+04	1,45E+04
0,562	2,22E+04	2,93E+04	3,09E+04	3,50E+04	2,58E+04	3,24E+04	1,50E+04

0,422	2,29E+04	3,04E+04	3,11E+04	3,51E+04	2,66E+04	3,31E+04	1,53E+04
0,316	2,35E+04	3,14E+04	3,16E+04	3,59E+04	2,73E+04	3,40E+04	1,57E+04
0,237	2,39E+04	3,16E+04	3,20E+04	3,60E+04	2,79E+04	3,43E+04	1,60E+04
0,178	2,42E+04	3,17E+04	3,21E+04	3,66E+04	2,77E+04	3,48E+04	1,61E+04
0,133	2,44E+04	3,22E+04	3,21E+04	3,72E+04	2,79E+04	3,51E+04	1,64E+04
0,1	2,47E+04	3,33E+04	3,22E+04	3,71E+04	2,78E+04	3,51E+04	1,67E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						Promedio
	me4.3	me4.4	me5.4	me6.3	me6.4	me7.3	
100	1,78E+04	1,39E+04	1,91E+04	1,98E+04	1,72E+04	7,39E+03	2,31E+04
75	1,69E+04	1,33E+04	1,83E+04	1,89E+04	1,64E+04	7,11E+03	2,21E+04
56,2	1,61E+04	1,24E+04	1,74E+04	1,76E+04	1,54E+04	6,70E+03	2,10E+04
42,2	1,59E+04	1,19E+04	1,70E+04	1,77E+04	1,54E+04	6,51E+03	2,07E+04
31,6	1,51E+04	1,18E+04	1,62E+04	1,70E+04	1,47E+04	6,18E+03	1,99E+04
23,7	1,44E+04	1,13E+04	1,54E+04	1,60E+04	1,39E+04	5,84E+03	1,91E+04
17,8	1,39E+04	1,09E+04	1,48E+04	1,56E+04	1,36E+04	5,73E+03	1,88E+04
13,3	1,37E+04	1,06E+04	1,45E+04	1,54E+04	1,35E+04	5,46E+03	1,85E+04
10	1,33E+04	1,05E+04	1,43E+04	1,50E+04	1,31E+04	5,33E+03	1,82E+04
7,5	1,31E+04	1,04E+04	1,40E+04	1,48E+04	1,29E+04	5,15E+03	1,80E+04
5,62	1,27E+04	1,01E+04	1,39E+04	1,45E+04	1,26E+04	5,08E+03	1,79E+04
4,22	1,25E+04	1,01E+04	1,35E+04	1,42E+04	1,24E+04	4,88E+03	1,78E+04
3,16	1,23E+04	9,97E+03	1,34E+04	1,40E+04	1,23E+04	4,75E+03	1,76E+04
2,37	1,21E+04	9,86E+03	1,34E+04	1,38E+04	1,22E+04	4,74E+03	1,78E+04
1,78	1,20E+04	9,83E+03	1,34E+04	1,40E+04	1,23E+04	4,76E+03	1,81E+04
1,33	1,20E+04	9,89E+03	1,36E+04	1,40E+04	1,24E+04	4,80E+03	1,84E+04
1	1,21E+04	9,95E+03	1,35E+04	1,42E+04	1,27E+04	5,01E+03	1,88E+04
0,75	1,22E+04	1,01E+04	1,38E+04	1,44E+04	1,26E+04	4,89E+03	1,92E+04
0,562	1,23E+04	1,01E+04	1,40E+04	1,46E+04	1,30E+04	4,89E+03	1,97E+04
0,422	1,24E+04	1,03E+04	1,42E+04	1,47E+04	1,34E+04	5,05E+03	2,01E+04
0,316	1,25E+04	1,05E+04	1,44E+04	1,54E+04	1,37E+04	5,33E+03	2,06E+04
0,237	1,27E+04	1,06E+04	1,48E+04	1,56E+04	1,41E+04	5,37E+03	2,09E+04
0,178	1,29E+04	1,08E+04	1,50E+04	1,63E+04	1,44E+04	5,52E+03	2,12E+04
0,133	1,31E+04	1,10E+04	1,55E+04	1,69E+04	1,48E+04	5,74E+03	2,15E+04
0,1	1,38E+04	1,14E+04	1,55E+04	1,77E+04	1,54E+04	5,90E+03	2,19E+04

Muestras Tratadas: Escaldado

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	me1.1	me1.2	me1.3	me2.1	me2.2	me3.2	me5.4
100	2,21E+04	3,06E+04	2,35E+04	2,46E+04	1,80E+04	1,34E+04	1,48E+04
75	2,12E+04	2,93E+04	2,25E+04	2,34E+04	1,72E+04	1,33E+04	1,41E+04
56,2	2,00E+04	2,83E+04	2,13E+04	2,21E+04	1,63E+04	1,24E+04	1,32E+04
42,2	1,92E+04	2,77E+04	2,05E+04	2,17E+04	1,64E+04	1,19E+04	1,26E+04
31,6	1,93E+04	2,70E+04	2,05E+04	2,09E+04	1,58E+04	1,16E+04	1,26E+04
23,7	1,86E+04	2,62E+04	1,97E+04	2,01E+04	1,51E+04	1,15E+04	1,19E+04
17,8	1,81E+04	2,63E+04	1,95E+04	1,95E+04	1,48E+04	1,12E+04	1,15E+04
13,3	1,79E+04	2,61E+04	1,92E+04	1,95E+04	1,49E+04	1,10E+04	1,11E+04
10	1,81E+04	2,59E+04	1,95E+04	1,92E+04	1,46E+04	1,10E+04	1,09E+04
7,5	1,80E+04	2,62E+04	1,94E+04	1,90E+04	1,47E+04	1,11E+04	1,09E+04
5,62	1,81E+04	2,64E+04	1,94E+04	1,91E+04	1,51E+04	1,14E+04	1,07E+04
4,22	1,83E+04	2,66E+04	1,95E+04	1,91E+04	1,49E+04	1,15E+04	1,04E+04
3,16	1,85E+04	2,70E+04	1,97E+04	1,91E+04	1,52E+04	1,16E+04	1,04E+04

2,37	1,89E+04	2,76E+04	2,02E+04	1,94E+04	1,56E+04	1,19E+04	1,03E+04
1,78	1,95E+04	2,85E+04	2,08E+04	1,98E+04	1,67E+04	1,22E+04	1,04E+04
1,33	2,02E+04	2,96E+04	2,15E+04	2,05E+04	1,68E+04	1,25E+04	1,04E+04
1	2,08E+04	3,09E+04	2,23E+04	2,11E+04	1,76E+04	1,31E+04	1,08E+04
0,75	2,16E+04	3,18E+04	2,31E+04	2,20E+04	1,80E+04	1,37E+04	1,09E+04
0,562	2,23E+04	3,32E+04	2,38E+04	2,28E+04	1,86E+04	1,41E+04	1,11E+04
0,422	2,32E+04	3,41E+04	2,45E+04	2,35E+04	1,90E+04	1,44E+04	1,12E+04
0,316	2,36E+04	3,49E+04	2,51E+04	2,41E+04	1,95E+04	1,46E+04	1,13E+04
0,237	2,42E+04	3,57E+04	2,55E+04	2,44E+04	1,98E+04	1,48E+04	1,12E+04
0,178	2,41E+04	3,60E+04	2,59E+04	2,46E+04	1,96E+04	1,48E+04	1,16E+04
0,133	2,43E+04	3,65E+04	2,61E+04	2,46E+04	1,97E+04	1,46E+04	1,15E+04
0,1	2,43E+04	3,64E+04	2,58E+04	2,42E+04	1,97E+04	1,45E+04	1,17E+04

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)			
	me5.5	me6.3	me6.4	Promedio
100	1,76E+04	1,68E+04	2,31E+04	2,05E+04
75	1,69E+04	1,61E+04	2,20E+04	1,96E+04
56,2	1,58E+04	1,51E+04	2,09E+04	1,85E+04
42,2	1,50E+04	1,50E+04	2,03E+04	1,80E+04
31,6	1,48E+04	1,44E+04	1,94E+04	1,76E+04
23,7	1,40E+04	1,36E+04	1,82E+04	1,69E+04
17,8	1,35E+04	1,31E+04	1,75E+04	1,65E+04
13,3	1,30E+04	1,31E+04	1,72E+04	1,63E+04
10	1,30E+04	1,27E+04	1,67E+04	1,62E+04
7,5	1,26E+04	1,24E+04	1,63E+04	1,61E+04
5,62	1,24E+04	1,22E+04	1,59E+04	1,61E+04
4,22	1,22E+04	1,20E+04	1,54E+04	1,60E+04
3,16	1,20E+04	1,18E+04	1,51E+04	1,60E+04
2,37	1,20E+04	1,17E+04	1,49E+04	1,63E+04
1,78	1,21E+04	1,17E+04	1,49E+04	1,67E+04
1,33	1,22E+04	1,17E+04	1,48E+04	1,70E+04
1	1,23E+04	1,18E+04	1,47E+04	1,75E+04
0,75	1,25E+04	1,19E+04	1,49E+04	1,80E+04
0,562	1,27E+04	1,18E+04	1,49E+04	1,85E+04
0,422	1,29E+04	1,22E+04	1,51E+04	1,90E+04
0,316	1,31E+04	1,22E+04	1,53E+04	1,94E+04
0,237	1,34E+04	1,24E+04	1,55E+04	1,97E+04
0,178	1,34E+04	1,25E+04	1,55E+04	1,98E+04
0,133	1,38E+04	1,29E+04	1,58E+04	2,00E+04
0,1	1,40E+04	1,30E+04	1,61E+04	2,00E+04

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	me1.5	me1.6	me1.7	me1.8	me2.2	me3.2	me4.2
100	4,67E+03	5,31E+03	7,72E+03	8,87E+03	4,82E+03	3,57E+03	3,14E+03
75	4,46E+03	5,06E+03	7,14E+03	8,34E+03	4,50E+03	3,43E+03	2,95E+03
56,2	4,25E+03	4,87E+03	6,95E+03	8,17E+03	4,22E+03	3,34E+03	2,74E+03
42,2	4,04E+03	4,68E+03	6,60E+03	7,80E+03	3,99E+03	3,20E+03	2,60E+03
31,6	3,91E+03	4,50E+03	6,26E+03	7,46E+03	3,95E+03	3,05E+03	2,47E+03
23,7	3,84E+03	4,30E+03	6,19E+03	7,41E+03	3,78E+03	2,91E+03	2,34E+03
17,8	3,73E+03	4,26E+03	5,90E+03	7,25E+03	3,64E+03	2,91E+03	2,28E+03

13,3	3,63E+03	4,18E+03	5,84E+03	7,07E+03	3,54E+03	2,81E+03	2,21E+03
10	3,54E+03	4,09E+03	5,73E+03	7,05E+03	3,46E+03	2,74E+03	2,13E+03
7,5	3,52E+03	4,03E+03	5,65E+03	6,96E+03	3,49E+03	2,70E+03	2,09E+03
5,62	3,50E+03	4,01E+03	5,61E+03	7,00E+03	3,44E+03	2,69E+03	2,04E+03
4,22	3,57E+03	3,99E+03	5,71E+03	7,12E+03	3,41E+03	2,64E+03	1,99E+03
3,16	3,55E+03	4,01E+03	5,63E+03	7,07E+03	3,39E+03	2,64E+03	1,99E+03
2,37	3,63E+03	4,11E+03	5,74E+03	7,17E+03	3,44E+03	2,71E+03	2,00E+03
1,78	3,67E+03	4,20E+03	5,85E+03	7,45E+03	3,52E+03	2,71E+03	2,02E+03
1,33	3,75E+03	4,29E+03	6,15E+03	7,60E+03	3,57E+03	2,80E+03	2,08E+03
1	3,83E+03	4,45E+03	6,14E+03	7,72E+03	3,62E+03	2,89E+03	2,11E+03
0,75	3,95E+03	4,70E+03	6,30E+03	8,11E+03	3,74E+03	3,01E+03	2,14E+03
0,562	4,09E+03	4,94E+03	6,48E+03	8,31E+03	3,82E+03	3,06E+03	2,19E+03
0,422	4,24E+03	5,04E+03	6,64E+03	8,42E+03	3,92E+03	3,16E+03	2,25E+03
0,316	4,32E+03	5,18E+03	6,76E+03	8,80E+03	3,99E+03	3,19E+03	2,32E+03
0,237	4,35E+03	5,29E+03	6,83E+03	8,96E+03	4,07E+03	3,25E+03	2,36E+03
0,178	4,43E+03	5,38E+03	6,84E+03	9,13E+03	4,09E+03	3,29E+03	2,40E+03
0,133	4,46E+03	5,27E+03	6,81E+03	8,95E+03	4,10E+03	3,22E+03	2,44E+03
0,1	4,47E+03	5,31E+03	6,68E+03	8,78E+03	4,12E+03	3,13E+03	2,51E+03

Módulo de pérdida G'' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	me5.4	me5.5	Promedio
100	5,11E+03	9,55E+03	5,86E+03
75	4,99E+03	9,35E+03	5,58E+03
56,2	4,75E+03	8,77E+03	5,34E+03
42,2	4,48E+03	8,35E+03	5,08E+03
31,6	4,31E+03	8,01E+03	4,88E+03
23,7	4,08E+03	7,84E+03	4,74E+03
17,8	4,01E+03	7,51E+03	4,61E+03
13,3	3,86E+03	7,30E+03	4,49E+03
10	3,76E+03	7,15E+03	4,41E+03
7,5	3,71E+03	6,91E+03	4,34E+03
5,62	3,60E+03	6,93E+03	4,31E+03
4,22	3,55E+03	6,80E+03	4,31E+03
3,16	3,51E+03	6,65E+03	4,27E+03
2,37	3,51E+03	6,73E+03	4,34E+03
1,78	3,51E+03	6,62E+03	4,39E+03
1,33	3,55E+03	6,65E+03	4,49E+03
1	3,59E+03	6,73E+03	4,56E+03
0,75	3,74E+03	6,69E+03	4,71E+03
0,562	3,78E+03	6,83E+03	4,83E+03
0,422	3,88E+03	6,86E+03	4,93E+03
0,316	3,94E+03	7,01E+03	5,06E+03
0,237	4,06E+03	7,06E+03	5,14E+03
0,178	4,21E+03	7,18E+03	5,22E+03
0,133	4,25E+03	7,34E+03	5,20E+03
0,1	4,30E+03	7,51E+03	5,20E+03

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me1.5	me1.6	me1.7	me1.8	me2.2	me3.2	me4.2
100	9,78E+03	1,21E+04	8,79E+03	5,83E+03	7,98E+03	4,08E+03	5,16E+03

75	9,65E+03	1,17E+04	8,43E+03	5,52E+03	7,73E+03	4,14E+03	4,82E+03
56,2	9,12E+03	1,10E+04	7,97E+03	5,17E+03	7,43E+03	3,95E+03	4,58E+03
42,2	8,72E+03	1,10E+04	7,93E+03	5,15E+03	7,38E+03	3,77E+03	4,35E+03
31,6	8,91E+03	1,06E+04	7,68E+03	4,93E+03	7,05E+03	3,64E+03	4,18E+03
23,7	8,45E+03	1,02E+04	7,41E+03	4,73E+03	6,87E+03	3,58E+03	3,98E+03
17,8	8,41E+03	1,01E+04	7,45E+03	4,72E+03	6,73E+03	3,48E+03	3,89E+03
13,3	8,18E+03	9,83E+03	7,35E+03	4,61E+03	6,76E+03	3,42E+03	3,79E+03
10	8,31E+03	9,90E+03	7,23E+03	4,55E+03	6,67E+03	3,37E+03	3,69E+03
7,5	8,23E+03	9,83E+03	7,19E+03	4,52E+03	6,64E+03	3,34E+03	3,62E+03
5,62	8,19E+03	9,90E+03	7,22E+03	4,49E+03	6,57E+03	3,28E+03	3,54E+03
4,22	8,11E+03	9,84E+03	7,06E+03	4,50E+03	6,53E+03	3,37E+03	3,48E+03
3,16	8,04E+03	9,83E+03	7,08E+03	4,43E+03	6,52E+03	3,36E+03	3,53E+03
2,37	8,17E+03	9,98E+03	7,19E+03	4,52E+03	6,59E+03	3,42E+03	3,51E+03
1,78	8,35E+03	1,02E+04	7,31E+03	4,61E+03	6,73E+03	3,49E+03	3,49E+03
1,33	8,55E+03	1,05E+04	7,45E+03	4,78E+03	6,88E+03	3,56E+03	3,54E+03
1	8,76E+03	1,08E+04	7,61E+03	4,93E+03	7,02E+03	3,65E+03	3,55E+03
0,75	8,97E+03	1,11E+04	7,80E+03	5,06E+03	7,19E+03	3,72E+03	3,61E+03
0,562	9,21E+03	1,12E+04	7,99E+03	5,24E+03	7,40E+03	3,81E+03	3,68E+03
0,422	9,29E+03	1,14E+04	8,12E+03	5,41E+03	7,62E+03	3,93E+03	3,70E+03
0,316	9,38E+03	1,15E+04	8,27E+03	5,53E+03	7,73E+03	4,02E+03	3,70E+03
0,237	9,41E+03	1,12E+04	8,43E+03	5,70E+03	7,92E+03	4,10E+03	3,77E+03
0,178	9,04E+03	1,05E+04	8,38E+03	5,70E+03	7,98E+03	4,11E+03	3,88E+03
0,133	8,59E+03	9,48E+03	8,39E+03	5,65E+03	7,87E+03	4,10E+03	3,91E+03
0,1	8,00E+03	7,61E+03	7,98E+03	5,56E+03	7,64E+03	4,02E+03	4,01E+03

Módulo de pérdida G'' (Pa)						
ω (s ⁻¹)	me5.4	me5.5	me5.6	me6.3	me6.4	Promedio
100	6,45E+03	9,75E+03	7,49E+03	6,97E+03	5,31E+03	7,47E+03
75	6,19E+03	9,68E+03	7,21E+03	6,63E+03	4,97E+03	7,22E+03
56,2	5,88E+03	9,23E+03	6,72E+03	6,27E+03	4,72E+03	6,84E+03
42,2	5,83E+03	8,94E+03	6,61E+03	6,14E+03	4,41E+03	6,69E+03
31,6	5,59E+03	8,62E+03	6,31E+03	5,82E+03	4,40E+03	6,48E+03
23,7	5,38E+03	8,57E+03	6,02E+03	5,49E+03	4,15E+03	6,24E+03
17,8	5,38E+03	8,33E+03	5,93E+03	5,28E+03	3,98E+03	6,14E+03
13,3	5,19E+03	8,19E+03	5,70E+03	5,23E+03	3,84E+03	6,01E+03
10	5,11E+03	7,99E+03	5,59E+03	5,04E+03	3,73E+03	5,93E+03
7,5	5,04E+03	7,90E+03	5,47E+03	4,93E+03	3,69E+03	5,87E+03
5,62	4,89E+03	7,88E+03	5,43E+03	4,80E+03	3,58E+03	5,81E+03
4,22	4,86E+03	7,82E+03	4,63E+03	4,72E+03	3,51E+03	5,70E+03
3,16	4,81E+03	7,74E+03	5,12E+03	4,63E+03	3,44E+03	5,71E+03
2,37	4,82E+03	7,69E+03	5,05E+03	4,61E+03	3,38E+03	5,74E+03
1,78	4,82E+03	7,80E+03	5,43E+03	4,60E+03	3,38E+03	5,85E+03
1,33	4,86E+03	7,78E+03	5,22E+03	4,60E+03	3,40E+03	5,93E+03
1	4,97E+03	7,81E+03	5,36E+03	4,75E+03	3,43E+03	6,05E+03
0,75	4,96E+03	7,85E+03	5,54E+03	4,71E+03	3,47E+03	6,17E+03
0,562	5,05E+03	7,99E+03	5,57E+03	4,78E+03	3,54E+03	6,29E+03
0,422	5,12E+03	8,09E+03	5,67E+03	4,79E+03	3,55E+03	6,39E+03
0,316	5,21E+03	8,08E+03	5,80E+03	4,85E+03	3,58E+03	6,47E+03
0,237	5,37E+03	8,18E+03	5,92E+03	4,91E+03	3,62E+03	6,54E+03
0,178	5,48E+03	8,24E+03	6,11E+03	4,88E+03	3,60E+03	6,49E+03
0,133	5,52E+03	8,23E+03	6,28E+03	4,86E+03	3,58E+03	6,37E+03
0,1	5,65E+03	8,27E+03	6,42E+03	4,83E+03	3,55E+03	6,13E+03

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío

ω (s ⁻¹)	Módulo de pérdida G'' (Pa)						
	me1.1	me1.2	me2.3	me2.4	me5.3	me5.4	me5.5
100	6,75E+03	7,90E+03	6,05E+03	6,53E+03	1,07E+04	1,03E+04	7,00E+03
75	6,36E+03	7,49E+03	5,74E+03	6,14E+03	1,04E+04	1,01E+04	6,64E+03
56,2	5,94E+03	7,27E+03	5,39E+03	5,76E+03	9,79E+03	9,48E+03	6,43E+03
42,2	5,82E+03	6,94E+03	5,24E+03	5,61E+03	9,66E+03	9,07E+03	6,14E+03
31,6	5,55E+03	6,89E+03	5,05E+03	5,36E+03	9,19E+03	8,62E+03	5,76E+03
23,7	5,27E+03	6,60E+03	4,98E+03	5,08E+03	8,77E+03	8,41E+03	5,51E+03
17,8	5,10E+03	6,42E+03	4,80E+03	5,04E+03	8,45E+03	8,14E+03	5,40E+03
13,3	5,08E+03	6,27E+03	4,74E+03	4,95E+03	8,34E+03	7,84E+03	5,20E+03
10	4,94E+03	6,22E+03	4,68E+03	4,88E+03	8,08E+03	7,64E+03	5,04E+03
7,5	4,91E+03	6,30E+03	4,65E+03	4,85E+03	7,86E+03	7,39E+03	4,90E+03
5,62	4,85E+03	6,27E+03	4,67E+03	4,85E+03	7,68E+03	7,42E+03	4,79E+03
4,22	4,88E+03	6,25E+03	4,79E+03	4,87E+03	7,54E+03	7,25E+03	4,59E+03
3,16	4,84E+03	6,26E+03	4,83E+03	4,82E+03	7,45E+03	7,14E+03	4,73E+03
2,37	4,91E+03	6,37E+03	4,91E+03	4,95E+03	7,37E+03	7,17E+03	4,49E+03
1,78	5,08E+03	6,51E+03	5,00E+03	5,11E+03	7,37E+03	7,13E+03	4,63E+03
1,33	5,19E+03	6,69E+03	5,23E+03	5,32E+03	7,40E+03	7,12E+03	4,59E+03
1	5,38E+03	6,89E+03	5,41E+03	5,47E+03	7,40E+03	7,20E+03	4,67E+03
0,75	5,56E+03	7,09E+03	5,65E+03	5,64E+03	7,55E+03	7,18E+03	4,84E+03
0,562	5,82E+03	7,38E+03	5,80E+03	5,74E+03	7,70E+03	7,30E+03	4,95E+03
0,422	6,05E+03	7,62E+03	6,10E+03	5,95E+03	7,69E+03	7,43E+03	5,02E+03
0,316	6,33E+03	7,88E+03	6,29E+03	6,33E+03	7,85E+03	7,49E+03	5,11E+03
0,237	6,47E+03	8,16E+03	6,44E+03	6,68E+03	7,94E+03	7,58E+03	5,20E+03
0,178	6,72E+03	8,51E+03	6,50E+03	7,06E+03	8,05E+03	7,69E+03	5,29E+03
0,133	6,93E+03	8,82E+03	6,86E+03	7,27E+03	8,04E+03	7,62E+03	5,38E+03
0,1	7,13E+03	9,05E+03	6,86E+03	7,36E+03	8,06E+03	7,66E+03	5,43E+03

ω (s ⁻¹)	Módulo G'' (Pa)	
	me6.3	Promedio
100	4,19E+03	7,43E+03
75	3,99E+03	7,11E+03
56,2	3,72E+03	6,72E+03
42,2	3,56E+03	6,51E+03
31,6	3,37E+03	6,22E+03
23,7	3,20E+03	5,98E+03
17,8	3,14E+03	5,81E+03
13,3	3,06E+03	5,69E+03
10	2,96E+03	5,56E+03
7,5	2,91E+03	5,47E+03
5,62	2,79E+03	5,42E+03
4,22	2,80E+03	5,37E+03
3,16	2,78E+03	5,36E+03
2,37	2,81E+03	5,37E+03
1,78	2,81E+03	5,46E+03
1,33	2,93E+03	5,56E+03
1	3,00E+03	5,68E+03
0,75	3,03E+03	5,82E+03
0,562	3,10E+03	5,97E+03
0,422	3,20E+03	6,13E+03
0,316	3,24E+03	6,32E+03

0,237	3,34E+03	6,48E+03
0,178	3,38E+03	6,65E+03
0,133	3,47E+03	6,80E+03
0,1	3,53E+03	6,89E+03

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío + Calcio

Módulo de pérdida G'' (Pa)							
ω (s ⁻¹)	me2.3	me2.4	me3.3	me4.1	me5.4	me5.5	me6.3
100	9,79E+03	5,50E+03	4,96E+03	7,57E+03	1,01E+04	1,38E+04	6,89E+03
75	9,26E+03	5,18E+03	4,81E+03	7,31E+03	9,93E+03	1,38E+04	6,56E+03
56,2	8,98E+03	4,84E+03	4,54E+03	6,98E+03	9,29E+03	1,30E+04	6,37E+03
42,2	8,58E+03	4,73E+03	4,44E+03	6,61E+03	8,82E+03	1,23E+04	6,02E+03
31,6	8,25E+03	4,53E+03	4,32E+03	6,35E+03	8,90E+03	1,19E+04	6,03E+03
23,7	8,16E+03	4,45E+03	4,15E+03	6,22E+03	8,40E+03	1,17E+04	5,73E+03
17,8	7,92E+03	4,30E+03	4,12E+03	6,04E+03	8,10E+03	1,14E+04	5,54E+03
13,3	7,78E+03	4,23E+03	4,03E+03	5,85E+03	7,91E+03	1,11E+04	5,36E+03
10	7,67E+03	4,14E+03	3,97E+03	5,72E+03	7,89E+03	1,09E+04	5,21E+03
7,5	7,61E+03	4,15E+03	3,91E+03	5,61E+03	7,65E+03	1,09E+04	5,24E+03
5,62	7,56E+03	4,09E+03	3,91E+03	5,52E+03	7,68E+03	1,07E+04	5,18E+03
4,22	7,72E+03	4,22E+03	3,86E+03	5,57E+03	7,47E+03	1,06E+04	5,08E+03
3,16	7,67E+03	4,24E+03	3,89E+03	5,51E+03	7,44E+03	1,05E+04	5,01E+03
2,37	7,86E+03	4,31E+03	3,94E+03	5,48E+03	7,46E+03	1,04E+04	5,00E+03
1,78	7,97E+03	4,44E+03	4,04E+03	5,54E+03	7,51E+03	1,05E+04	5,07E+03
1,33	8,20E+03	4,57E+03	4,16E+03	5,59E+03	7,55E+03	1,06E+04	5,05E+03
1	8,40E+03	4,72E+03	4,34E+03	5,66E+03	7,62E+03	1,05E+04	5,13E+03
0,75	8,55E+03	4,88E+03	4,48E+03	5,71E+03	7,80E+03	1,06E+04	5,21E+03
0,562	8,73E+03	5,13E+03	4,64E+03	5,86E+03	7,96E+03	1,08E+04	5,24E+03
0,422	8,91E+03	5,29E+03	4,80E+03	5,95E+03	8,25E+03	1,10E+04	5,34E+03
0,316	8,95E+03	5,49E+03	4,84E+03	6,08E+03	8,41E+03	1,12E+04	5,45E+03
0,237	9,16E+03	5,53E+03	4,91E+03	6,13E+03	8,64E+03	1,13E+04	5,53E+03
0,178	8,71E+03	5,49E+03	4,89E+03	6,25E+03	8,81E+03	1,14E+04	5,64E+03
0,133	8,30E+03	5,46E+03	4,74E+03	6,29E+03	8,91E+03	1,18E+04	5,64E+03
0,1	8,30E+03	5,36E+03	4,70E+03	6,43E+03	8,92E+03	1,19E+04	5,73E+03

Módulo de pérdida G'' (Pa)			
ω (s ⁻¹)	me6.4	me7.3	Promedio
100	1,07E+04	3,91E+03	8,14E+03
75	1,05E+04	3,91E+03	7,92E+03
56,2	9,99E+03	3,65E+03	7,52E+03
42,2	9,56E+03	3,48E+03	7,17E+03
31,6	9,58E+03	3,30E+03	7,02E+03
23,7	9,11E+03	3,19E+03	6,79E+03
17,8	8,78E+03	3,06E+03	6,58E+03
13,3	8,56E+03	2,95E+03	6,42E+03
10	8,56E+03	2,84E+03	6,32E+03
7,5	8,41E+03	2,75E+03	6,25E+03
5,62	8,43E+03	2,71E+03	6,20E+03
4,22	8,12E+03	2,68E+03	6,15E+03
3,16	8,07E+03	2,64E+03	6,11E+03
2,37	7,95E+03	2,63E+03	6,11E+03
1,78	8,00E+03	2,65E+03	6,19E+03

1,33	8,04E+03	2,65E+03	6,27E+03
1	8,13E+03	2,66E+03	6,35E+03
0,75	8,18E+03	2,70E+03	6,46E+03
0,562	8,30E+03	2,73E+03	6,60E+03
0,422	8,44E+03	2,85E+03	6,76E+03
0,316	8,55E+03	2,79E+03	6,86E+03
0,237	8,70E+03	2,88E+03	6,98E+03
0,178	8,78E+03	2,93E+03	6,99E+03
0,133	8,86E+03	2,93E+03	6,99E+03
0,1	8,79E+03	2,98E+03	7,01E+03

Tabla 58: Valores de deformación en función del tiempo (curva de fluencia) de muestras de melón control y sometidas a distintos tratamientos de deshidratación osmótica.

Muestras Control

t (s)	Deformación γ (%)						
	me1.4	me1.5	me1.6	me2.3	me2.4	me3.3	me4.1
1,2	0,0102	0,0108	0,0090	0,0166	0,0118	0,0219	0,0153
2,4	0,0120	0,0123	0,0102	0,0186	0,0133	0,0245	0,0165
3,6	0,0131	0,0132	0,0110	0,0197	0,0141	0,0259	0,0170
4,8	0,0139	0,0139	0,0117	0,0206	0,0147	0,0270	0,0173
6	0,0145	0,0145	0,0122	0,0213	0,0152	0,0279	0,0176
7,2	0,0150	0,0150	0,0127	0,0220	0,0157	0,0288	0,0179
8,4	0,0156	0,0155	0,0131	0,0225	0,0161	0,0295	0,0181
9,6	0,0162	0,0159	0,0135	0,0230	0,0164	0,0301	0,0183
10,8	0,0168	0,0163	0,0139	0,0235	0,0168	0,0307	0,0185
12	0,0173	0,0166	0,0143	0,0239	0,0172	0,0313	0,0187
13,2	0,0179	0,0170	0,0146	0,0244	0,0176	0,0318	0,0190
14,4	0,0185	0,0173	0,0149	0,0247	0,0180	0,0324	0,0192
15,6	0,0190	0,0176	0,0152	0,0251	0,0183	0,0330	0,0193
16,8	0,0196	0,0178	0,0155	0,0255	0,0186	0,0334	0,0195
18	0,0201	0,0180	0,0157	0,0259	0,0189	0,0338	0,0195
19,2	0,0205	0,0183	0,0159	0,0262	0,0192	0,0343	0,0196
20,4	0,0209	0,0185	0,0161	0,0266	0,0196	0,0347	0,0198
21,6	0,0215	0,0188	0,0164	0,0269	0,0198	0,0351	0,0200
22,8	0,0220	0,0189	0,0166	0,0272	0,0201	0,0355	0,0201
24	0,0225	0,0191	0,0169	0,0275	0,0203	0,0358	0,0202
25,2	0,0228	0,0193	0,0171	0,0278	0,0205	0,0363	0,0204
26,4	0,0232	0,0195	0,0173	0,0280	0,0208	0,0366	0,0205
27,6	0,0236	0,0196	0,0175	0,0283	0,0210	0,0369	0,0206
28,8	0,0240	0,0197	0,0177	0,0285	0,0212	0,0372	0,0207
30	0,0241	0,0199	0,0179	0,0288	0,0214	0,0375	0,0209
31,2	0,0244	0,0201	0,0182	0,0290	0,0216	0,0378	0,0211
32,4	0,0247	0,0203	0,0184	0,0293	0,0218	0,0382	0,0212
33,6	0,0251	0,0205	0,0186	0,0295	0,0221	0,0385	0,0213
34,8	0,0254	0,0206	0,0188	0,0297	0,0222	0,0388	0,0214
36	0,0256	0,0207	0,0189	0,0299	0,0224	0,0391	0,0215
37,2	0,0258	0,0208	0,0191	0,0301	0,0226	0,0395	0,0216
38,4	0,0262	0,0209	0,0192	0,0303	0,0228	0,0398	0,0217

39,6	0,0266	0,0210	0,0193	0,0305	0,0230	0,0401	0,0218
40,8	0,0269	0,0212	0,0191	0,0307	0,0232	0,0404	0,0218
42	0,0273	0,0214	0,0193	0,0309	0,0234	0,0406	0,0219
43,2	0,0276	0,0215	0,0195	0,0311	0,0236	0,0409	0,0220
44,4	0,0279	0,0216	0,0197	0,0312	0,0238	0,0411	0,0221
45,6	0,0282	0,0217	0,0199	0,0314	0,0240	0,0413	0,0221
46,8	0,0285	0,0218	0,0200	0,0315	0,0241	0,0416	0,0222
48	0,0288	0,0219	0,0202	0,0317	0,0244	0,0419	0,0223
49,2	0,0291	0,0220	0,0205	0,0319	0,0246	0,0422	0,0223
50,4	0,0294	0,0221	0,0207	0,0321	0,0247	0,0425	0,0224
51,6	0,0297	0,0223	0,0209	0,0322	0,0249	0,0428	0,0225
52,8	0,0300	0,0224	0,0211	0,0324	0,0251	0,0431	0,0225
54	0,0302	0,0225	0,0213	0,0326	0,0252	0,0434	0,0226
55,2	0,0304	0,0225	0,0215	0,0327	0,0254	0,0437	0,0227
56,4	0,0307	0,0226	0,0217	0,0329	0,0255	0,0439	0,0229
57,6	0,0310	0,0227	0,0219	0,0330	0,0256	0,0442	0,0230
58,8	0,0313	0,0228	0,0221	0,0331	0,0258	0,0444	0,0231
60	0,0317	0,0229	0,0223	0,0333	0,0259	0,0447	0,0232
62	0,0213	0,0112	0,0123	0,0153	0,0131	0,0218	0,0070
64	0,0203	0,0097	0,0112	0,0136	0,0119	0,0197	0,0060
66	0,0198	0,0087	0,0107	0,0126	0,0114	0,0187	0,0055
68	0,0195	0,0080	0,0102	0,0118	0,0110	0,0180	0,0052
70	0,0192	0,0074	0,0099	0,0112	0,0107	0,0173	0,0049
72	0,0190	0,0069	0,0096	0,0106	0,0104	0,0168	0,0047
74	0,0190	0,0064	0,0095	0,0102	0,0102	0,0164	0,0045
76	0,0189	0,0058	0,0093	0,0098	0,0100	0,0162	0,0043
78	0,0188	0,0055	0,0092	0,0094	0,0098	0,0159	0,0042
80	0,0188	0,0051	0,0091	0,0090	0,0097	0,0157	0,0040
82	0,0188	0,0047	0,0091	0,0087	0,0095	0,0155	0,0039
84	0,0189	0,0043	0,0089	0,0084	0,0093	0,0153	0,0038
86	0,0188	0,0040	0,0089	0,0081	0,0092	0,0151	0,0036
88	0,0188	0,0036	0,0088	0,0079	0,0092	0,0149	0,0035
90	0,0188	0,0034	0,0088	0,0076	0,0090	0,0147	0,0035
92	0,0188	0,0031	0,0088	0,0074	0,0089	0,0147	0,0035
94	0,0188	0,0028	0,0088	0,0072	0,0089	0,0145	0,0035
96	0,0190	0,0025	0,0089	0,0070	0,0088	0,0143	0,0033
98	0,0190	0,0022	0,0090	0,0068	0,0087	0,0141	0,0031
100	0,0191	0,0020	0,0089	0,0066	0,0086	0,0140	0,0031
102	0,0192	0,0018	0,0089	0,0063	0,0086	0,0140	0,0031
104	0,0193	0,0015	0,0090	0,0061	0,0086	0,0140	0,0030
106	0,0194	0,0013	0,0090	0,0060	0,0085	0,0140	0,0029
108	0,0195	0,0011	0,0090	0,0058	0,0084	0,0139	0,0028
110	0,0197	0,0008	0,0091	0,0056	0,0085	0,0138	0,0028
112	0,0198	0,0005	0,0091	0,0054	0,0085	0,0137	0,0027
114	0,0199	0,0003	0,0091	0,0052	0,0086	0,0137	0,0027
116	0,0200	0,0001	0,0091	0,0050	0,0085	0,0136	0,0027
118	0,0202	0,0001	0,0092	0,0049	0,0083	0,0136	0,0025
120	0,0203	0,0001	0,0094	0,0047	0,0082	0,0136	0,0024
122	0,0204	0,0001	0,0095	0,0045	0,0082	0,0135	0,0025
124	0,0206	0,0001	0,0095	0,0044	0,0083	0,0134	0,0025
126	0,0208	0,0001	0,0095	0,0043	0,0084	0,0134	0,0024
128	0,0208	0,0001	0,0096	0,0041	0,0083	0,0133	0,0023
130	0,0208	0,0001	0,0097	0,0040	0,0083	0,0133	0,0023
132	0,0207	0,0001	0,0098	0,0039	0,0082	0,0133	0,0022

134	0,0207	0,0001	0,0099	0,0038	0,0081	0,0134	0,0022
136	0,0208	0,0001	0,0099	0,0037	0,0081	0,0135	0,0022
138	0,0209	0,0001	0,0099	0,0035	0,0081	0,0136	0,0021
140	0,0211	0,0001	0,0101	0,0034	0,0081	0,0136	0,0021
142	0,0212	0,0001	0,0102	0,0033	0,0081	0,0136	0,0020
144	0,0213	0,0001	0,0099	0,0032	0,0081	0,0136	0,0020
146	0,0214	0,0001	0,0101	0,0030	0,0081	0,0136	0,0019
148	0,0215	0,0001	0,0103	0,0029	0,0081	0,0136	0,0020
150	0,0218	0,0001	0,0105	0,0028	0,0082	0,0136	0,0021
152	0,0219	0,0001	0,0106	0,0027	0,0081	0,0137	0,0020
154	0,0219	0,0001	0,0107	0,0026	0,0081	0,0137	0,0019
156	0,0219	0,0001	0,0107	0,0025	0,0081	0,0137	0,0018
158	0,0220	0,0001	0,0108	0,0024	0,0082	0,0138	0,0019
160	0,0220	0,0001	0,0109	0,0023	0,0082	0,0139	0,0020
162	0,0220	0,0001	0,0109	0,0022	0,0081	0,0139	0,0019
164	0,0223	0,0001	0,0110	0,0021	0,0080	0,0139	0,0017
166	0,0224	0,0001	0,0110	0,0020	0,0080	0,0138	0,0017
168	0,0226	0,0001	0,0110	0,0019	0,0081	0,0140	0,0017
170	0,0226	0,0001	0,0113	0,0018	0,0081	0,0141	0,0017
172	0,0227	0,0001	0,0114	0,0017	0,0082	0,0142	0,0016
174	0,0227	0,0001	0,0116	0,0017	0,0081	0,0142	0,0017
176	0,0227	0,0001	0,0118	0,0016	0,0081	0,0142	0,0016
178	0,0229	0,0001	0,0120	0,0016	0,0081	0,0141	0,0015
180	0,0230	0,0001	0,0122	0,0015	0,0081	0,0141	0,0013

t (s)	Deformación γ (%)		
	me6.2	me7.1	Promedio
1,2	0,0190	0,0180	0,0147
2,4	0,0205	0,0196	0,0164
3,6	0,0212	0,0203	0,0173
4,8	0,0217	0,0209	0,0180
6	0,0221	0,0213	0,0185
7,2	0,0225	0,0217	0,0190
8,4	0,0228	0,0219	0,0195
9,6	0,0231	0,0221	0,0198
10,8	0,0233	0,0223	0,0202
12	0,0236	0,0225	0,0206
13,2	0,0239	0,0227	0,0210
14,4	0,0241	0,0229	0,0213
15,6	0,0243	0,0232	0,0217
16,8	0,0245	0,0234	0,0220
18	0,0248	0,0236	0,0223
19,2	0,0249	0,0238	0,0225
20,4	0,0251	0,0240	0,0228
21,6	0,0252	0,0241	0,0231
22,8	0,0253	0,0242	0,0233
24	0,0254	0,0244	0,0236
25,2	0,0256	0,0245	0,0238
26,4	0,0257	0,0245	0,0240
27,6	0,0259	0,0247	0,0242
28,8	0,0260	0,0248	0,0244
30	0,0261	0,0248	0,0246
31,2	0,0262	0,0249	0,0248
32,4	0,0263	0,0251	0,0250

33,6	0,0265	0,0251	0,0252
34,8	0,0266	0,0251	0,0254
36	0,0267	0,0252	0,0256
37,2	0,0268	0,0253	0,0257
38,4	0,0270	0,0254	0,0259
39,6	0,0271	0,0255	0,0261
40,8	0,0272	0,0256	0,0262
42	0,0273	0,0256	0,0264
43,2	0,0274	0,0257	0,0266
44,4	0,0275	0,0258	0,0267
45,6	0,0277	0,0259	0,0269
46,8	0,0278	0,0261	0,0271
48	0,0279	0,0262	0,0273
49,2	0,0279	0,0263	0,0274
50,4	0,0280	0,0264	0,0276
51,6	0,0280	0,0264	0,0277
52,8	0,0281	0,0265	0,0279
54	0,0282	0,0265	0,0281
55,2	0,0284	0,0265	0,0282
56,4	0,0285	0,0266	0,0284
57,6	0,0285	0,0266	0,0285
58,8	0,0286	0,0266	0,0286
60	0,0287	0,0267	0,0288
62	0,0091	0,0074	0,0132
64	0,0077	0,0061	0,0118
66	0,0071	0,0054	0,0111
68	0,0067	0,0048	0,0106
70	0,0063	0,0044	0,0101
72	0,0060	0,0040	0,0098
74	0,0057	0,0036	0,0095
76	0,0055	0,0033	0,0092
78	0,0053	0,0029	0,0090
80	0,0051	0,0026	0,0088
82	0,0049	0,0023	0,0086
84	0,0049	0,0020	0,0084
86	0,0047	0,0019	0,0083
88	0,0046	0,0016	0,0081
90	0,0045	0,0013	0,0080
92	0,0042	0,0010	0,0078
94	0,0042	0,0008	0,0077
96	0,0041	0,0007	0,0076
98	0,0039	0,0004	0,0075
100	0,0037	0,0002	0,0074
102	0,0036	0,0001	0,0073
104	0,0035	0,0001	0,0072
106	0,0034	0,0001	0,0072
108	0,0034	0,0001	0,0071
110	0,0034	0,0001	0,0071
112	0,0033	0,0001	0,0070
114	0,0032	0,0001	0,0070
116	0,0031	0,0001	0,0069
118	0,0030	0,0001	0,0069
120	0,0029	0,0001	0,0069
122	0,0028	0,0001	0,0068

124	0,0027	0,0001	0,0068
126	0,0026	0,0001	0,0068
128	0,0026	0,0001	0,0068
130	0,0025	0,0001	0,0068
132	0,0024	0,0001	0,0067
134	0,0023	0,0001	0,0067
136	0,0022	0,0001	0,0067
138	0,0021	0,0001	0,0067
140	0,0021	0,0001	0,0067
142	0,0021	0,0001	0,0067
144	0,0019	0,0001	0,0067
146	0,0019	0,0001	0,0067
148	0,0017	0,0001	0,0067
150	0,0017	0,0001	0,0068
152	0,0017	0,0001	0,0068
154	0,0017	0,0001	0,0067
156	0,0016	0,0001	0,0067
158	0,0015	0,0001	0,0068
160	0,0014	0,0001	0,0068
162	0,0013	0,0001	0,0067
164	0,0013	0,0001	0,0067
166	0,0012	0,0001	0,0067
168	0,0012	0,0001	0,0067
170	0,0011	0,0001	0,0068
172	0,0010	0,0001	0,0068
174	0,0010	0,0001	0,0068
176	0,0011	0,0001	0,0068
178	0,0009	0,0001	0,0068
180	0,0008	0,0001	0,0068

Muestras Tratadas: Escaldado

t (s)	Deformación γ (%)						
	me1.5	me2.3	me3.3	me3.4	me5.1	me5.2	me5.3
1,2	0,0102	0,0178	0,0244	0,0179	0,0302	0,0212	0,0164
2,4	0,0120	0,0201	0,0274	0,0201	0,0325	0,0232	0,0175
3,6	0,0131	0,0213	0,0291	0,0212	0,0337	0,0242	0,0181
4,8	0,0139	0,0222	0,0304	0,0221	0,0345	0,0250	0,0186
6	0,0147	0,0229	0,0316	0,0228	0,0352	0,0256	0,0190
7,2	0,0154	0,0236	0,0326	0,0233	0,0357	0,0261	0,0193
8,4	0,0160	0,0242	0,0335	0,0238	0,0362	0,0266	0,0196
9,6	0,0167	0,0247	0,0343	0,0243	0,0367	0,0269	0,0198
10,8	0,0173	0,0252	0,0351	0,0248	0,0372	0,0273	0,0199
12	0,0178	0,0256	0,0358	0,0252	0,0376	0,0277	0,0201
13,2	0,0183	0,0260	0,0364	0,0256	0,0379	0,0280	0,0203
14,4	0,0186	0,0264	0,0370	0,0260	0,0383	0,0283	0,0205
15,6	0,0191	0,0268	0,0376	0,0264	0,0386	0,0286	0,0207
16,8	0,0196	0,0272	0,0381	0,0267	0,0389	0,0289	0,0209
18	0,0200	0,0275	0,0386	0,0270	0,0392	0,0291	0,0212
19,2	0,0204	0,0278	0,0391	0,0274	0,0395	0,0293	0,0213
20,4	0,0209	0,0282	0,0396	0,0277	0,0397	0,0295	0,0215
21,6	0,0213	0,0286	0,0402	0,0280	0,0400	0,0297	0,0216
22,8	0,0217	0,0289	0,0406	0,0283	0,0402	0,0299	0,0217

24	0,0221	0,0292	0,0410	0,0285	0,0405	0,0301	0,0218
25,2	0,0225	0,0295	0,0414	0,0288	0,0407	0,0302	0,0219
26,4	0,0229	0,0298	0,0419	0,0290	0,0409	0,0304	0,0221
27,6	0,0233	0,0301	0,0423	0,0292	0,0411	0,0306	0,0222
28,8	0,0236	0,0303	0,0427	0,0294	0,0413	0,0308	0,0224
30	0,0240	0,0305	0,0431	0,0296	0,0415	0,0309	0,0225
31,2	0,0243	0,0308	0,0436	0,0298	0,0417	0,0311	0,0226
32,4	0,0245	0,0310	0,0439	0,0300	0,0419	0,0312	0,0228
33,6	0,0249	0,0312	0,0443	0,0302	0,0420	0,0314	0,0229
34,8	0,0252	0,0315	0,0447	0,0305	0,0422	0,0316	0,0229
36	0,0255	0,0317	0,0451	0,0307	0,0424	0,0317	0,0229
37,2	0,0259	0,0319	0,0454	0,0308	0,0426	0,0319	0,0230
38,4	0,0262	0,0320	0,0457	0,0310	0,0428	0,0320	0,0230
39,6	0,0265	0,0322	0,0460	0,0311	0,0429	0,0322	0,0230
40,8	0,0268	0,0324	0,0464	0,0312	0,0431	0,0324	0,0231
42	0,0271	0,0325	0,0467	0,0313	0,0433	0,0325	0,0232
43,2	0,0275	0,0327	0,0471	0,0315	0,0434	0,0327	0,0234
44,4	0,0277	0,0329	0,0474	0,0317	0,0436	0,0328	0,0235
45,6	0,0280	0,0331	0,0478	0,0319	0,0438	0,0328	0,0236
46,8	0,0284	0,0334	0,0481	0,0320	0,0439	0,0329	0,0237
48	0,0287	0,0336	0,0484	0,0323	0,0440	0,0330	0,0237
49,2	0,0290	0,0338	0,0487	0,0325	0,0442	0,0331	0,0238
50,4	0,0293	0,0339	0,0490	0,0326	0,0443	0,0333	0,0239
51,6	0,0296	0,0341	0,0493	0,0327	0,0444	0,0334	0,0240
52,8	0,0299	0,0343	0,0496	0,0329	0,0445	0,0335	0,0241
54	0,0302	0,0344	0,0499	0,0329	0,0447	0,0336	0,0242
55,2	0,0305	0,0345	0,0502	0,0330	0,0448	0,0337	0,0243
56,4	0,0308	0,0347	0,0504	0,0331	0,0449	0,0338	0,0243
57,6	0,0311	0,0348	0,0507	0,0333	0,0451	0,0339	0,0243
58,8	0,0314	0,0350	0,0509	0,0334	0,0453	0,0340	0,0243
60	0,0317	0,0352	0,0512	0,0336	0,0454	0,0341	0,0244
62	0,0207	0,0161	0,0257	0,0144	0,0137	0,0120	0,0070
64	0,0195	0,0140	0,0232	0,0123	0,0117	0,0102	0,0061
66	0,0190	0,0129	0,0218	0,0111	0,0108	0,0093	0,0056
68	0,0185	0,0120	0,0208	0,0102	0,0101	0,0086	0,0053
70	0,0182	0,0111	0,0199	0,0094	0,0096	0,0081	0,0050
72	0,0180	0,0104	0,0192	0,0086	0,0091	0,0077	0,0047
74	0,0178	0,0098	0,0184	0,0079	0,0086	0,0073	0,0045
76	0,0176	0,0091	0,0178	0,0073	0,0083	0,0070	0,0043
78	0,0175	0,0086	0,0172	0,0067	0,0080	0,0066	0,0041
80	0,0174	0,0080	0,0167	0,0062	0,0077	0,0063	0,0039
82	0,0173	0,0075	0,0164	0,0057	0,0075	0,0060	0,0037
84	0,0172	0,0070	0,0160	0,0053	0,0073	0,0058	0,0037
86	0,0171	0,0066	0,0157	0,0049	0,0071	0,0056	0,0037
88	0,0170	0,0062	0,0154	0,0045	0,0068	0,0053	0,0034
90	0,0169	0,0060	0,0151	0,0041	0,0066	0,0051	0,0033
92	0,0169	0,0056	0,0148	0,0037	0,0064	0,0048	0,0033
94	0,0169	0,0053	0,0146	0,0033	0,0063	0,0045	0,0033
96	0,0169	0,0050	0,0144	0,0030	0,0061	0,0044	0,0034
98	0,0169	0,0048	0,0142	0,0026	0,0060	0,0042	0,0034
100	0,0170	0,0045	0,0140	0,0023	0,0059	0,0041	0,0034
102	0,0170	0,0042	0,0139	0,0021	0,0058	0,0039	0,0034
104	0,0170	0,0039	0,0137	0,0017	0,0056	0,0037	0,0034
106	0,0170	0,0036	0,0136	0,0014	0,0054	0,0036	0,0033

108	0,0170	0,0034	0,0135	0,0012	0,0053	0,0034	0,0032
110	0,0170	0,0031	0,0132	0,0009	0,0052	0,0033	0,0030
112	0,0170	0,0028	0,0130	0,0007	0,0051	0,0031	0,0030
114	0,0171	0,0026	0,0128	0,0005	0,0050	0,0029	0,0028
116	0,0172	0,0024	0,0126	0,0002	0,0049	0,0028	0,0027
118	0,0172	0,0022	0,0125	0,0002	0,0049	0,0027	0,0027
120	0,0173	0,0020	0,0124	0,0002	0,0047	0,0026	0,0027
122	0,0173	0,0018	0,0122	0,0002	0,0046	0,0024	0,0029
124	0,0174	0,0015	0,0121	0,0002	0,0045	0,0022	0,0028
126	0,0175	0,0012	0,0119	0,0002	0,0045	0,0022	0,0027
128	0,0175	0,0009	0,0118	0,0002	0,0044	0,0020	0,0027
130	0,0176	0,0006	0,0116	0,0002	0,0043	0,0018	0,0027
132	0,0176	0,0003	0,0115	0,0002	0,0041	0,0018	0,0027
134	0,0177	0,0003	0,0114	0,0002	0,0040	0,0016	0,0027
136	0,0177	0,0003	0,0113	0,0002	0,0040	0,0015	0,0027
138	0,0177	0,0003	0,0111	0,0002	0,0039	0,0015	0,0027
140	0,0177	0,0003	0,0111	0,0002	0,0038	0,0014	0,0027
142	0,0177	0,0003	0,0110	0,0002	0,0037	0,0013	0,0027
144	0,0177	0,0003	0,0109	0,0002	0,0037	0,0011	0,0026
146	0,0178	0,0003	0,0108	0,0002	0,0036	0,0010	0,0025
148	0,0178	0,0003	0,0107	0,0002	0,0035	0,0009	0,0027
150	0,0179	0,0003	0,0106	0,0002	0,0034	0,0009	0,0028
152	0,0181	0,0003	0,0105	0,0002	0,0034	0,0008	0,0027
154	0,0182	0,0003	0,0104	0,0002	0,0034	0,0007	0,0026
156	0,0183	0,0003	0,0104	0,0002	0,0033	0,0006	0,0028
158	0,0185	0,0003	0,0103	0,0002	0,0032	0,0004	0,0029
160	0,0186	0,0003	0,0101	0,0002	0,0032	0,0003	0,0027
162	0,0187	0,0003	0,0100	0,0002	0,0031	0,0003	0,0027
164	0,0188	0,0003	0,0100	0,0002	0,0031	0,0002	0,0026
166	0,0189	0,0003	0,0100	0,0002	0,0030	0,0001	0,0026
168	0,0190	0,0003	0,0100	0,0002	0,0029	0,0001	0,0027
170	0,0191	0,0003	0,0099	0,0002	0,0029	0,0001	0,0028
172	0,0192	0,0003	0,0099	0,0002	0,0028	0,0001	0,0027
174	0,0193	0,0003	0,0099	0,0002	0,0027	0,0001	0,0027
176	0,0195	0,0003	0,0098	0,0002	0,0027	0,0001	0,0029
178	0,0196	0,0003	0,0098	0,0002	0,0026	0,0001	0,0030
180	0,0196	0,0003	0,0098	0,0002	0,0026	0,0001	0,0028

t (s)	Deformación γ (%)		
	me6.2	me7.1	Promedio
1,2	0,0158	0,0339	0,0209
2,4	0,0172	0,0374	0,0230
3,6	0,0179	0,0390	0,0242
4,8	0,0184	0,0401	0,0250
6	0,0187	0,0410	0,0257
7,2	0,0191	0,0417	0,0263
8,4	0,0194	0,0424	0,0269
9,6	0,0197	0,0429	0,0273
10,8	0,0199	0,0434	0,0278
12	0,0202	0,0438	0,0282
13,2	0,0204	0,0442	0,0286
14,4	0,0206	0,0446	0,0289
15,6	0,0208	0,0449	0,0293
16,8	0,0209	0,0452	0,0296

18	0,0211	0,0456	0,0299
19,2	0,0213	0,0458	0,0302
20,4	0,0215	0,0460	0,0305
21,6	0,0216	0,0463	0,0308
22,8	0,0217	0,0464	0,0310
24	0,0218	0,0466	0,0313
25,2	0,0220	0,0467	0,0315
26,4	0,0221	0,0469	0,0318
27,6	0,0223	0,0470	0,0320
28,8	0,0224	0,0472	0,0322
30	0,0225	0,0474	0,0324
31,2	0,0227	0,0475	0,0327
32,4	0,0228	0,0477	0,0329
33,6	0,0229	0,0479	0,0331
34,8	0,0230	0,0481	0,0333
36	0,0232	0,0482	0,0335
37,2	0,0233	0,0483	0,0337
38,4	0,0234	0,0484	0,0338
39,6	0,0235	0,0485	0,0340
40,8	0,0235	0,0486	0,0342
42	0,0236	0,0488	0,0343
43,2	0,0237	0,0489	0,0345
44,4	0,0238	0,0490	0,0347
45,6	0,0239	0,0492	0,0349
46,8	0,0240	0,0493	0,0351
48	0,0241	0,0494	0,0352
49,2	0,0242	0,0495	0,0354
50,4	0,0242	0,0496	0,0356
51,6	0,0243	0,0497	0,0357
52,8	0,0244	0,0496	0,0359
54	0,0245	0,0496	0,0360
55,2	0,0246	0,0496	0,0361
56,4	0,0247	0,0496	0,0363
57,6	0,0248	0,0498	0,0364
58,8	0,0249	0,0500	0,0366
60	0,0250	0,0500	0,0367
62	0,0082	0,0145	0,0147
64	0,0070	0,0114	0,0128
66	0,0064	0,0097	0,0118
68	0,0059	0,0085	0,0111
70	0,0055	0,0075	0,0105
72	0,0052	0,0067	0,0099
74	0,0049	0,0059	0,0095
76	0,0046	0,0051	0,0090
78	0,0044	0,0045	0,0086
80	0,0042	0,0039	0,0083
82	0,0040	0,0032	0,0079
84	0,0039	0,0027	0,0077
86	0,0037	0,0022	0,0074
88	0,0035	0,0018	0,0071
90	0,0033	0,0014	0,0069
92	0,0032	0,0011	0,0066
94	0,0031	0,0006	0,0064
96	0,0029	0,0003	0,0063

98	0,0028	0,0000	0,0061
100	0,0027	0,0000	0,0060
102	0,0027	0,0000	0,0059
104	0,0025	0,0000	0,0057
106	0,0024	0,0000	0,0056
108	0,0022	0,0000	0,0055
110	0,0021	0,0000	0,0053
112	0,0021	0,0000	0,0052
114	0,0020	0,0000	0,0051
116	0,0019	0,0000	0,0050
118	0,0018	0,0000	0,0049
120	0,0017	0,0000	0,0048
122	0,0017	0,0000	0,0048
124	0,0016	0,0000	0,0047
126	0,0015	0,0000	0,0046
128	0,0013	0,0000	0,0045
130	0,0013	0,0000	0,0045
132	0,0013	0,0000	0,0044
134	0,0012	0,0000	0,0043
136	0,0010	0,0000	0,0043
138	0,0010	0,0000	0,0043
140	0,0009	0,0000	0,0042
142	0,0008	0,0000	0,0042
144	0,0008	0,0000	0,0041
146	0,0008	0,0000	0,0041
148	0,0007	0,0000	0,0041
150	0,0006	0,0000	0,0041
152	0,0006	0,0000	0,0041
154	0,0005	0,0000	0,0040
156	0,0004	0,0000	0,0040
158	0,0004	0,0000	0,0040
160	0,0003	0,0000	0,0040
162	0,0003	0,0000	0,0040
164	0,0002	0,0000	0,0039
166	0,0001	0,0000	0,0039
168	0,0001	0,0000	0,0039
170	0,0000	0,0000	0,0039
172	0,0000	0,0000	0,0039
174	0,0000	0,0000	0,0039
176	0,0000	0,0000	0,0040
178	0,0000	0,0000	0,0040
180	0,0000	0,0000	0,0039

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa

t (s)	Deformación γ (%)						
	me1.1	me1.2	me1.3	me1.4	me2.1	me3.1	me4.1
1,2	0,0922	0,0518	0,0503	0,0426	0,0748	0,0926	0,0897
2,4	0,1020	0,0573	0,0558	0,0473	0,0832	0,1040	0,0993
3,6	0,1070	0,0602	0,0585	0,0498	0,0873	0,1090	0,1040
4,8	0,1110	0,0623	0,0607	0,0517	0,0903	0,1130	0,1070
6	0,1140	0,0640	0,0624	0,0533	0,0927	0,1170	0,1090
7,2	0,1170	0,0655	0,0640	0,0548	0,0947	0,1200	0,1110

8,4	0,1200	0,0668	0,0654	0,0560	0,0966	0,1220	0,1130
9,6	0,1220	0,0681	0,0666	0,0571	0,0981	0,1250	0,1150
10,8	0,1240	0,0692	0,0677	0,0582	0,0996	0,1270	0,1170
12	0,1260	0,0703	0,0688	0,0592	0,1010	0,1290	0,1180
13,2	0,1270	0,0712	0,0698	0,0602	0,1020	0,1310	0,1190
14,4	0,1290	0,0721	0,0708	0,0610	0,1030	0,1330	0,1200
15,6	0,1300	0,0730	0,0717	0,0618	0,1040	0,1340	0,1220
16,8	0,1320	0,0738	0,0725	0,0627	0,1050	0,1360	0,1230
18	0,1330	0,0746	0,0733	0,0634	0,1060	0,1370	0,1240
19,2	0,1340	0,0753	0,0741	0,0642	0,1070	0,1390	0,1250
20,4	0,1360	0,0761	0,0749	0,0649	0,1080	0,1400	0,1260
21,6	0,1370	0,0767	0,0756	0,0656	0,1090	0,1420	0,1260
22,8	0,1380	0,0774	0,0763	0,0662	0,1100	0,1430	0,1270
24	0,1390	0,0780	0,0770	0,0669	0,1100	0,1440	0,1280
25,2	0,1400	0,0787	0,0776	0,0676	0,1110	0,1450	0,1290
26,4	0,1410	0,0792	0,0783	0,0682	0,1120	0,1460	0,1300
27,6	0,1420	0,0798	0,0789	0,0688	0,1120	0,1480	0,1300
28,8	0,1430	0,0803	0,0795	0,0694	0,1130	0,1490	0,1310
30	0,1440	0,0809	0,0801	0,0700	0,1140	0,1500	0,1320
31,2	0,1450	0,0814	0,0806	0,0705	0,1140	0,1510	0,1320
32,4	0,1460	0,0819	0,0812	0,0711	0,1150	0,1520	0,1330
33,6	0,1470	0,0824	0,0817	0,0716	0,1150	0,1530	0,1340
34,8	0,1480	0,0830	0,0822	0,0721	0,1160	0,1540	0,1340
36	0,1490	0,0835	0,0827	0,0727	0,1160	0,1550	0,1350
37,2	0,1500	0,0839	0,0832	0,0732	0,1170	0,1560	0,1360
38,4	0,1500	0,0844	0,0837	0,0738	0,1170	0,1570	0,1360
39,6	0,1510	0,0848	0,0842	0,0742	0,1180	0,1580	0,1370
40,8	0,1520	0,0853	0,0847	0,0747	0,1180	0,1580	0,1370
42	0,1530	0,0857	0,0851	0,0752	0,1190	0,1590	0,1380
43,2	0,1530	0,0861	0,0856	0,0757	0,1190	0,1600	0,1380
44,4	0,1540	0,0865	0,0860	0,0761	0,1190	0,1610	0,1390
45,6	0,1550	0,0869	0,0865	0,0765	0,1200	0,1620	0,1390
46,8	0,1560	0,0873	0,0869	0,0770	0,1200	0,1630	0,1400
48	0,1560	0,0878	0,0873	0,0774	0,1210	0,1630	0,1400
49,2	0,1570	0,0882	0,0878	0,0779	0,1210	0,1640	0,1410
50,4	0,1580	0,0886	0,0882	0,0783	0,1220	0,1650	0,1410
51,6	0,1580	0,0890	0,0886	0,0787	0,1220	0,1650	0,1420
52,8	0,1590	0,0894	0,0890	0,0791	0,1220	0,1660	0,1420
54	0,1590	0,0897	0,0894	0,0795	0,1230	0,1670	0,1430
55,2	0,1600	0,0901	0,0898	0,0799	0,1230	0,1670	0,1430
56,4	0,1600	0,0905	0,0902	0,0802	0,1230	0,1680	0,1440
57,6	0,1610	0,0909	0,0906	0,0806	0,1240	0,1690	0,1440
58,8	0,1620	0,0912	0,0909	0,0808	0,1240	0,1690	0,1450
60	0,1620	0,0916	0,0913	0,0811	0,1240	0,1700	0,1450
62	0,0637	0,0365	0,0388	0,0362	0,0444	0,0721	0,0510
64	0,0544	0,0315	0,0340	0,0321	0,0368	0,0624	0,0431
66	0,0496	0,0290	0,0315	0,0300	0,0328	0,0575	0,0393
68	0,0458	0,0270	0,0296	0,0284	0,0297	0,0537	0,0366
70	0,0428	0,0254	0,0281	0,0271	0,0272	0,0504	0,0344
72	0,0401	0,0241	0,0268	0,0260	0,0251	0,0478	0,0326
74	0,0378	0,0230	0,0257	0,0250	0,0232	0,0456	0,0311
76	0,0357	0,0219	0,0247	0,0241	0,0215	0,0436	0,0298
78	0,0338	0,0209	0,0239	0,0233	0,0200	0,0416	0,0286
80	0,0320	0,0200	0,0231	0,0226	0,0185	0,0399	0,0274

82	0,0304	0,0193	0,0224	0,0220	0,0172	0,0383	0,0265
84	0,0289	0,0186	0,0217	0,0214	0,0159	0,0370	0,0255
86	0,0275	0,0179	0,0211	0,0208	0,0147	0,0358	0,0247
88	0,0261	0,0173	0,0205	0,0203	0,0135	0,0345	0,0239
90	0,0248	0,0167	0,0200	0,0198	0,0124	0,0334	0,0232
92	0,0236	0,0161	0,0195	0,0194	0,0114	0,0322	0,0225
94	0,0225	0,0156	0,0190	0,0190	0,0105	0,0312	0,0219
96	0,0214	0,0150	0,0186	0,0186	0,0095	0,0302	0,0213
98	0,0203	0,0146	0,0182	0,0182	0,0086	0,0292	0,0207
100	0,0192	0,0141	0,0178	0,0179	0,0078	0,0284	0,0201
102	0,0182	0,0137	0,0174	0,0176	0,0069	0,0276	0,0196
104	0,0173	0,0133	0,0170	0,0173	0,0062	0,0269	0,0191
106	0,0164	0,0129	0,0167	0,0169	0,0054	0,0261	0,0186
108	0,0155	0,0126	0,0163	0,0166	0,0047	0,0254	0,0182
110	0,0146	0,0122	0,0160	0,0163	0,0039	0,0247	0,0178
112	0,0138	0,0119	0,0157	0,0161	0,0032	0,0241	0,0173
114	0,0130	0,0115	0,0154	0,0158	0,0025	0,0234	0,0169
116	0,0123	0,0112	0,0151	0,0156	0,0018	0,0228	0,0165
118	0,0115	0,0109	0,0147	0,0154	0,0012	0,0223	0,0161
120	0,0107	0,0106	0,0144	0,0152	0,0005	0,0217	0,0157
122	0,0099	0,0103	0,0141	0,0150	0,0005	0,0212	0,0154
124	0,0092	0,0101	0,0138	0,0148	0,0005	0,0206	0,0150
126	0,0085	0,0098	0,0134	0,0146	0,0005	0,0201	0,0146
128	0,0078	0,0095	0,0131	0,0143	0,0005	0,0196	0,0143
130	0,0071	0,0092	0,0129	0,0141	0,0005	0,0191	0,0140
132	0,0064	0,0090	0,0126	0,0139	0,0005	0,0186	0,0136
134	0,0058	0,0088	0,0123	0,0136	0,0005	0,0182	0,0133
136	0,0052	0,0085	0,0120	0,0135	0,0005	0,0177	0,0130
138	0,0045	0,0082	0,0118	0,0133	0,0005	0,0172	0,0127
140	0,0039	0,0079	0,0115	0,0131	0,0005	0,0168	0,0125
142	0,0032	0,0077	0,0113	0,0130	0,0005	0,0163	0,0122
144	0,0027	0,0074	0,0111	0,0128	0,0005	0,0159	0,0120
146	0,0021	0,0072	0,0109	0,0126	0,0005	0,0155	0,0117
148	0,0015	0,0070	0,0106	0,0124	0,0005	0,0152	0,0114
150	0,0009	0,0068	0,0104	0,0123	0,0005	0,0148	0,0112
152	0,0004	0,0066	0,0102	0,0121	0,0005	0,0145	0,0109
154	0,0004	0,0063	0,0100	0,0119	0,0005	0,0141	0,0107
156	0,0004	0,0061	0,0098	0,0117	0,0005	0,0138	0,0105
158	0,0004	0,0059	0,0096	0,0115	0,0005	0,0135	0,0103
160	0,0004	0,0056	0,0093	0,0114	0,0005	0,0131	0,0100
162	0,0004	0,0054	0,0091	0,0112	0,0005	0,0128	0,0099
164	0,0004	0,0052	0,0089	0,0110	0,0005	0,0125	0,0096
166	0,0004	0,0050	0,0087	0,0109	0,0005	0,0121	0,0095
168	0,0004	0,0047	0,0085	0,0107	0,0005	0,0118	0,0093
170	0,0004	0,0045	0,0083	0,0105	0,0005	0,0115	0,0091
172	0,0004	0,0044	0,0081	0,0103	0,0005	0,0112	0,0090
174	0,0004	0,0042	0,0080	0,0101	0,0005	0,0109	0,0087
176	0,0004	0,0040	0,0078	0,0100	0,0005	0,0107	0,0085
178	0,0004	0,0038	0,0076	0,0099	0,0005	0,0103	0,0083
180	0,0004	0,0036	0,0074	0,0098	0,0005	0,0100	0,0081

Deformación γ (%)					
t (s)	me5.1	me5.2	me5.3	me6.1	Promedio
1,2	0,0410	0,0423	0,0513	0,1350	0,0694

2,4	0,0455	0,0471	0,0573	0,1510	0,0773
3,6	0,0476	0,0493	0,0601	0,1580	0,0810
4,8	0,0492	0,0510	0,0622	0,1640	0,0839
6	0,0504	0,0523	0,0638	0,1680	0,0861
7,2	0,0514	0,0534	0,0652	0,1720	0,0881
8,4	0,0523	0,0544	0,0666	0,1760	0,0899
9,6	0,0531	0,0553	0,0677	0,1780	0,0915
10,8	0,0539	0,0560	0,0687	0,1810	0,0929
12	0,0546	0,0568	0,0696	0,1830	0,0942
13,2	0,0553	0,0575	0,0705	0,1860	0,0954
14,4	0,0559	0,0582	0,0713	0,1880	0,0966
15,6	0,0565	0,0588	0,0720	0,1900	0,0976
16,8	0,0570	0,0594	0,0726	0,1920	0,0987
18	0,0574	0,0600	0,0733	0,1940	0,0996
19,2	0,0579	0,0605	0,0739	0,1960	0,1006
20,4	0,0583	0,0611	0,0746	0,1980	0,1016
21,6	0,0588	0,0616	0,0751	0,1990	0,1024
22,8	0,0592	0,0620	0,0757	0,2010	0,1033
24	0,0597	0,0625	0,0762	0,2020	0,1039
25,2	0,0601	0,0629	0,0767	0,2040	0,1048
26,4	0,0605	0,0633	0,0772	0,2050	0,1055
27,6	0,0609	0,0637	0,0777	0,2070	0,1063
28,8	0,0613	0,0641	0,0781	0,2080	0,1070
30	0,0618	0,0646	0,0786	0,2090	0,1077
31,2	0,0621	0,0649	0,0791	0,2100	0,1082
32,4	0,0625	0,0653	0,0795	0,2120	0,1090
33,6	0,0628	0,0657	0,0799	0,2130	0,1096
34,8	0,0631	0,0661	0,0803	0,2140	0,1103
36	0,0634	0,0664	0,0808	0,2150	0,1109
37,2	0,0637	0,0668	0,0811	0,2160	0,1115
38,4	0,0640	0,0670	0,0816	0,2180	0,1120
39,6	0,0643	0,0674	0,0819	0,2190	0,1127
40,8	0,0646	0,0677	0,0823	0,2200	0,1131
42	0,0649	0,0681	0,0827	0,2210	0,1138
43,2	0,0651	0,0684	0,0830	0,2220	0,1142
44,4	0,0654	0,0687	0,0833	0,2230	0,1147
45,6	0,0657	0,0690	0,0837	0,2240	0,1153
46,8	0,0660	0,0693	0,0841	0,2250	0,1159
48	0,0662	0,0696	0,0845	0,2250	0,1162
49,2	0,0665	0,0699	0,0848	0,2260	0,1167
50,4	0,0667	0,0701	0,0851	0,2270	0,1173
51,6	0,0669	0,0704	0,0854	0,2280	0,1176
52,8	0,0672	0,0707	0,0857	0,2290	0,1181
54	0,0674	0,0710	0,0860	0,2300	0,1186
55,2	0,0676	0,0712	0,0863	0,2310	0,1190
56,4	0,0679	0,0715	0,0866	0,2310	0,1194
57,6	0,0681	0,0717	0,0868	0,2320	0,1199
58,8	0,0684	0,0720	0,0872	0,2330	0,1203
60	0,0685	0,0722	0,0875	0,2340	0,1207
62	0,0250	0,0274	0,0337	0,0932	0,0475
64	0,0213	0,0234	0,0286	0,0801	0,0407
66	0,0195	0,0215	0,0261	0,0735	0,0373
68	0,0181	0,0201	0,0242	0,0688	0,0347
70	0,0171	0,0191	0,0228	0,0649	0,0327

72	0,0165	0,0181	0,0216	0,0617	0,0309
74	0,0158	0,0173	0,0206	0,0590	0,0295
76	0,0152	0,0166	0,0196	0,0566	0,0281
78	0,0146	0,0161	0,0188	0,0542	0,0269
80	0,0141	0,0155	0,0180	0,0520	0,0257
82	0,0135	0,0151	0,0173	0,0503	0,0248
84	0,0131	0,0147	0,0167	0,0490	0,0239
86	0,0127	0,0143	0,0162	0,0476	0,0230
88	0,0124	0,0139	0,0156	0,0461	0,0222
90	0,0121	0,0135	0,0151	0,0448	0,0214
92	0,0118	0,0132	0,0146	0,0435	0,0207
94	0,0115	0,0129	0,0142	0,0423	0,0201
96	0,0112	0,0127	0,0138	0,0413	0,0194
98	0,0110	0,0125	0,0134	0,0401	0,0188
100	0,0107	0,0123	0,0130	0,0391	0,0182
102	0,0105	0,0120	0,0127	0,0381	0,0177
104	0,0103	0,0117	0,0122	0,0369	0,0171
106	0,0101	0,0116	0,0119	0,0360	0,0166
108	0,0099	0,0114	0,0116	0,0353	0,0161
110	0,0098	0,0112	0,0113	0,0344	0,0157
112	0,0095	0,0111	0,0111	0,0333	0,0152
114	0,0093	0,0109	0,0108	0,0325	0,0147
116	0,0092	0,0107	0,0107	0,0318	0,0143
118	0,0090	0,0105	0,0104	0,0312	0,0139
120	0,0089	0,0104	0,0101	0,0306	0,0135
122	0,0088	0,0102	0,0098	0,0298	0,0132
124	0,0087	0,0101	0,0096	0,0292	0,0129
126	0,0085	0,0099	0,0095	0,0284	0,0125
128	0,0083	0,0098	0,0092	0,0276	0,0122
130	0,0082	0,0097	0,0089	0,0271	0,0119
132	0,0082	0,0096	0,0087	0,0268	0,0116
134	0,0080	0,0095	0,0085	0,0262	0,0113
136	0,0080	0,0094	0,0083	0,0255	0,0110
138	0,0079	0,0094	0,0081	0,0248	0,0108
140	0,0077	0,0093	0,0080	0,0242	0,0105
142	0,0076	0,0092	0,0077	0,0235	0,0102
144	0,0075	0,0092	0,0075	0,0230	0,0100
146	0,0074	0,0091	0,0073	0,0226	0,0097
148	0,0074	0,0090	0,0071	0,0220	0,0095
150	0,0072	0,0088	0,0070	0,0216	0,0092
152	0,0071	0,0088	0,0067	0,0212	0,0090
154	0,0070	0,0086	0,0065	0,0208	0,0088
156	0,0069	0,0085	0,0064	0,0203	0,0086
158	0,0069	0,0084	0,0063	0,0197	0,0084
160	0,0068	0,0084	0,0063	0,0192	0,0083
162	0,0067	0,0084	0,0061	0,0189	0,0081
164	0,0066	0,0083	0,0059	0,0187	0,0080
166	0,0066	0,0082	0,0057	0,0181	0,0078
168	0,0065	0,0081	0,0056	0,0176	0,0076
170	0,0064	0,0081	0,0055	0,0171	0,0074
172	0,0064	0,0081	0,0055	0,0167	0,0073
174	0,0064	0,0081	0,0054	0,0163	0,0072
176	0,0063	0,0080	0,0052	0,0160	0,0070
178	0,0062	0,0080	0,0051	0,0155	0,0069

180	0,0062	0,0080	0,0048	0,0150	0,0067
-----	--------	--------	--------	--------	---------------

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa + Calcio

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	me1.1	me1.2	me1.4	me4.1	me5.1	me5.2	
1,2	0,0319	0,0357	0,0488	0,0616	0,0439	0,0291	0,0418
2,4	0,0358	0,0396	0,0541	0,0689	0,0488	0,0331	0,0467
3,6	0,0379	0,0416	0,0568	0,0724	0,0511	0,0349	0,0492
4,8	0,0394	0,0431	0,0589	0,0750	0,0527	0,0363	0,0511
6	0,0407	0,0444	0,0606	0,0771	0,0540	0,0373	0,0526
7,2	0,0418	0,0454	0,0621	0,0788	0,0551	0,0382	0,0539
8,4	0,0428	0,0463	0,0634	0,0803	0,0561	0,0390	0,0551
9,6	0,0437	0,0471	0,0647	0,0817	0,0569	0,0397	0,0561
10,8	0,0445	0,0478	0,0658	0,0830	0,0577	0,0404	0,0571
12	0,0453	0,0485	0,0669	0,0842	0,0584	0,0410	0,0580
13,2	0,0460	0,0492	0,0679	0,0853	0,0591	0,0416	0,0589
14,4	0,0467	0,0497	0,0689	0,0862	0,0597	0,0421	0,0597
15,6	0,0473	0,0503	0,0698	0,0872	0,0602	0,0426	0,0604
16,8	0,0479	0,0508	0,0707	0,0881	0,0608	0,0430	0,0612
18	0,0484	0,0513	0,0715	0,0890	0,0613	0,0435	0,0618
19,2	0,0490	0,0517	0,0723	0,0898	0,0618	0,0439	0,0625
20,4	0,0495	0,0522	0,0730	0,0907	0,0623	0,0443	0,0632
21,6	0,0500	0,0526	0,0738	0,0914	0,0627	0,0447	0,0638
22,8	0,0505	0,0530	0,0745	0,0922	0,0631	0,0451	0,0644
24	0,0509	0,0534	0,0751	0,0928	0,0635	0,0454	0,0649
25,2	0,0514	0,0538	0,0758	0,0935	0,0639	0,0458	0,0655
26,4	0,0518	0,0541	0,0764	0,0942	0,0643	0,0461	0,0660
27,6	0,0523	0,0545	0,0770	0,0948	0,0647	0,0465	0,0665
28,8	0,0527	0,0548	0,0776	0,0954	0,0650	0,0468	0,0670
30	0,0531	0,0551	0,0782	0,0960	0,0654	0,0471	0,0675
31,2	0,0534	0,0554	0,0787	0,0966	0,0657	0,0474	0,0679
32,4	0,0538	0,0556	0,0793	0,0972	0,0660	0,0477	0,0684
33,6	0,0542	0,0559	0,0798	0,0978	0,0663	0,0480	0,0689
34,8	0,0545	0,0562	0,0803	0,0983	0,0666	0,0482	0,0693
36	0,0548	0,0565	0,0808	0,0989	0,0669	0,0485	0,0697
37,2	0,0552	0,0567	0,0814	0,0994	0,0672	0,0488	0,0702
38,4	0,0555	0,0569	0,0819	0,1000	0,0675	0,0490	0,0706
39,6	0,0558	0,0571	0,0824	0,1000	0,0677	0,0493	0,0709
40,8	0,0561	0,0573	0,0829	0,1010	0,0680	0,0496	0,0714
42	0,0564	0,0576	0,0833	0,1010	0,0683	0,0498	0,0717
43,2	0,0567	0,0577	0,0837	0,1020	0,0685	0,0501	0,0722
44,4	0,0570	0,0579	0,0842	0,1020	0,0688	0,0503	0,0725
45,6	0,0572	0,0581	0,0846	0,1030	0,0690	0,0505	0,0729
46,8	0,0575	0,0582	0,0850	0,1030	0,0692	0,0507	0,0732
48	0,0577	0,0584	0,0855	0,1040	0,0694	0,0510	0,0736
49,2	0,0580	0,0586	0,0859	0,1040	0,0697	0,0512	0,0739
50,4	0,0583	0,0587	0,0863	0,1050	0,0699	0,0514	0,0744
51,6	0,0585	0,0589	0,0867	0,1050	0,0701	0,0516	0,0746
52,8	0,0588	0,0591	0,0871	0,1060	0,0703	0,0518	0,0751
54	0,0590	0,0592	0,0875	0,1060	0,0705	0,0520	0,0753
55,2	0,0592	0,0594	0,0879	0,1060	0,0707	0,0522	0,0756
56,4	0,0595	0,0595	0,0882	0,1070	0,0709	0,0525	0,0760

57,6	0,0597	0,0596	0,0886	0,1070	0,0711	0,0526	0,0763
58,8	0,0599	0,0598	0,0890	0,1080	0,0713	0,0529	0,0767
60	0,0602	0,0599	0,0893	0,1080	0,0715	0,0531	0,0769
62	0,0264	0,0216	0,0380	0,0426	0,0249	0,0217	0,0326
64	0,0228	0,0178	0,0335	0,0367	0,0207	0,0183	0,0284
66	0,0207	0,0157	0,0311	0,0338	0,0186	0,0167	0,0263
68	0,0191	0,0141	0,0293	0,0317	0,0170	0,0155	0,0247
70	0,0178	0,0127	0,0279	0,0300	0,0157	0,0146	0,0235
72	0,0166	0,0114	0,0266	0,0287	0,0147	0,0139	0,0224
74	0,0156	0,0104	0,0255	0,0275	0,0138	0,0133	0,0215
76	0,0148	0,0094	0,0245	0,0264	0,0129	0,0127	0,0207
78	0,0140	0,0086	0,0237	0,0256	0,0122	0,0122	0,0201
80	0,0132	0,0077	0,0229	0,0248	0,0115	0,0117	0,0194
82	0,0125	0,0069	0,0222	0,0240	0,0109	0,0113	0,0188
84	0,0118	0,0062	0,0215	0,0233	0,0103	0,0110	0,0183
86	0,0112	0,0055	0,0209	0,0227	0,0098	0,0106	0,0178
88	0,0106	0,0048	0,0204	0,0220	0,0092	0,0103	0,0173
90	0,0100	0,0042	0,0198	0,0215	0,0088	0,0100	0,0169
92	0,0095	0,0036	0,0193	0,0210	0,0083	0,0098	0,0165
94	0,0089	0,0031	0,0189	0,0205	0,0079	0,0095	0,0161
96	0,0084	0,0025	0,0184	0,0200	0,0075	0,0093	0,0158
98	0,0079	0,0020	0,0180	0,0195	0,0070	0,0091	0,0154
100	0,0074	0,0014	0,0176	0,0191	0,0067	0,0089	0,0151
102	0,0069	0,0009	0,0172	0,0187	0,0063	0,0087	0,0148
104	0,0065	0,0003	0,0169	0,0183	0,0059	0,0085	0,0145
106	0,0061	0,0003	0,0165	0,0179	0,0056	0,0083	0,0143
108	0,0057	0,0003	0,0162	0,0176	0,0053	0,0081	0,0141
110	0,0053	0,0003	0,0159	0,0172	0,0049	0,0080	0,0139
112	0,0049	0,0003	0,0156	0,0170	0,0046	0,0078	0,0138
114	0,0046	0,0003	0,0153	0,0166	0,0043	0,0076	0,0136
116	0,0042	0,0003	0,0150	0,0163	0,0040	0,0075	0,0134
118	0,0039	0,0003	0,0147	0,0160	0,0037	0,0073	0,0133
120	0,0035	0,0003	0,0145	0,0157	0,0034	0,0072	0,0132
122	0,0032	0,0003	0,0143	0,0155	0,0032	0,0071	0,0130
124	0,0029	0,0003	0,0141	0,0152	0,0029	0,0069	0,0129
126	0,0027	0,0003	0,0138	0,0150	0,0026	0,0068	0,0128
128	0,0024	0,0003	0,0137	0,0147	0,0023	0,0066	0,0127
130	0,0021	0,0003	0,0135	0,0144	0,0021	0,0064	0,0126
132	0,0018	0,0003	0,0133	0,0142	0,0018	0,0063	0,0125
134	0,0015	0,0003	0,0131	0,0139	0,0015	0,0062	0,0123
136	0,0012	0,0003	0,0129	0,0137	0,0013	0,0061	0,0122
138	0,0009	0,0003	0,0127	0,0135	0,0010	0,0060	0,0121
140	0,0006	0,0003	0,0126	0,0133	0,0008	0,0059	0,0120
142	0,0003	0,0003	0,0124	0,0131	0,0006	0,0059	0,0120
144	0,0000	0,0003	0,0123	0,0129	0,0003	0,0057	0,0119
146	0,0000	0,0003	0,0121	0,0127	0,0001	0,0056	0,0118
148	0,0000	0,0003	0,0120	0,0125	0,0001	0,0055	0,0118
150	0,0000	0,0003	0,0119	0,0123	0,0001	0,0054	0,0118
152	0,0000	0,0003	0,0117	0,0122	0,0001	0,0053	0,0118
154	0,0000	0,0003	0,0116	0,0119	0,0001	0,0052	0,0118
156	0,0000	0,0003	0,0114	0,0118	0,0001	0,0051	0,0118
158	0,0000	0,0003	0,0113	0,0115	0,0001	0,0051	0,0118
160	0,0000	0,0003	0,0111	0,0114	0,0001	0,0050	0,0118
162	0,0000	0,0003	0,0110	0,0113	0,0001	0,0049	0,0118

164	0,0000	0,0003	0,0109	0,0111	0,0001	0,0048	0,0118
166	0,0000	0,0003	0,0108	0,0110	0,0001	0,0047	0,0119
168	0,0000	0,0003	0,0107	0,0108	0,0001	0,0046	0,0119
170	0,0000	0,0003	0,0105	0,0107	0,0001	0,0045	0,0119
172	0,0000	0,0003	0,0104	0,0105	0,0001	0,0044	0,0119
174	0,0000	0,0003	0,0103	0,0103	0,0001	0,0043	0,0119
176	0,0000	0,0003	0,0102	0,0101	0,0001	0,0043	0,0119
178	0,0000	0,0003	0,0101	0,0100	0,0001	0,0042	0,0119
180	0,0000	0,0003	0,0099	0,0099	0,0001	0,0042	0,0119

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	me1.3	me2.1	me3.1	me4.1	me5.1	me5.2	
1,2	0,0399	0,0429	0,0412	0,0311	0,0398	0,0326	0,0380
2,4	0,0463	0,0484	0,0471	0,0344	0,0439	0,0358	0,0428
3,6	0,0498	0,0512	0,0502	0,0360	0,0458	0,0373	0,0453
4,8	0,0526	0,0533	0,0526	0,0371	0,0472	0,0384	0,0471
6	0,0550	0,0550	0,0544	0,0380	0,0484	0,0392	0,0487
7,2	0,0571	0,0564	0,0561	0,0388	0,0494	0,0400	0,0500
8,4	0,0590	0,0576	0,0576	0,0395	0,0502	0,0406	0,0512
9,6	0,0609	0,0587	0,0590	0,0401	0,0510	0,0412	0,0523
10,8	0,0625	0,0597	0,0602	0,0407	0,0517	0,0417	0,0533
12	0,0641	0,0606	0,0615	0,0412	0,0524	0,0422	0,0542
13,2	0,0655	0,0614	0,0626	0,0416	0,0530	0,0426	0,0550
14,4	0,0669	0,0622	0,0636	0,0421	0,0536	0,0430	0,0559
15,6	0,0683	0,0630	0,0646	0,0425	0,0541	0,0434	0,0567
16,8	0,0696	0,0637	0,0655	0,0429	0,0546	0,0437	0,0574
18	0,0709	0,0643	0,0664	0,0433	0,0550	0,0441	0,0581
19,2	0,0721	0,0649	0,0672	0,0436	0,0555	0,0444	0,0588
20,4	0,0736	0,0655	0,0680	0,0440	0,0559	0,0447	0,0595
21,6	0,0751	0,0660	0,0688	0,0443	0,0563	0,0450	0,0601
22,8	0,0762	0,0665	0,0695	0,0447	0,0567	0,0453	0,0608
24	0,0772	0,0670	0,0702	0,0450	0,0571	0,0456	0,0613
25,2	0,0782	0,0675	0,0709	0,0453	0,0575	0,0458	0,0619
26,4	0,0792	0,0679	0,0715	0,0455	0,0578	0,0461	0,0624
27,6	0,0802	0,0683	0,0722	0,0458	0,0582	0,0464	0,0630
28,8	0,0811	0,0687	0,0728	0,0460	0,0585	0,0466	0,0635
30	0,0821	0,0691	0,0733	0,0463	0,0588	0,0468	0,0640
31,2	0,0830	0,0694	0,0739	0,0465	0,0591	0,0471	0,0644
32,4	0,0839	0,0698	0,0745	0,0468	0,0594	0,0473	0,0649
33,6	0,0848	0,0701	0,0750	0,0470	0,0598	0,0475	0,0654
34,8	0,0857	0,0703	0,0754	0,0473	0,0601	0,0477	0,0658
36	0,0865	0,0706	0,0760	0,0475	0,0604	0,0479	0,0663
37,2	0,0874	0,0709	0,0765	0,0477	0,0606	0,0481	0,0667
38,4	0,0882	0,0711	0,0771	0,0479	0,0609	0,0483	0,0671
39,6	0,0890	0,0714	0,0776	0,0481	0,0612	0,0485	0,0676
40,8	0,0898	0,0715	0,0781	0,0484	0,0615	0,0487	0,0680
42	0,0906	0,0717	0,0786	0,0486	0,0617	0,0489	0,0684
43,2	0,0914	0,0719	0,0790	0,0488	0,0620	0,0490	0,0688
44,4	0,0922	0,0722	0,0795	0,0490	0,0622	0,0492	0,0692

45,6	0,0930	0,0724	0,0799	0,0492	0,0625	0,0494	0,0696
46,8	0,0938	0,0726	0,0804	0,0494	0,0627	0,0496	0,0700
48	0,0945	0,0728	0,0809	0,0496	0,0629	0,0497	0,0703
49,2	0,0953	0,0730	0,0813	0,0498	0,0632	0,0499	0,0707
50,4	0,0960	0,0732	0,0817	0,0500	0,0634	0,0501	0,0711
51,6	0,0967	0,0735	0,0821	0,0502	0,0636	0,0502	0,0714
52,8	0,0974	0,0738	0,0826	0,0504	0,0638	0,0504	0,0718
54	0,0981	0,0739	0,0830	0,0506	0,0640	0,0505	0,0721
55,2	0,0989	0,0740	0,0834	0,0507	0,0643	0,0507	0,0725
56,4	0,0996	0,0741	0,0838	0,0508	0,0645	0,0508	0,0728
57,6	0,1000	0,0742	0,0842	0,0510	0,0647	0,0509	0,0731
58,8	0,1010	0,0743	0,0846	0,0512	0,0649	0,0511	0,0735
60	0,1020	0,0744	0,0850	0,0514	0,0651	0,0512	0,0739
62	0,0577	0,0281	0,0413	0,0182	0,0227	0,0164	0,0333
64	0,0518	0,0224	0,0360	0,0155	0,0193	0,0137	0,0290
66	0,0486	0,0192	0,0331	0,0142	0,0176	0,0124	0,0268
68	0,0460	0,0166	0,0311	0,0132	0,0164	0,0115	0,0251
70	0,0439	0,0143	0,0295	0,0124	0,0155	0,0107	0,0237
72	0,0421	0,0122	0,0280	0,0118	0,0147	0,0101	0,0225
74	0,0406	0,0104	0,0268	0,0113	0,0140	0,0095	0,0215
76	0,0392	0,0088	0,0257	0,0109	0,0134	0,0091	0,0206
78	0,0379	0,0072	0,0247	0,0104	0,0129	0,0086	0,0197
80	0,0367	0,0056	0,0238	0,0101	0,0124	0,0083	0,0190
82	0,0357	0,0042	0,0229	0,0098	0,0120	0,0080	0,0183
84	0,0347	0,0027	0,0222	0,0095	0,0116	0,0076	0,0176
86	0,0337	0,0014	0,0214	0,0092	0,0113	0,0074	0,0170
88	0,0328	0,0001	0,0207	0,0090	0,0110	0,0071	0,0164
90	0,0320	0,0001	0,0201	0,0087	0,0107	0,0069	0,0161
92	0,0313	0,0001	0,0195	0,0084	0,0104	0,0067	0,0158
94	0,0306	0,0001	0,0189	0,0082	0,0102	0,0065	0,0155
96	0,0300	0,0001	0,0183	0,0080	0,0099	0,0063	0,0152
98	0,0293	0,0001	0,0178	0,0078	0,0097	0,0061	0,0149
100	0,0287	0,0001	0,0173	0,0077	0,0094	0,0059	0,0146
102	0,0281	0,0001	0,0169	0,0074	0,0092	0,0057	0,0144
104	0,0275	0,0001	0,0165	0,0073	0,0091	0,0056	0,0141
106	0,0270	0,0001	0,0160	0,0071	0,0089	0,0054	0,0139
108	0,0264	0,0001	0,0156	0,0070	0,0087	0,0052	0,0137
110	0,0259	0,0001	0,0152	0,0068	0,0085	0,0051	0,0134
112	0,0254	0,0001	0,0148	0,0067	0,0083	0,0050	0,0132
114	0,0249	0,0001	0,0144	0,0065	0,0082	0,0048	0,0131
116	0,0244	0,0001	0,0140	0,0064	0,0081	0,0047	0,0129
118	0,0239	0,0001	0,0136	0,0064	0,0079	0,0046	0,0127
120	0,0235	0,0001	0,0132	0,0063	0,0078	0,0045	0,0125
122	0,0231	0,0001	0,0129	0,0062	0,0076	0,0043	0,0124
124	0,0227	0,0001	0,0125	0,0061	0,0075	0,0042	0,0122
126	0,0223	0,0001	0,0123	0,0059	0,0074	0,0041	0,0121
128	0,0219	0,0001	0,0119	0,0058	0,0072	0,0040	0,0119
130	0,0215	0,0001	0,0116	0,0056	0,0071	0,0039	0,0118
132	0,0211	0,0001	0,0113	0,0056	0,0070	0,0038	0,0116
134	0,0207	0,0001	0,0110	0,0056	0,0069	0,0037	0,0115
136	0,0203	0,0001	0,0106	0,0055	0,0068	0,0036	0,0114
138	0,0199	0,0001	0,0104	0,0054	0,0067	0,0035	0,0112
140	0,0196	0,0001	0,0101	0,0053	0,0066	0,0034	0,0111
142	0,0192	0,0001	0,0098	0,0053	0,0065	0,0033	0,0109

144	0,0188	0,0001	0,0095	0,0052	0,0064	0,0032	0,0108
146	0,0185	0,0001	0,0093	0,0052	0,0063	0,0031	0,0107
148	0,0181	0,0001	0,0091	0,0051	0,0062	0,0030	0,0106
150	0,0177	0,0001	0,0088	0,0050	0,0061	0,0029	0,0105
152	0,0173	0,0001	0,0085	0,0049	0,0060	0,0028	0,0103
154	0,0169	0,0001	0,0082	0,0049	0,0059	0,0028	0,0102
156	0,0166	0,0001	0,0080	0,0048	0,0059	0,0027	0,0101
158	0,0162	0,0001	0,0078	0,0047	0,0058	0,0026	0,0100
160	0,0159	0,0001	0,0075	0,0046	0,0057	0,0025	0,0099
162	0,0156	0,0001	0,0072	0,0046	0,0057	0,0025	0,0098
164	0,0152	0,0001	0,0070	0,0045	0,0056	0,0024	0,0097
166	0,0149	0,0001	0,0068	0,0045	0,0055	0,0023	0,0096
168	0,0146	0,0001	0,0066	0,0044	0,0055	0,0023	0,0096
170	0,0143	0,0001	0,0064	0,0043	0,0054	0,0022	0,0095
172	0,0140	0,0001	0,0063	0,0043	0,0053	0,0021	0,0094
174	0,0137	0,0001	0,0061	0,0042	0,0052	0,0020	0,0094
176	0,0134	0,0001	0,0059	0,0041	0,0052	0,0019	0,0093
178	0,0132	0,0001	0,0057	0,0041	0,0052	0,0019	0,0092
180	0,0129	0,0001	0,0055	0,0040	0,0051	0,0018	0,0091

Muestras Tratadas: Deshidratación osmótica con glucosa al vacío + Calcio

t (s)	Deformación γ (%)						Promedio
	me2.2	me5.1	me5.2	me5.3	me6.1	me6.2	
1,2	0,0413	0,0239	0,0248	0,0234	0,0465	0,0504	0,0357
2,4	0,0469	0,0269	0,0280	0,0262	0,0522	0,0567	0,0406
3,6	0,0499	0,0282	0,0296	0,0276	0,0550	0,0597	0,0430
4,8	0,0524	0,0293	0,0307	0,0286	0,0571	0,0620	0,0450
6	0,0545	0,0301	0,0316	0,0294	0,0587	0,0637	0,0465
7,2	0,0563	0,0308	0,0323	0,0302	0,0601	0,0653	0,0479
8,4	0,0580	0,0314	0,0330	0,0307	0,0613	0,0666	0,0491
9,6	0,0596	0,0320	0,0336	0,0312	0,0624	0,0678	0,0502
10,8	0,0610	0,0324	0,0341	0,0317	0,0635	0,0691	0,0512
12	0,0623	0,0329	0,0347	0,0322	0,0644	0,0702	0,0522
13,2	0,0636	0,0333	0,0351	0,0326	0,0652	0,0712	0,0530
14,4	0,0649	0,0337	0,0356	0,0330	0,0661	0,0722	0,0539
15,6	0,0660	0,0341	0,0360	0,0334	0,0668	0,0730	0,0547
16,8	0,0672	0,0345	0,0364	0,0337	0,0676	0,0738	0,0555
18	0,0683	0,0348	0,0367	0,0341	0,0682	0,0746	0,0562
19,2	0,0693	0,0351	0,0371	0,0343	0,0689	0,0752	0,0569
20,4	0,0703	0,0354	0,0375	0,0346	0,0695	0,0759	0,0575
21,6	0,0714	0,0357	0,0378	0,0349	0,0701	0,0765	0,0582
22,8	0,0724	0,0360	0,0382	0,0352	0,0707	0,0772	0,0589
24	0,0733	0,0363	0,0385	0,0354	0,0713	0,0778	0,0595
25,2	0,0743	0,0365	0,0388	0,0357	0,0718	0,0784	0,0601
26,4	0,0752	0,0368	0,0391	0,0359	0,0723	0,0790	0,0606
27,6	0,0760	0,0370	0,0394	0,0361	0,0728	0,0795	0,0612
28,8	0,0768	0,0373	0,0397	0,0364	0,0733	0,0801	0,0617
30	0,0777	0,0375	0,0400	0,0366	0,0738	0,0805	0,0623
31,2	0,0785	0,0377	0,0402	0,0368	0,0742	0,0810	0,0627
32,4	0,0793	0,0379	0,0404	0,0370	0,0747	0,0815	0,0632
33,6	0,0801	0,0382	0,0407	0,0372	0,0751	0,0820	0,0638
34,8	0,0809	0,0384	0,0409	0,0374	0,0756	0,0825	0,0643

36	0,0817	0,0386	0,0412	0,0376	0,0760	0,0829	0,0647
37,2	0,0824	0,0388	0,0414	0,0378	0,0764	0,0833	0,0652
38,4	0,0832	0,0390	0,0417	0,0379	0,0768	0,0837	0,0656
39,6	0,0839	0,0392	0,0419	0,0381	0,0772	0,0840	0,0661
40,8	0,0846	0,0394	0,0422	0,0384	0,0776	0,0843	0,0665
42	0,0853	0,0396	0,0424	0,0386	0,0779	0,0847	0,0669
43,2	0,0860	0,0397	0,0427	0,0388	0,0783	0,0851	0,0674
44,4	0,0866	0,0399	0,0428	0,0390	0,0787	0,0855	0,0678
45,6	0,0873	0,0401	0,0430	0,0391	0,0790	0,0858	0,0682
46,8	0,0880	0,0402	0,0432	0,0394	0,0794	0,0861	0,0686
48	0,0887	0,0404	0,0433	0,0395	0,0797	0,0865	0,0690
49,2	0,0893	0,0406	0,0435	0,0397	0,0801	0,0869	0,0694
50,4	0,0899	0,0408	0,0437	0,0398	0,0804	0,0872	0,0698
51,6	0,0905	0,0409	0,0439	0,0400	0,0807	0,0876	0,0702
52,8	0,0911	0,0411	0,0441	0,0402	0,0811	0,0880	0,0707
54	0,0917	0,0412	0,0443	0,0403	0,0814	0,0884	0,0710
55,2	0,0923	0,0414	0,0444	0,0405	0,0817	0,0888	0,0714
56,4	0,0928	0,0416	0,0446	0,0407	0,0820	0,0891	0,0718
57,6	0,0934	0,0417	0,0448	0,0408	0,0824	0,0896	0,0722
58,8	0,0940	0,0419	0,0450	0,0410	0,0826	0,0899	0,0725
60	0,0947	0,0421	0,0452	0,0412	0,0829	0,0902	0,0729
62	0,0502	0,0167	0,0188	0,0161	0,0334	0,0372	0,0348
64	0,0456	0,0142	0,0162	0,0138	0,0285	0,0318	0,0307
66	0,0432	0,0129	0,0149	0,0126	0,0259	0,0292	0,0285
68	0,0414	0,0121	0,0140	0,0118	0,0241	0,0275	0,0270
70	0,0400	0,0114	0,0133	0,0111	0,0226	0,0262	0,0258
72	0,0389	0,0109	0,0127	0,0105	0,0214	0,0250	0,0248
74	0,0379	0,0104	0,0123	0,0101	0,0203	0,0240	0,0239
76	0,0371	0,0100	0,0119	0,0098	0,0194	0,0230	0,0232
78	0,0364	0,0097	0,0116	0,0094	0,0185	0,0223	0,0225
80	0,0358	0,0093	0,0113	0,0091	0,0177	0,0216	0,0219
82	0,0353	0,0090	0,0111	0,0088	0,0170	0,0211	0,0214
84	0,0349	0,0087	0,0108	0,0086	0,0163	0,0205	0,0209
86	0,0345	0,0084	0,0106	0,0084	0,0157	0,0200	0,0204
88	0,0341	0,0082	0,0104	0,0082	0,0151	0,0192	0,0199
90	0,0337	0,0080	0,0102	0,0079	0,0146	0,0184	0,0195
92	0,0334	0,0078	0,0099	0,0077	0,0141	0,0179	0,0191
94	0,0332	0,0076	0,0098	0,0076	0,0136	0,0176	0,0188
96	0,0330	0,0075	0,0096	0,0074	0,0131	0,0171	0,0185
98	0,0328	0,0074	0,0096	0,0072	0,0126	0,0167	0,0182
100	0,0326	0,0072	0,0094	0,0071	0,0122	0,0164	0,0179
102	0,0324	0,0070	0,0093	0,0070	0,0118	0,0162	0,0176
104	0,0323	0,0069	0,0091	0,0069	0,0115	0,0160	0,0174
106	0,0323	0,0067	0,0091	0,0067	0,0111	0,0157	0,0172
108	0,0322	0,0066	0,0090	0,0065	0,0107	0,0155	0,0170
110	0,0320	0,0065	0,0090	0,0065	0,0104	0,0152	0,0168
112	0,0319	0,0064	0,0088	0,0063	0,0101	0,0150	0,0166
114	0,0319	0,0063	0,0087	0,0063	0,0097	0,0147	0,0163
116	0,0318	0,0062	0,0086	0,0062	0,0094	0,0144	0,0162
118	0,0318	0,0061	0,0085	0,0060	0,0091	0,0143	0,0160
120	0,0317	0,0060	0,0085	0,0059	0,0088	0,0140	0,0158
122	0,0317	0,0059	0,0085	0,0058	0,0085	0,0138	0,0157
124	0,0318	0,0058	0,0084	0,0058	0,0082	0,0135	0,0156
126	0,0319	0,0057	0,0084	0,0057	0,0079	0,0132	0,0154
128	0,0319	0,0056	0,0083	0,0056	0,0076	0,0130	0,0153
130	0,0320	0,0056	0,0082	0,0055	0,0074	0,0129	0,0152

132	0,0321	0,0055	0,0081	0,0054	0,0071	0,0125	0,0150
134	0,0321	0,0054	0,0081	0,0054	0,0069	0,0121	0,0149
136	0,0321	0,0054	0,0081	0,0053	0,0066	0,0118	0,0148
138	0,0322	0,0053	0,0080	0,0053	0,0063	0,0116	0,0147
140	0,0323	0,0053	0,0080	0,0052	0,0061	0,0114	0,0146
142	0,0324	0,0052	0,0079	0,0053	0,0059	0,0113	0,0145
144	0,0325	0,0051	0,0078	0,0052	0,0057	0,0110	0,0144
146	0,0326	0,0050	0,0079	0,0051	0,0054	0,0108	0,0143
148	0,0327	0,0049	0,0078	0,0051	0,0052	0,0106	0,0142
150	0,0329	0,0049	0,0078	0,0050	0,0050	0,0104	0,0142
152	0,0331	0,0048	0,0079	0,0049	0,0048	0,0103	0,0141
154	0,0332	0,0048	0,0079	0,0049	0,0046	0,0099	0,0141
156	0,0333	0,0047	0,0078	0,0049	0,0044	0,0097	0,0140
158	0,0334	0,0047	0,0078	0,0048	0,0042	0,0095	0,0139
160	0,0336	0,0046	0,0078	0,0047	0,0040	0,0093	0,0138
162	0,0338	0,0046	0,0078	0,0046	0,0038	0,0091	0,0138
164	0,0340	0,0045	0,0077	0,0047	0,0036	0,0090	0,0138
166	0,0342	0,0044	0,0076	0,0046	0,0034	0,0089	0,0137
168	0,0344	0,0044	0,0076	0,0046	0,0032	0,0087	0,0137
170	0,0346	0,0044	0,0076	0,0047	0,0030	0,0086	0,0136
172	0,0349	0,0043	0,0076	0,0046	0,0028	0,0083	0,0136
174	0,0351	0,0043	0,0077	0,0045	0,0026	0,0082	0,0136
176	0,0354	0,0042	0,0077	0,0045	0,0024	0,0082	0,0136
178	0,0357	0,0042	0,0077	0,0045	0,0022	0,0079	0,0136
180	0,0359	0,0042	0,0077	0,0044	0,0020	0,0078	0,0135

Tabla 59: Espectro de relajación (H) para varias muestras del tejido de melón fresco

λ (s)	Espectro de relajación (H)						
	me1.1c 1	me1.2c 1	me1.3c 1	me1.4c 1	me2.1c 1	me2.2c 1	me3.1c 1
1,00E-02	5,08E+04	6,54E+04	6,39E+04	1,83E+05	6,71E+04	7,21E+04	6,09E+04
1,23E-02	3,83E+04	5,01E+04	4,91E+04	8,47E+04	5,00E+04	5,68E+04	2,90E+04
1,51E-02	2,91E+04	3,87E+04	3,79E+04	4,10E+04	3,75E+04	4,49E+04	1,44E+04
1,85E-02	2,23E+04	3,01E+04	2,96E+04	2,19E+04	2,85E+04	3,58E+04	7,90E+03
2,27E-02	1,75E+04	2,39E+04	2,36E+04	1,36E+04	2,22E+04	2,90E+04	5,07E+03
2,78E-02	1,41E+04	1,95E+04	1,92E+04	1,05E+04	1,78E+04	2,39E+04	4,01E+03
3,41E-02	1,17E+04	1,64E+04	1,62E+04	9,57E+03	1,47E+04	2,02E+04	3,74E+03
4,19E-02	1,01E+04	1,42E+04	1,40E+04	9,82E+03	1,27E+04	1,75E+04	3,91E+03
5,14E-02	8,99E+03	1,28E+04	1,26E+04	1,09E+04	1,13E+04	1,56E+04	4,40E+03
6,31E-02	8,31E+03	1,19E+04	1,17E+04	1,27E+04	1,05E+04	1,43E+04	5,14E+03
7,74E-02	7,94E+03	1,14E+04	1,13E+04	1,50E+04	1,01E+04	1,35E+04	6,08E+03
9,50E-02	7,82E+03	1,13E+04	1,11E+04	1,75E+04	9,95E+03	1,31E+04	7,07E+03
1,17E-01	7,90E+03	1,14E+04	1,13E+04	1,99E+04	1,01E+04	1,29E+04	7,91E+03
1,43E-01	8,15E+03	1,18E+04	1,17E+04	2,16E+04	1,05E+04	1,30E+04	8,41E+03
1,76E-01	8,55E+03	1,24E+04	1,23E+04	2,22E+04	1,10E+04	1,33E+04	8,47E+03
2,15E-01	9,06E+03	1,31E+04	1,31E+04	2,18E+04	1,17E+04	1,38E+04	8,17E+03
2,64E-01	9,66E+03	1,40E+04	1,40E+04	2,07E+04	1,24E+04	1,43E+04	7,70E+03
3,24E-01	1,03E+04	1,49E+04	1,50E+04	1,93E+04	1,33E+04	1,50E+04	7,23E+03
3,98E-01	1,10E+04	1,58E+04	1,60E+04	1,81E+04	1,41E+04	1,57E+04	6,88E+03
4,89E-01	1,17E+04	1,66E+04	1,70E+04	1,73E+04	1,49E+04	1,64E+04	6,74E+03
5,99E-01	1,23E+04	1,73E+04	1,79E+04	1,71E+04	1,55E+04	1,70E+04	6,86E+03

7,36E-01	1,28E+04	1,78E+04	1,85E+04	1,74E+04	1,60E+04	1,75E+04	7,26E+03
9,03E-01	1,32E+04	1,81E+04	1,89E+04	1,83E+04	1,63E+04	1,79E+04	7,94E+03
1,11E+00	1,34E+04	1,81E+04	1,90E+04	1,98E+04	1,64E+04	1,81E+04	8,85E+03
1,36E+00	1,35E+04	1,78E+04	1,87E+04	2,14E+04	1,62E+04	1,82E+04	9,89E+03
1,67E+00	1,34E+04	1,73E+04	1,83E+04	2,31E+04	1,59E+04	1,82E+04	1,09E+04
2,05E+00	1,31E+04	1,66E+04	1,76E+04	2,43E+04	1,54E+04	1,81E+04	1,15E+04
2,51E+00	1,28E+04	1,58E+04	1,68E+04	2,46E+04	1,48E+04	1,80E+04	1,16E+04
3,08E+00	1,25E+04	1,50E+04	1,60E+04	2,39E+04	1,42E+04	1,79E+04	1,11E+04
3,78E+00	1,21E+04	1,44E+04	1,53E+04	2,23E+04	1,36E+04	1,79E+04	1,00E+04
4,64E+00	1,19E+04	1,38E+04	1,47E+04	2,01E+04	1,31E+04	1,80E+04	8,70E+03
5,70E+00	1,17E+04	1,35E+04	1,44E+04	1,79E+04	1,29E+04	1,83E+04	7,42E+03
6,99E+00	1,18E+04	1,35E+04	1,43E+04	1,59E+04	1,28E+04	1,88E+04	6,34E+03
8,58E+00	1,21E+04	1,38E+04	1,46E+04	1,44E+04	1,30E+04	1,96E+04	5,53E+03
1,05E+01	1,27E+04	1,45E+04	1,53E+04	1,35E+04	1,36E+04	2,08E+04	5,02E+03
1,29E+01	1,36E+04	1,58E+04	1,65E+04	1,33E+04	1,46E+04	2,24E+04	4,82E+03
1,58E+01	1,51E+04	1,78E+04	1,84E+04	1,38E+04	1,61E+04	2,45E+04	4,96E+03
1,94E+01	1,70E+04	2,07E+04	2,11E+04	1,53E+04	1,83E+04	2,72E+04	5,51E+03
2,39E+01	1,98E+04	2,50E+04	2,50E+04	1,82E+04	2,15E+04	3,06E+04	6,65E+03
2,93E+01	2,35E+04	3,11E+04	3,05E+04	2,30E+04	2,59E+04	3,49E+04	8,68E+03
3,59E+01	2,84E+04	3,97E+04	3,81E+04	3,08E+04	3,20E+04	4,02E+04	1,22E+04
4,41E+01	3,50E+04	5,19E+04	4,87E+04	4,32E+04	4,02E+04	4,67E+04	1,81E+04
5,41E+01	4,36E+04	6,91E+04	6,32E+04	6,28E+04	5,14E+04	5,46E+04	2,83E+04
6,64E+01	5,48E+04	9,33E+04	8,29E+04	9,40E+04	6,64E+04	6,41E+04	4,59E+04
8,15E+01	6,92E+04	1,27E+05	1,10E+05	1,43E+05	8,63E+04	7,53E+04	7,59E+04
1,00E+02	8,76E+04	1,73E+05	1,45E+05	2,18E+05	1,13E+05	8,87E+04	1,27E+05

Espectro de relajación (H)							
λ (sj)	me4.3c 1	me4.4c 1	me5.3c 1	me5.4c 1	me6.3c 1	me6.4c 1	me7.3c 1
1,00E-02	8,07E+04	7,34E+04	9,60E+04	4,72E+04	9,20E+04	8,24E+04	3,89E+04
1,23E-02	3,47E+04	2,41E+04	4,50E+04	3,41E+04	3,78E+04	3,25E+04	1,33E+04
1,51E-02	1,57E+04	8,43E+03	2,20E+04	2,48E+04	1,64E+04	1,35E+04	4,79E+03
1,85E-02	7,89E+03	3,31E+03	1,19E+04	1,83E+04	7,96E+03	6,34E+03	1,95E+03
2,27E-02	4,82E+03	2,61E+03	7,55E+03	1,39E+04	4,71E+03	3,57E+03	1,53E+03
2,78E-02	4,01E+03	2,46E+03	5,90E+03	1,09E+04	4,16E+03	3,31E+03	1,43E+03
3,41E-02	3,93E+03	2,66E+03	5,44E+03	8,88E+03	4,25E+03	3,51E+03	1,54E+03
4,19E-02	4,28E+03	3,13E+03	5,60E+03	7,57E+03	4,78E+03	4,07E+03	1,79E+03
5,14E-02	4,98E+03	3,88E+03	6,21E+03	6,73E+03	5,70E+03	4,97E+03	2,18E+03
6,31E-02	5,97E+03	4,90E+03	7,16E+03	6,25E+03	6,96E+03	6,19E+03	2,69E+03
7,74E-02	7,16E+03	6,10E+03	8,36E+03	6,02E+03	8,44E+03	7,59E+03	3,25E+03
9,50E-02	8,35E+03	7,25E+03	9,62E+03	5,99E+03	9,87E+03	8,91E+03	3,72E+03
1,17E-01	9,23E+03	8,03E+03	1,07E+04	6,12E+03	1,08E+04	9,77E+03	3,94E+03
1,43E-01	9,54E+03	8,18E+03	1,13E+04	6,39E+03	1,11E+04	9,89E+03	3,85E+03
1,76E-01	9,23E+03	7,76E+03	1,14E+04	6,76E+03	1,06E+04	9,34E+03	3,53E+03
2,15E-01	8,51E+03	6,99E+03	1,10E+04	7,22E+03	9,64E+03	8,44E+03	3,13E+03
2,64E-01	7,65E+03	6,15E+03	1,03E+04	7,71E+03	8,61E+03	7,46E+03	2,75E+03
3,24E-01	6,87E+03	5,42E+03	9,64E+03	8,22E+03	7,70E+03	6,63E+03	2,45E+03
3,98E-01	6,29E+03	4,89E+03	9,08E+03	8,69E+03	7,06E+03	6,03E+03	2,26E+03
4,89E-01	5,98E+03	4,59E+03	8,76E+03	9,09E+03	6,73E+03	5,71E+03	2,18E+03
5,99E-01	5,96E+03	4,56E+03	8,72E+03	9,36E+03	6,75E+03	5,69E+03	2,22E+03
7,36E-01	6,24E+03	4,81E+03	8,97E+03	9,48E+03	7,10E+03	5,98E+03	2,36E+03
9,03E-01	6,80E+03	5,34E+03	9,51E+03	9,42E+03	7,77E+03	6,57E+03	2,60E+03
1,11E+00	7,59E+03	6,15E+03	1,02E+04	9,18E+03	8,72E+03	7,46E+03	2,93E+03
1,36E+00	8,50E+03	7,17E+03	1,11E+04	8,78E+03	9,82E+03	8,57E+03	3,32E+03
1,67E+00	9,30E+03	8,24E+03	1,18E+04	8,26E+03	1,08E+04	9,74E+03	3,72E+03
2,05E+00	9,69E+03	9,00E+03	1,22E+04	7,68E+03	1,15E+04	1,07E+04	4,01E+03

2,51E+00	9,40E+03	8,99E+03	1,21E+04	7,07E+03	1,13E+04	1,09E+04	4,09E+03
3,08E+00	8,38E+03	7,90E+03	1,13E+04	6,49E+03	1,03E+04	1,02E+04	3,85E+03
3,78E+00	6,94E+03	6,13E+03	1,01E+04	5,99E+03	8,67E+03	8,73E+03	3,32E+03
4,64E+00	5,46E+03	4,37E+03	8,68E+03	5,58E+03	6,88E+03	6,90E+03	2,67E+03
5,70E+00	4,18E+03	2,98E+03	7,32E+03	5,30E+03	5,28E+03	5,21E+03	2,04E+03
6,99E+00	3,20E+03	2,00E+03	6,18E+03	5,16E+03	4,02E+03	3,87E+03	1,53E+03
8,58E+00	2,51E+03	1,37E+03	5,32E+03	5,18E+03	3,12E+03	2,91E+03	1,15E+03
1,05E+01	2,07E+03	9,83E+02	4,77E+03	5,41E+03	2,52E+03	2,27E+03	8,99E+02
1,29E+01	1,83E+03	7,55E+02	4,52E+03	5,88E+03	2,18E+03	1,89E+03	7,43E+02
1,58E+01	1,77E+03	6,38E+02	4,62E+03	6,68E+03	2,05E+03	1,71E+03	6,67E+02
1,94E+01	1,91E+03	6,09E+02	5,14E+03	7,96E+03	2,16E+03	1,74E+03	6,69E+02
2,39E+01	2,35E+03	6,76E+02	6,29E+03	9,91E+03	2,59E+03	2,03E+03	7,67E+02
2,93E+01	3,29E+03	9,05E+02	8,46E+03	1,29E+04	3,60E+03	2,77E+03	1,03E+03
3,59E+01	5,26E+03	1,53E+03	1,24E+04	1,74E+04	5,81E+03	4,44E+03	1,64E+03
4,41E+01	9,46E+03	3,24E+03	1,98E+04	2,44E+04	1,07E+04	8,28E+03	3,06E+03
5,41E+01	1,88E+04	8,19E+03	3,37E+04	3,51E+04	2,22E+04	1,75E+04	6,50E+03
6,64E+01	4,01E+04	2,37E+04	6,01E+04	5,15E+04	5,03E+04	4,06E+04	1,52E+04
8,15E+01	9,00E+04	7,49E+04	1,11E+05	7,65E+04	1,21E+05	1,00E+05	3,82E+04
1,00E+02	2,07E+05	2,48E+05	2,07E+05	1,14E+05	2,98E+05	2,56E+05	9,90E+04

Tabla 60: Espectro de relajación (H) para varias muestras del tejido de melón deshidratado osmóticamente al vacío.

Espectro de relajación (H)							
λ (s)	me1.1igv 1	me1.2igv 1	me2.3igv 1	me2.4igv 1	me5.3igv 1	me5.4igv 1	me5.5igv 1
1,00E-02	4,43E+04	3,66E+04	3,07E+04	4,80E+04	5,61E+04	5,38E+04	3,52E+04
1,23E-02	8,14E+03	1,51E+04	1,07E+04	4,37E+03	1,93E+04	1,91E+04	1,32E+04
1,51E-02	1,64E+03	6,57E+03	3,97E+03	4,44E+02	7,03E+03	7,17E+03	5,26E+03
1,85E-02	3,92E+02	3,21E+03	1,65E+03	1,32E+02	2,88E+03	3,06E+03	2,36E+03
2,27E-02	4,52E+02	1,94E+03	1,26E+03	1,80E+02	2,25E+03	1,99E+03	1,28E+03
2,78E-02	5,90E+02	1,69E+03	1,16E+03	2,80E+02	2,12E+03	1,86E+03	1,22E+03
3,41E-02	8,35E+02	1,71E+03	1,21E+03	4,83E+02	2,28E+03	1,99E+03	1,32E+03
4,19E-02	1,24E+03	1,90E+03	1,39E+03	8,84E+02	2,66E+03	2,32E+03	1,56E+03
5,14E-02	1,85E+03	2,24E+03	1,67E+03	1,65E+03	3,26E+03	2,85E+03	1,93E+03
6,31E-02	2,68E+03	2,71E+03	2,05E+03	3,02E+03	4,05E+03	3,56E+03	2,42E+03
7,74E-02	3,56E+03	3,27E+03	2,49E+03	5,06E+03	4,93E+03	4,36E+03	2,98E+03
9,50E-02	4,10E+03	3,83E+03	2,91E+03	4,81E+03	5,71E+03	5,12E+03	3,49E+03
1,17E-01	4,08E+03	4,26E+03	3,22E+03	4,03E+03	6,14E+03	5,61E+03	3,79E+03
1,43E-01	3,72E+03	4,45E+03	3,35E+03	3,21E+03	6,11E+03	5,72E+03	3,77E+03
1,76E-01	3,25E+03	4,40E+03	3,30E+03	2,56E+03	5,68E+03	5,47E+03	3,49E+03
2,15E-01	2,82E+03	4,17E+03	3,14E+03	2,16E+03	5,06E+03	5,00E+03	3,09E+03
2,64E-01	2,51E+03	3,88E+03	2,93E+03	1,99E+03	4,42E+03	4,46E+03	2,68E+03
3,24E-01	2,32E+03	3,62E+03	2,74E+03	2,05E+03	3,88E+03	3,98E+03	2,34E+03
3,98E-01	2,24E+03	3,43E+03	2,59E+03	2,30E+03	3,49E+03	3,61E+03	2,10E+03
4,89E-01	2,27E+03	3,35E+03	2,52E+03	2,70E+03	3,27E+03	3,39E+03	1,97E+03
5,99E-01	2,38E+03	3,39E+03	2,54E+03	3,19E+03	3,23E+03	3,32E+03	1,96E+03
7,36E-01	2,58E+03	3,54E+03	2,63E+03	3,62E+03	3,39E+03	3,43E+03	2,08E+03
9,03E-01	2,84E+03	3,79E+03	2,82E+03	3,83E+03	3,76E+03	3,73E+03	2,34E+03
1,11E+00	3,17E+03	4,10E+03	3,09E+03	3,77E+03	4,36E+03	4,23E+03	2,73E+03
1,36E+00	3,55E+03	4,44E+03	3,42E+03	3,55E+03	5,18E+03	4,91E+03	3,24E+03
1,67E+00	3,97E+03	4,73E+03	3,80E+03	3,33E+03	6,12E+03	5,69E+03	3,81E+03

2,05E+00	4,36E+03	4,92E+03	4,16E+03	3,23E+03	6,98E+03	6,38E+03	4,31E+03
2,51E+00	4,65E+03	4,97E+03	4,46E+03	3,30E+03	7,36E+03	6,68E+03	4,52E+03
3,08E+00	4,73E+03	4,87E+03	4,62E+03	3,55E+03	6,80E+03	6,26E+03	4,25E+03
3,78E+00	4,56E+03	4,67E+03	4,62E+03	3,92E+03	5,38E+03	5,13E+03	3,57E+03
4,64E+00	4,16E+03	4,44E+03	4,45E+03	4,32E+03	3,80E+03	3,78E+03	2,74E+03
5,70E+00	3,65E+03	4,22E+03	4,17E+03	4,59E+03	2,53E+03	2,63E+03	2,00E+03
6,99E+00	3,16E+03	4,09E+03	3,84E+03	4,64E+03	1,64E+03	1,78E+03	1,44E+03
8,58E+00	2,76E+03	4,07E+03	3,53E+03	4,49E+03	1,08E+03	1,21E+03	1,04E+03
1,05E+01	2,50E+03	4,20E+03	3,29E+03	4,25E+03	7,37E+02	8,57E+02	7,87E+02
1,29E+01	2,39E+03	4,52E+03	3,15E+03	4,05E+03	5,38E+02	6,47E+02	6,34E+02
1,58E+01	2,45E+03	5,05E+03	3,14E+03	3,99E+03	4,31E+02	5,35E+02	5,60E+02
1,94E+01	2,72E+03	5,84E+03	3,29E+03	4,13E+03	3,90E+02	5,00E+02	5,56E+02
2,39E+01	3,27E+03	6,93E+03	3,65E+03	4,52E+03	4,09E+02	5,43E+02	6,38E+02
2,93E+01	4,22E+03	8,36E+03	4,29E+03	5,24E+03	5,19E+02	7,11E+02	8,64E+02
3,59E+01	5,75E+03	1,02E+04	5,32E+03	6,36E+03	8,46E+02	1,17E+03	1,39E+03
4,41E+01	8,17E+03	1,24E+04	6,94E+03	7,98E+03	1,84E+03	2,39E+03	2,63E+03
5,41E+01	1,19E+04	1,50E+04	9,41E+03	1,02E+04	4,85E+03	5,78E+03	5,64E+03
6,64E+01	1,77E+04	1,80E+04	1,31E+04	1,32E+04	1,47E+04	1,58E+04	1,34E+04
8,15E+01	2,65E+04	2,16E+04	1,86E+04	1,71E+04	4,89E+04	4,72E+04	3,38E+04
1,00E+02	3,97E+04	2,58E+04	2,66E+04	2,22E+04	1,71E+05	1,47E+05	8,81E+04

Tabla 61: Comparación de los valores de los módulos elástico y viscoso experimentales y calculados a partir de los espectros para una muestra del tejido de melón fresco.

ω (s ⁻¹)	G' (Pa)		G'' (Pa)	
	experimental	calculado	experimental	calculado
100	1,35E+05	1,48E+05	1,72E+04	1,60E+04
75	1,32E+05	1,43E+05	1,64E+04	1,65E+04
56,2	1,30E+05	1,39E+05	1,54E+04	1,63E+04
42,2	1,28E+05	1,36E+05	1,54E+04	1,56E+04
31,6	1,26E+05	1,33E+05	1,47E+04	1,47E+04
23,7	1,25E+05	1,31E+05	1,39E+04	1,39E+04
17,8	1,23E+05	1,28E+05	1,36E+04	1,34E+04
13,3	1,21E+05	1,26E+05	1,35E+04	1,30E+04
10	1,20E+05	1,24E+05	1,31E+04	1,28E+04
7,5	1,18E+05	1,22E+05	1,29E+04	1,27E+04
5,62	1,16E+05	1,19E+05	1,26E+04	1,25E+04
4,22	1,15E+05	1,17E+05	1,24E+04	1,24E+04
3,16	1,14E+05	1,15E+05	1,23E+04	1,22E+04
2,37	1,13E+05	1,13E+05	1,22E+04	1,21E+04
1,78	1,11E+05	1,11E+05	1,23E+04	1,21E+04
1,33	1,10E+05	1,09E+05	1,24E+04	1,23E+04
1	1,08E+05	1,07E+05	1,27E+04	1,25E+04
0,75	1,07E+05	1,04E+05	1,26E+04	1,27E+04
0,562	1,06E+05	1,02E+05	1,30E+04	1,29E+04
0,422	1,04E+05	9,96E+04	1,34E+04	1,32E+04
0,316	1,03E+05	9,74E+04	1,37E+04	1,33E+04
0,237	1,02E+05	9,52E+04	1,41E+04	1,36E+04
0,178	1,01E+05	9,33E+04	1,44E+04	1,41E+04
0,133	1,00E+05	9,15E+04	1,48E+04	1,49E+04
0,1	9,93E+04	8,97E+04	1,54E+04	1,64E+04

Tabla 62: Comparación de los valores de los módulos elástico y viscoso experimentales y calculados a partir de los espectros para una muestra del tejido de melón tratado.

ω (s ⁻¹)	G' (Pa)		G'' (Pa)	
	experimental	calculado	experimental	calculado
100	4,61E+04	5,00E+04	6,75E+03	6,36E+03
75	4,57E+04	4,84E+04	6,36E+03	6,46E+03
56,2	4,52E+04	4,69E+04	5,94E+03	6,23E+03
42,2	4,44E+04	4,56E+04	5,82E+03	5,86E+03
31,6	4,36E+04	4,46E+04	5,55E+03	5,48E+03
23,7	4,29E+04	4,37E+04	5,27E+03	5,20E+03
17,8	4,20E+04	4,29E+04	5,10E+03	5,04E+03
13,3	4,12E+04	4,20E+04	5,08E+03	4,96E+03
10	4,05E+04	4,12E+04	4,94E+03	4,92E+03
7,5	3,97E+04	4,03E+04	4,91E+03	4,89E+03
5,62	3,90E+04	3,94E+04	4,85E+03	4,86E+03
4,22	3,82E+04	3,86E+04	4,88E+03	4,84E+03
3,16	3,76E+04	3,78E+04	4,84E+03	4,84E+03
2,37	3,68E+04	3,70E+04	4,91E+03	4,88E+03
1,78	3,60E+04	3,61E+04	5,08E+03	4,98E+03
1,33	3,52E+04	3,53E+04	5,19E+03	5,13E+03
1	3,44E+04	3,44E+04	5,38E+03	5,33E+03
0,75	3,36E+04	3,34E+04	5,56E+03	5,55E+03
0,562	3,27E+04	3,24E+04	5,82E+03	5,78E+03
0,422	3,19E+04	3,13E+04	6,05E+03	6,00E+03
0,316	3,10E+04	3,02E+04	6,33E+03	6,20E+03
0,237	3,01E+04	2,91E+04	6,47E+03	6,39E+03
0,178	2,93E+04	2,80E+04	6,72E+03	6,61E+03
0,133	2,83E+04	2,69E+04	6,93E+03	6,91E+03
0,1	2,73E+04	2,58E+04	7,13E+03	7,32E+03

Tabla 63: Espectro de retardo (L) para una muestra del tejido de melón fresco

t relajación	HH	t retardo	LLL
1,00E-02	5,08E+04	1,00E-02	6,78E-07
1,23E-02	3,83E+04	1,23E-02	7,00E-07
1,51E-02	2,91E+04	1,51E-02	6,92E-07
1,85E-02	2,23E+04	1,85E-02	6,58E-07
2,27E-02	1,75E+04	2,27E-02	6,10E-07
2,78E-02	1,41E+04	2,78E-02	5,58E-07
3,41E-02	1,17E+04	3,41E-02	5,11E-07
4,19E-02	1,01E+04	4,19E-02	4,73E-07
5,14E-02	8,99E+03	5,14E-02	4,47E-07
6,31E-02	8,31E+03	6,31E-02	4,31E-07
7,74E-02	7,94E+03	7,74E-02	4,27E-07
9,50E-02	7,82E+03	9,50E-02	4,32E-07
1,17E-01	7,90E+03	1,17E-01	4,47E-07
1,43E-01	8,15E+03	1,43E-01	4,70E-07

1,76E-01	8,55E+03	1,76E-01	5,01E-07
2,15E-01	9,06E+03	2,15E-01	5,40E-07
2,64E-01	9,66E+03	2,64E-01	5,85E-07
3,24E-01	1,03E+04	3,24E-01	6,34E-07
3,98E-01	1,10E+04	3,98E-01	6,87E-07
4,89E-01	1,17E+04	4,89E-01	7,41E-07
5,99E-01	1,23E+04	5,99E-01	7,96E-07
7,36E-01	1,28E+04	7,36E-01	8,50E-07
9,03E-01	1,32E+04	9,03E-01	9,01E-07
1,11E+00	1,34E+04	1,11E+00	9,51E-07
1,36E+00	1,35E+04	1,36E+00	9,98E-07
1,67E+00	1,34E+04	1,67E+00	1,04E-06
2,05E+00	1,31E+04	2,05E+00	1,09E-06
2,51E+00	1,28E+04	2,51E+00	1,14E-06
3,08E+00	1,25E+04	3,08E+00	1,19E-06
3,78E+00	1,21E+04	3,78E+00	1,25E-06
4,64E+00	1,19E+04	4,64E+00	1,32E-06
5,70E+00	1,17E+04	5,70E+00	1,41E-06
6,99E+00	1,18E+04	6,99E+00	1,53E-06
8,58E+00	1,21E+04	8,58E+00	1,68E-06
1,05E+01	1,27E+04	1,05E+01	1,87E-06
1,29E+01	1,36E+04	1,29E+01	2,10E-06
1,58E+01	1,51E+04	1,58E+01	2,34E-06
1,94E+01	1,70E+04	1,94E+01	2,57E-06
2,39E+01	1,98E+04	2,39E+01	2,71E-06
2,93E+01	2,35E+04	2,93E+01	2,71E-06
3,59E+01	2,84E+04	3,59E+01	2,55E-06
4,41E+01	3,50E+04	4,41E+01	2,26E-06
5,41E+01	4,36E+04	5,41E+01	1,92E-06
6,64E+01	5,48E+04	6,64E+01ç	1,57E-06
8,15E+01	6,92E+04	8,15E+01	1,26E-06
1,00E+02	8,76E+04	1,00E+02	1,00E-06

Tabla 64: Valores del % de humedad para muestras de manzana con distintos tratamientos de impregnación

Muestras	% humedad	Muestras	% humedad	Muestras	% humedad
m1c	85,68	m1.1E+IG	79,62	m5.1E+IG+Ca	82,70
m2c	83,18	m2.1E+IG	79,00	m6.1E+IG+Ca	80,20
m5c	86,13	m3.1E+IG	81,61	m7.1E+IG+Ca	80,63
m6c	86,59	m4.1E+IG	81,61	m7.2E+IG+Ca	79,81
m8c	84,88	m4.2E+IG	80,01	m8E+IG+Ca	83,76
m9c	85,92	m4.3E+IG	78,26	m9E+IG+Ca	70,63
m5E	88,07	m5.1IG+Ca	80,98	m1IGV	74,45
m6E	87,36	m5.2IG+Ca	81,64	m2IGV	70,92
m8E	86,55	m6.1IG+Ca	81,54	m5IGV	77,93
m9E	87,46	m6.2IG+Ca	81,21	m6IGV	79,15
m1.1IG	80,06	m7.1IG+Ca	83,17	m8IGV	77,60
m1.2IG	81,40	m7.2IG+Ca	81,34	m9IGV	75,32
m2.1IG	80,67				

m2.2IG	79,75		
m3.1IG	81,16		
m3.2IG	83,14		

Tabla 65: Valores de a_w para muestras de manzana con distintos tratamientos de impregnación

Muestras	aw exper.	aw teorico
m5c	0,989	0,986
m6c	0,989	0,986
m5E	0,990	0,987
m6E	0,989	0,986
m5IGV	0,980	0,977
m6IGV	0,980	0,977
m5.1IG+Ca	0,982	0,979
m5.2IG+Ca	0,987	0,984
m6.1IG+Ca	0,987	0,984
m6.2IG+Ca	0,984	0,981
m7.1IG+Ca	0,984	0,981
m7.2IG+Ca	0,983	0,980
m5.1IG+Ca+E	0,985	0,982
m6.1IG+Ca+E	0,984	0,981
m7.1IG+Ca+E	0,982	0,979
m7.2IG+Ca+E	0,981	0,978

Tabla 66: Valores de °Brix para muestras de manzana con distintos tratamientos de impregnación

Muestras	°Brix	Muestras	°Brix
m1p1c	11,9	m5p1.1IG+Ca	16,3
m2p1c	13,9	m5p1.2IG+Ca	16,1
m5p1c	12,0	m6p1.1IG+Ca	16,0
m6p1c	11,4	m6p1.2IG+Ca	16,1
m8p1c	12,8	m7p1.1IG+Ca	16,4
m9p1c	11,7	m7p1.2IG+Ca	16,2
m1p1E	12,1	m5p1E+IG+Ca	16,0
m2p1E	12,0	m6p1E+IG+Ca	17,4
m3p1E	12,2	m7p1.1E+IG+Ca	18,4
m5p1E	10,7	m7p1.2E+IG+Ca	17,7
m6p1E	10,1	m8p1E+IG+Ca	19,1
m8p1E	11,0	m9p1E+IG+Ca	18,5
m9p1E	10,0	m1p1IGV	22,6
m1p1.1IG	17,5	m5p1IGV	19,0
m1p1.2IG	16,8	m6p1IGV	19,7
m2p1.1IG	18,2	m8p1IGV	19,6
m2p1.2IG	17,4	m9p1IGV	22,2
m3p1.1IG	15,9		

m3p1.2IG	16,4	
m1p1E+IG	17,9	
m2p1E+IG	18,0	
m3p1E+IG	16,0	
m4p1.1E+IG	16,0	
m4p1.2E+IG	17,3	
m4p1.3E+IG	18,6	

Tabla 67: Valores del % de humedad para muestras de manzana impregnadas con glucosa a presión atmosférica durante distintos tiempos (40, 55, 90, 120, 255, 360 min).

Muestras	% humedad	Muestras	% humedad	Muestras	% humedad
m5c	85,99	m5 IG t55	83,72	m5 IG t120	82,70
m6c	85,81	m6 IG t55	83,46	m6 IG t120	82,74
m7c	86,42	m7 IG t55	84,08	m7 IG t120	83,10
m8c	85,90	m8 IG t55	84,51	m8 IG t120	82,85
m1p2.c	85,24	m1p2.IG t55	83,12	m1p2.IG t120	81,32
m2p2.c	86,12	m2p2.IG t55	83,52	m2p2.IG t120	81,88
m3p2.c	85,51	m3p2.IG t55	82,74	m3p2.IG t120	82,13
m4p2.c	85,83	m4p2.IG t55	82,81	m10p2.IG t120	82,72
m5p2.c	85,07	m5p2.IG t55	83,26	m11p2.IG t120	84,15
m6p2.c	86,16	m7p2.IG t55	83,19	m12p2.IG t120	82,61
m7p2.c	85,12	m8p2.IG t55	83,76	m5 IG t255	81,50
m8p2.c	85,89	m10p2.IG t55	83,45	m6 IG t255	81,44
m9p2.c	85,35	m11p2.IG t55	85,18	m7 IG t255	82,10
m10p2.c	85,34	m12p2.IG t55	83,73	m8 IG t255	81,69
m11p2.c	87,63	m5 IG t90	83,86	m1p2.IG t255	81,32
m12p2.c	86,89	m6 IG t90	83,24	m2p2.IG t255	80,32
m5 IG t40	84,92	m7 IG t90	84,05	m3p2.IG t255	81,42
m6 IG t40	84,57	m8 IG t90	82,14	m10p2.IG t255	82,01
m7 IG t40	84,91	m4p2.IG t90	82,51	m11p2.IG t255	81,72
m8 IG t40	84,04	m5p2.IG t90	82,26	m12p2.IG t255	81,44
m4p2.IG t40	82,82	m7p2.IG t90	82,23	m5p2.IG t360	78,82
m5p2.IG t40	83,53	m8p2.IG t90	83,33	m6p2.IG t360	78,90
m6p2.IG t40	84,52	m9p2.IG t90	82,63	m7p2.IG t360	78,26
m7p2.IG t40	83,60			m8p2.IG t360	78,54
m8p2.IG t40	84,30			m9p2.IG t360	79,04
m9p2.IG t40	82,80				

Tabla 68: Valores de °Brix para muestras de manzana impregnadas con glucosa a presión atmosférica durante distintos tiempos (40, 55, 90, 120, 255, 360 min).

Muestras	°Brix	Muestras	°Brix
m1p1c	12,7	m1p1IGt120	15,2
m2p1c	12,3	m2p1IGt120	16,3

m3p1c	12,3	m3p1IGt120	15,5
m4p1c	12,7	m4p1IGt120	16,1
m5p1c	11,7	m5p1IGt120	15,7
m6p1c	12,2	m6p1IGt120	15,9
m7p1c	11,7	m7p1IGt120	14,8
m8p1c	11,8	m8p1IGt120	15,1
m1p2c	12,9	m1p2IGt120	16,3
m2p2c	11,8	m2p2IGt120	16,0
m3p2c	12,5	m3p2IGt120	15,5
m4p2c	12,0	m10p2IGt120	15,2
m5p2c	12,9	m11p2IGt120	13,9
m6p2c	11,6	m12p2IGt120	15,4
m7p2c	13,0	m1p1IGt180	17,2
m8p2c	12,5	m2p1IGt180	16,3
m9p2c	12,6	m3p1IGt180	17,2
m10p2c	12,6	m4p1IGt180	17,3
m11p2c	10,9	m1p2IGt180	16,5
m12p2c	11,2	m2p2IGt180	16,5
m5p1IGt40	13,3	m3p2IGt180	16,9
m6p1IGt40	13,5	m10p2IGt180	16,2
m7p1IGt40	13,2	m11p2IGt180	16,1
m8p1IGt40	13,9	m12p2IGt180	16,0
m4p2IGt40	15,1	m1p1IGt255	17,1
m5p2IGt40	14,3	m2p1IGt255	17,6
m6p2IGt40	13,4	m3p1IGt255	17,0
m7p2IGt40	14,4	m4p1IGt255	17,7
m8p2IGt40	13,8	m5p1IGt255	16,2
m9p2IGt40	14,8	m6p1IGt255	16,0
m1p1IGt55	14,3	m7p1IGt255	16,1
m2p1IGt55	14,8	m8p1IGt255	16,8
m3p1IGt55	14,3	m1p2IGt255	16,4
m4p1IGt55	14,6	m2p2IGt255	17,0
m5p1IGt55	14,4	m3p2IGt255	16,8
m6p1IGt55	14,6	m10p2IGt255	15,9
m7p1IGt55	14,2	m11p2IGt255	16,0
m8p1IGt55	13,9	m12p2IGt255	16,3
m1p2IGt55	14,8	m1p1IGt360	18,6
m2p2IGt55	14,3	m2p1IGt360	18,3
m3p2IGt55	15,5	m3p1IGt360	17,7
m4p2IGt55	15,2	m5p2IGt360	19,0
m5p2IGt55	14,8	m6p2IGt360	18,8
m7p2IGt55	15,0	m7p2IGt360	19,2
m8p2IGt55	14,3	m8p2IGt360	19,1
m10p2IGt55	14,2	m9p2IGt360	18,8
m11p2IGt55	12,8		
m12p2IGt55	14,3		
m5p1IGt90	14,8		
m6p1IGt90	14,6		
m7p1IGt90	13,9		
m8p1IGt90	14,2		
m4p2IGt90	15,5		
m5p2IGt90	15,7		
m7p2IGt90	15,7		
m8p2IGt90	14,7		
m9p2IGt90	15,4		

Tabla 69: Valores de a_w para muestras de manzana impregnadas con glucosa a presión atmosférica durante distintos tiempos (40, 55, 90, 120, 255, 360 min).

Muestras	aw exp	aw teor.	Muestras	aw exp	aw teor.
m1c	0,995	0,978	m5IGt90	0,999	0,978
m2c	0,996	0,980	m6IGt90	0,999	0,978
m3c	0,997	0,980	m7IGt90	0,997	0,976
m4c	0,999	0,983	m8IGt90	0,996	0,976
m5c	1,000	0,979	m7p2IGt90	0,992	0,982
m6c	1,001	0,981	m8p2IGt90	0,990	0,980
m7c	1,001	0,980	m9p2IGt90	0,992	0,982
m8c	1,000	0,979	m1IGt120	0,996	0,979
m2p2c	0,996	0,985	m2IGt120	0,996	0,979
m3p2c	0,994	0,984	m3IGt120	0,996	0,980
m7p2c	0,993	0,983	m4IGt120	0,994	0,977
m8p2c	0,994	0,984	m5IGt120	0,996	0,976
m9p2c	0,996	0,986	m6IGt120	0,996	0,976
m5IGt40	1,000	0,980	m7IGt120	0,997	0,977
m6IGt40	1,001	0,980	m8IGt120	0,997	0,977
m7IGt40	1,001	0,981	m1p2IGt120	0,990	0,980
m8IGt40	0,999	0,979	m2p2IGt120	0,990	0,979
m7p2IGt40	0,991	0,981	m10p2IGt120	0,992	0,982
m8p2IGt40	0,992	0,982	m11p2IGt120	0,990	0,980
m9p2IGt40	0,989	0,979	m1IGt180	0,994	0,977
m1IGt 55	0,996	0,979	m2IGt180	0,994	0,977
m2IGt 55	0,998	0,982	m3IGt180	0,995	0,978
m3IGt 55	0,997	0,981	m4IGt180	0,995	0,978
m4IGt 55	0,997	0,981	m1p2IGt180	0,989	0,978
m5IGt55	0,998	0,977	m3p2IGt180	0,989	0,978
m6IGt55	1,001	0,980	m11p2IGt180	0,993	0,983
m7IGt55	0,999	0,979	m12p2IGt180	0,989	0,979
m8IGt55	0,999	0,979			
m1p2IGt55	0,993	0,983			
m2p2IGt55	0,993	0,982			
m3p2IGt55	0,991	0,980			
m7p2IGt55	0,989	0,978			
m8p2IGt55	0,992	0,982			

Muestras	aw exp	aw teor.
m1IGt255	0,993	0,976
m2IGt255	0,993	0,976
m3IGt255	0,994	0,977
m4IGt255	0,993	0,976
m5IGt255	0,993	0,972
m6IGt255	0,996	0,976
m7IGt255	0,996	0,975
m8IGt255	0,994	0,974
m1p2IGt255	0,987	0,976
m2p2IGt255	0,990	0,980
m3p2IGt255	0,986	0,976
m10p2IGt255	0,989	0,979
m1IGt360	0,992	0,975
m2IGt360	0,992	0,975

m3IGt360	0,994	0,977
m8p2IGt360	0,986	0,976
m9p2IGt360	0,987	0,977

Tabla 70: Valores del % de humedad para muestras de melón con distintos tratamientos de impregnación

Muestras	% humedad	Muestras	% humedad
me2c	89,539	me1ig+ca(1)	83,029
me3c	88,036	me1ig+ca(2)	83,455
me4c	88,306	me2ig+ca	83,580
me5c	86,264	me3ig+ca	83,307
me6c	90,515	me4ig+ca	82,667
me2e	90,676	me5ig+ca	83,085
me3e	90,751	me6ig+ca	83,634
me5e	89,656	me7ig+ca	84,601
me6e	91,227	me2igv	84,127
me7e	89,344	me3igv	81,794
me1ig(1)	83,270	me5igv	82,376
me1ig(2)	83,407	me6igv	84,493
me2ig	83,594	me7igv	84,291
me3ig	83,068	me2igv+ca	83,741
me5ig	83,144	me3igv+ca	81,201
me4ig	83,046	me5igv+ca	81,447
me6ig	83,618	me6igv+ca	83,460
me7ig	83,553	me7igv+ca	82,693

Tabla 71: Valores de a_w para muestras de melón con distintos tratamientos de impregnación

Muestras	aw exp	aw teor.	Muestras	aw exp.	aw teor.
me2c	0,996	0,983	me1(1)ig+ca	0,983	0,969
me3c	0,992	0,979	me1(2)ig+ca	0,988	0,974
me4c	0,992	0,981	me2ig+ca	0,987	0,973
me5c	0,988	0,977	me3ig+ca	0,990	0,977
me6c	0,992	0,981	me4ig+ca	0,994	0,981
me7c	0,993	0,982	me5ig+ca	0,984	0,970
me2e	0,996	0,983	me6ig+ca	0,978	0,966
me3e	0,990	0,977	me7ig+ca	0,987	0,976
me5e	0,995	0,984	me2igv	0,985	0,971
me6e	0,995	0,984	me3igv	0,979	0,965
me7e	0,992	0,981	me5igv	0,980	0,968
me1(1)ig	0,990	0,977	me6igv	0,984	0,973
me1(2)ig	0,992	0,979	me7igv	0,985	0,974
me2ig	0,987	0,973	me2igv+ca	0,988	0,974

me3ig	0,987	0,973	me3igv+ca	0,987	0,973
me4ig	0,984	0,970	me5igv+ca	0,981	0,969
me5ig	0,992	0,979	me6igv+ca	0,983	0,972
me6ig	0,989	0,978	me7igv+ca	0,984	0,973
me7ig	0,979	0,967			

Tabla 72: Valores de °Brix para muestras de melón con distintos tratamientos de impregnación

Muestras	° Brix	Muestras	° Brix
me1c	8,9	me1ig+ca(1)	15,6
me2c	9,4	me1ig+ca(2)	15,3
me3c	10,4	me2ig+ca	15,3
me4c	11,2	me3ig+ca	15,3
me6c	8,7	me5ig+ca	15,6
me2e	8,2	me6ig+ca	15,7
me3e	8,4	me7ig+ca	16,2
me5e	9,5	me1igv	16,2
me6e	7,8	me2igv	14,7
me7e	9,8	me3igv	17,2
me1ig(1)	15,1		
me1ig(2)	15,2		
me2ig	15,3		
me3ig	15,5		
me5ig	15,7		
me6ig	15,7		
me7ig	15,3		