

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE
LAS DIFERENTES VARIEDADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN
CONCENTRAR”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TESISTAS:

Bach. CHAVEZ RODRIGUEZ, CARLITA SALOME

Bach. SANCHEZ JARA, FELICIA MILAGROS

ASESOR:

Ms. WILLIAMS ESTEWARD CASTILLO MARTINEZ

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente tesis titulada: “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN CONCENTRAR”, se ha ejecutado según el reglamento general para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial mediante la modalidad de tesis de investigación.

MS. WILLIAMS E. CASTILLO MARTINEZ
ASESOR

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



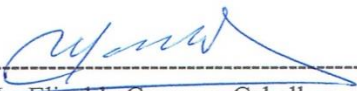
UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR


Terminada la sustentación de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE LAS DIFERENTES VARIETADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN CONCENTRAR”**;
Tiene la aprobación del jurado calificador, quienes firmaron en señal de conformidad.



Dr. Victor Castro Zavaleta
Presidente



Ms. Elizalde Carranza Caballero
Secretario



Ms. Williams E. Castillo Martinez
Integrante

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. DE INGENIERÍA DE AGROINDUSTRIAL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11 a.m. del 08 de junio del 2022, se instaló en el Auditorio de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial, el Jurado Evaluador, designado mediante resolución N° 254 – 2021 -UNS-CFI integrado por los docentes:

- Dr. Víctor Castro ZavaletaPresidente
- Ms. Elizalde Carranza CaballeroSecretario
- Ms. Williams E. Castillo Martínez.....Integrante ; para dar inicio a la Sustentación y Evaluación de Tesis, titulada:


“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN CONCENTRAR”, elaborada por la bachiller en Ingeniería Agroindustrial.

- CARLITA SALOME CHAVEZ RODRIGUEZ

Asimismo, tiene como Asesor al docente: Ms. Williams Esteward Castillo Martinez, según Resolución. R.D. N° 603 - 2018-UNS-FI. Finalizada la sustentación, la Tesista respondió las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y el Público presente. El Jurado después de deliberar sobre aspecto relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el Artículo 39° y 40° del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
CARLITA SALOME CHAVEZ RODRIGUEZ	18	MUY BUENO

Siendo la am del mismo día, se dio por terminado dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el presente jurado.



 Dr. Víctor Castro Zavaleta
 Presidente

Nuevo Chimbote, 08 de Junio del 2022.



 Ms. Elizalde Carranza Caballero
 Secretario



 Ms. Williams E. Castillo Martinez
 Integrante



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. DE INGENIERÍA DE AGROINDUSTRIAL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11 a.m. del 08 de junio del 2022, se instaló en el Auditorio de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial, el Jurado Evaluador, designado mediante resolución N° 254 – 2021 -UNS-CFI integrado por los docentes:

- Dr. Víctor Castro ZavaletaPresidente
- Ms. Elizalde Carranza CaballeroSecretario
- Ms. Williams E. Castillo Martínez.....Integrante; para dar inicio a la Sustentación y Evaluación de Tesis, titulada:
“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE LAS DIFERENTES VARIETADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN CONCENTRAR”, elaborada por las bachilleres en Ingeniería Agroindustrial.
- CARLITA SALOME CHAVEZ RODRIGUEZ
- FELICIA MILAGROS SANCHEZ JARA

Asimismo, tiene como Asesor al docente: Ms. Williams Esteward Castillo Martínez, según Resolución. R.D. N° 603 - 2018-UNS-FI. Finalizada la sustentación, la Tesista respondió las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y el Público presente. El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el Artículo 39° y 40° del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
FELICIA MILAGROS SANCHEZ JARA	18	MUY BUENO

Siendo la 12:05 am del mismo día, se dio por terminado dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el presente jurado.

Dr. Victor Castro Zavaleta
Presidente

Nuevo Chimbote, 08 de Junio del 2022.

Ms. Elizalde Carranza Caballero
Secretario

Ms. Williams E. Castillo Martínez
Integrante

DEDICATORIA

A Dios,

Por guiar cada paso que eh dado en mi vida, por haberme dado salud y fortaleza para lograr mis objetivos y permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, porque solo tu concedes los anhelos de mi corazón.

A mi esposo e hijo,

Anthony mi esposo que durante estos años ha sabido apoyarme, motivándome a continuar y nunca renunciar , gracias por tu amor incondicional y por cada palabra de aliento que ayudaron a que mantuviera las ganas de esforzarme por llegar a la meta y a mi hijo Sebastian que es mi fuente de motivación para seguir esforzándome.

A mis padres,

Salomón y Lucinda , por ese gran esfuerzo y sacrificio de toda una vida para ayudarme a cumplir esta meta , por brindarme ese gran amor, comprensión ,consejos, por su apoyo incondicional ,porque sin ustedes esto no sería posible .Este logro es por ustedes, gracias por creer en mí.

A mis hermanos,

James, Kike y Mercy, por estar siempre presentes, apoyándome para poder realizar mis metas.

Carlita

DEDICATORIA

A Dios,

Por ser mi guía y mi confianza en cada paso que he dado en mi vida, por brindarme el regalo de la salud y fortaleza para lograr mis anhelos y permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, porque sólo en sus manos ponemos nuestra fe.

A mi hija,

Valentina Isabel, quien es mi motor y motivo para seguir y esforzarme más día con día, eres ese precioso regalo con el que me bendijo Dios y agradezco poder ser un ejemplo de amor, esfuerzo y constancia para tu vida.

A mi madre,

Leonor Isabel, por ese gran esfuerzo y sacrificio de toda una vida para ayudarme a cumplir esta meta, por brindarme ese gran amor, comprensión, consejos, por su apoyo incondicional, porque sin ti esto no sería posible. Este logro es para ti, gracias por creer en mí.

A mis hermanos,

David e Isabel, por estar siempre presentes, apoyándome en todo momento y por cada palabra de aliento que ayudaron a que mantuviera las ganas de esforzarme por llegar a la meta.

Felicia

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a nuestro asesor Ms. Williams Esteward Castillo Martínez por su valiosa enseñanza y colaboración en el desarrollo de esta investigación.

Al Ing. Lenin por su apoyo constante en el desarrollo de esta investigación, tu apoyo ha sido invaluable, mil gracias.

Especialmente, a nuestros familiares por su apoyo incondicional y paciencia, este trabajo es por y para ustedes.

Carlita y Felicia

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo Experimental – Tecnológica, se trabajó con la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*) proveniente de Carhuaz (Ancash), en sus diferentes variedades colorada, amarilla y blanca concentrada y sin concentrar. Las muestras se concentraron a 20, 30 y 40 °Brix a una temperatura de 95°C, y presión de vacío.

La evaluación tixotrópica se realizó a velocidades de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} por 600 segundos, usando el splinder CC25 para concentración de 20 y 30°Brix y el splinder CC40 para concentración de 40°Brix, presentando todos tixotropía ajustado al modelo de Figoni – Shoemaker (1983) $\tau = \tau_e + (\tau_0 - \tau_e)\exp(-k_1 t)$, eliminándose en todos los casos la dependencia del tiempo a partir de los 500seg.

La evaluación reológica se realizó en un rango de velocidad de deformación de 1-100 seg^{-1} , usando el splinder CC25 para concentración de 20 y 30°Brix y el splinder CC40 para concentración de 40°Brix, ajustándose al modelo reológico de Ostwald $\tau = K\dot{\gamma}^n$ en las tres variedades, obteniéndose un R^2 de 0.999 para la tuna colorada, un R^2 de 0.994 para la pulpa de tuna blanca y un R^2 de 0.997 para la tuna amarilla.

ABSTRACT

The present research work is of Experimental-Technological type, it worked with the pulp of Tuna (*Opuntia ficus indica*) from Carhuaz (Ancash), in its different varieties red, yellow and white concentrated and unconcentrated. The samples were concentrated at 20, 30 and 40°Brix at a temperature of 95°C, and vacuum pressure.

The thixotropic evaluation was carried out at strain rates of 1, 15, 30 and 60 sec⁻¹ for 600 seconds, using the CC25 splinder for a concentration of 20 and 30°Brix and the CC40 splinder for a 40°Brix concentration, all presenting thixotropy adjusted to the model Figoni – Shoemaker (1983) $\tau = \tau_e + (\tau_0 - \tau_e)\exp(-k_1t)$, eliminating in all cases the dependence of time from 500sec.

The rheological evaluation was carried out in a strain rate range of 1-100 sec⁻¹, using the splinder CC25 for concentrations of 20 and 30°Brix and the splinder CC40 for a concentration of 40°Brix, adjusting to the Ostwald rheological model $\tau = K\dot{\gamma}^\eta$ in the three varieties, obtaining an R² of 0.999 for the red tuna, an R² of 0.994 for the white tuna and an R² of 0.997 for the yellow tuna.

INDICE

Dedicatoria	v
Agradecimiento	vii
Resumen	viii
Abstrac	ix
Índice de Tablas	xiii
Índice de Graficas	xvi
Índice de Reogramas	xx
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo.....	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 TUNA.....	3
2.1.1 Generalidades: Tuna	4
2.1.2 Variedades de Tuna	6
2.1.3 Zonas de Producción de Tuna en el Perú	7
2.1.4 Calidad	8
2.2 DIFERENCIA ENTRE PULPA, JUGO, ZUMO Y NECTAR	9
2.2.1 Pulpa	9
2.2.2 Jugo	10
2.2.3 Zumo	10
2.2.4 Néctar	10
2.3 REOLOGÍA.....	11
2.3.1 Fluidos Newtonianos	12
2.3.2 Fluidos No Newtonianos.....	12
2.4 CLASIFICACIÓN GENERAL DEL COMPORTAMIENTO REOLOGICO.....	13
2.4.1 Comportamiento de Fluidos independientes del tiempo	14
2.4.2 Comportamiento de fluidos dependientes del tiempo	17
2.5 MODELOS REOLÓGICOS	20
2.6 MEDIDAS REOLÓGICAS.....	24
2.7 COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DE JUGO DE FRUTAS.....	29
2.8 INFLUENCIA DE PECTINAS EN EL COMPORTAMIENTO REOLOGICO.....	32
2.9 INFLUENCIA DE TEMPERATURA EN EL COMPORTAMIENTO REOLOGICO.....	35
2.10 INFLUENCIA DE LA CONCENTRACION EN EL COMPORTAMIENTO REOLOGICO	37
2.11 ELECCION DEL MEJOR MODELO TIXOTROPICO Y REOLOGICO.....	38
III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN	39
3.2 MATERIALES	39

3.2.1 Materia prima	39
3.2.2 Reactivos	39
3.2.3 Equipos	40
3.2.4 Materiales de vidrio y otros.....	40
3.3 METODOS DE ANALISIS.....	41
3.3.1 Analisis fisicoquimicos de la materia prima	41
3.3.2 Reometria de la pulpa de tuna	42
3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL	43
3.4.1 Recepción de materia prima	43
3.4.2 Selección de la materia prima.....	44
3.4.3 Lavado y desinfección de la materia prima	44
3.4.4 Pelado y picado	45
3.4.5 Refinado	45
3.4.6 Envasado.....	46
3.4.7 Evaporación	46
3.4.8 Envasado y Análisis Reológico	47
3.4.9 Diagrama de flujo.....	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	49
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	49
4.1.1 Caracterización de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades: amarilla, colorada y blanca	49
4.1.2 Evaluación tixotropica de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades: amarilla, colorada y blanca, a 11,2°bx y temperatura ambiente (25 °C)	52
4.1.3 Evaluación del comportamiento al flujo de pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades: amarilla, colorada y blanca a temperatura ambiente y sin concentrar a una velocidad de deformación de 1 – 100 Seg ⁻¹	58
4.2 Evaluacion tixotropica de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) EN SUS diferentes variedades amarilla, blanca y colorada , a 11,2°brix y temperatura de (95 °C).....	62
4.2.1 Ajuste de los datos experimentales de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades amarilla, colorada y blanca, a los modelos tixotrópicos	77
4.2.2 Evaluación de los modelos tixotrópicos	96

4.3 Evaluación del comportamiento al flujo de pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades: amarilla, colorada y blanca a temperatura de 95°C y concentrada de 20 – 40 ° brix a una velocidad de deformación de 1 – 100 Seg ⁻¹	102
4.3.1 Modelos reológicos empleados para el ajuste de los datos experimentales de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) EN SUS diferentes variedades a temperatura de 95 °c y concentrada de 11,2 – 40 °brix a una velocidad de deformación de 1 – 100 Seg ⁻¹	111
4.3.2 Evaluación de los modelo reológicos.....	117
V. CONCLUSIONES	130
VI.RECOMENDACIONES	133
VII. BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Rango de valores para algunas características físicas diversas variedades de Tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>)	5
Tabla 2:	Caracterización fisicoquímica de la tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>)	6
Tabla 3:	Valor Nutricional de la tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) por cada 100gr Comestible	7
Tabla 4:	Calidad de frutos de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) por calidad según su forma de fruto	10
Tabla 5:	Grados de maduración de la fruta de la tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>)	10
Tabla 6:	Composición fisicoquímica de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) en sus variedades amarilla, colorada y blanca	57
Tabla 7:	Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Weltman de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	83
Tabla 8:	Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Weltman de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	84
Tabla 9:	Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Weltman de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	86
Tabla 10 :	Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Tiu y Boger de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	88
Tabla 11 :	Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Tiu y Boger de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	90
Tabla 12:	Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Tiu y Boger de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad colorada, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	91

Tabla 13:	Parámetros de la caracterización Tixotrópica ajustados al modelo de Figoni y Shoemaker de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidad de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	94
Tabla 14:	Parámetros de la caracterización Tixotrópica ajustados al modelo de Figoni y Shoemaker de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidad de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	94
Tabla 15:	Parámetros de la caracterización Tixotrópica ajustados al modelo de Figoni y Shoemaker de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad colorada, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidad de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	94
Tabla 16:	Parámetros de la caracterización Tixotrópica ajustados al modelo de Hahn de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Amarilla, a (11.2 -20 – 30 y 40 °Brix), sometidas a velocidades de deformación de (1-15-30- 60s ⁻¹)	98
Tabla 17:	Parámetros de la caracterización Tixotrópica ajustados al modelo de Hahn de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Blanca, a (11.2 -20 – 30 y 40 °Brix), sometidas a velocidades de deformación de (1-15-30- 60s ⁻¹)	99
Tabla 18:	Parámetros de la caracterización Tixotrópica ajustados al modelo de Hahn de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada, a (11.2 -20 – 30 y 40 °Brix), sometidas a velocidades de deformación de (1-15-30- 60s ⁻¹)	100
Tabla 19:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 11.2 °Brix, a una temperatura de 25 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	114
Tabla 20:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 20 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	115
Tabla 21:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 30 °Brix, a una	

	temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	115
Tabla 22:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla, a 40 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	116
Tabla 23:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 12.2 °Brix, a una temperatura de 25 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	116
Tabla 24:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 20 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	117
Tabla 25:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 30 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	117
Tabla 26:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad blanca, a 40 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	118
Tabla 27:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad colorada, a 11.2 °Brix, a una temperatura de 25 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	118
Tabla 28:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad colorada, a 20 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	118
Tabla 29:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad colorada, a 30 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	118
Tabla 30:	Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad colorada, a 40 °Brix, a	

una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s ⁻¹	118
Tabla 31: Valores de los parámetros del Modelo de Ostwald (Ley de Potencia) de la pulpa de Tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades a concentraciones de 11,2 – 40 °Brix, sometida a temperatura de 95°C	126
Tabla 32: Valores de los parámetros del Modelo de Bingham de la pulpa de Tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades a concentraciones de 11,2 – 40 °Brix sometida a temperatura de 95°C.....	128
Tabla 33: Valores de los parámetros del Modelo de Casson de la pulpa de Tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en sus diferentes variedades a concentraciones de 11,2 – 40 °Brix Sometida a temperatura 95°C.....	130
Tabla 34: Modelos y valores de los parámetros del ajuste al mejor modelo de comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad Amarilla a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix sometido a Temperatura de 95°C.....	132
Tabla 35: Modelos y valores de los parámetros del ajuste al mejor modelo de comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad Blanca a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix sometido a Temperatura de 95°C.....	136
Tabla 36: Modelos y valores de los parámetros del ajuste al mejor modelo de comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad concentrada a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix sometido a Temperatura de 95°C	140

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Weltman a concentraciones de 11.2 ,20, ,30, y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1, 15, 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla.....	111
Gráfica 2: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Hahn a concentraciones de 11.2 ,20, 30, y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1, 15, 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla.....	112
Gráfica 3: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Figoni y Shoemaker a concentraciones de 11.2, 20, 30, y 40 ⁰ Brix) y velocidades de deformación 1, 15, 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla.....	113
Gráfica 4: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Tiu y Boger a concentraciones de 11.2, 20, 30, y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación (1, 15, 30 y 60 s ⁻¹), en pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad amarilla.....	114
Gráfica 5: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Weltman a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad blanca	116
Gráfica 6: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Hahn a concentraciones de 11.2 - 20 -30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad blanca	117
Gráfica 7: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Figoni y Shoemaker a concentraciones de 11.2 - 20 -30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad blanca.	119

Gráfica 8: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Tiu y Boger a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad blanca.	120
Gráfica 9: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Weltman a concentraciones de 11.2 - 20 -30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad colorada	123
Gráfica 10: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Hahn a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) colorada.....	124
Gráfica 11: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Figoni Y Shoemaker a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 ⁰ Brix y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) colorada.....	125
Gráfica 12: Valores experimentales de esfuerzo cortante vs los valores de esfuerzo cortante calculados por el modelo de Tiu y Boger a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 ⁰ Brix) y velocidades de deformación 1-15- 30 y 60 s ⁻¹ , en pulpa de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) variedad colorada	126
Grafica 13: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Bingham ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna amarilla	144
Grafica 14: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Ostwald ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna amarilla.....	145
Grafica 15: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Casson ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna amarilla.....	146

Grafica 16: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Bingham ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna blanca	149
Grafica 17: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Ostwald ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna blanca.....	150
Grafica 18: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Casson ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna blanca.....	151
Grafica 19: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Bingham ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna colorada.....	153
Grafica 20: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Ostwald ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna colorada.....	154
Grafica 21: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Casson ($\eta_{Teórico}$) variedad tuna colorada.....	155

INDICE DE REOGRAMAS

Reograma 1: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 11.2 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura ambiente (25 °C)	70
Reograma 2: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 11.2 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Blanca , en un rango de tiempo de 0-600 seg a una temperatura ambiente (25 °C)	72
Reograma 3: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 11.2 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 25°C	74
Reograma 4: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s^{-1}) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) en sus diferentes variedades Amarilla, Blanca y Colorada a una concentración inicial de 11.2 °Brix, a una temperatura de 25°C	76
Reograma 5: Evolución de la viscosidad aparente (Pa s) frente a la velocidad de deformación (s^{-1}) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) en sus diferentes variedades Amarilla, Blanca y Colorada a una concentración inicial de 11.2° Brix, a una temperatura de 25°C.....	78
Reograma 6: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 20 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C.....	80
Reograma 7: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 30 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C	81
Reograma 8: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 40 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C.....	82
Reograma 9: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 20 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Blanca , en un rango de tiempo de 0-600 seg a una temperatura de 95 °C.....	84
Reograma 10: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 30 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Blanca , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C.....	85
Reograma 11: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 40 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Blanca, en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C	86

Reograma 12: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 20 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada, en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C	88
Reograma 13: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 30 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada, en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C	89
Reograma 14: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 40 °Brix de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada, en un rango de tiempo de 0-600 seg. a una temperatura de 95 °C	90
Reograma 15: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s^{-1}) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Amarilla sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.....	127
Reograma 16: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s^{-1}) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Blanca sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.....	128
Reograma 18: Evolución del cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s^{-1}) de la pulpa de tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) variedad Colorada sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.....	129

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la agroindustria de la tuna aún es incipiente, incluso de forma artesanal. Al año 2020 el área de siembra aproximada de tuna es de 18 mil hectáreas de las cuales el 70% se destinaba a la tuna como fruto y el 30% a la cochinilla (colorante natural). No obstante, esperamos que el sector vaya mostrando cierto crecimiento en estos últimos años. Son muchos los sectores industriales que se pueden beneficiar con la explotación de la tuna, por ejemplo, para la agroindustria de alimentos y bebidas para consumo humano, alimentos para animales, la industria de aditivos alimentarios, de suplementos alimenticios y/o nutraceúticos, la industria cosmética y textil, entre otros sectores.

Ante ello una solución que presentamos es la investigación de su comportamiento reológico ya que esta es una herramienta para el diseño de equipos, tuberías, necesarios para la industrialización de la tuna, con la perspectiva de que esta información pueda servir al sector industrial en la elaboración de jugos y pulpas, fruta deshidratada, fruta en almíbar, mermeladas y néctares. Además de contribuir al desarrollo de nuevos productos para el consumidor.

Así mismo, basándonos en una tesis de la UMSM titulada “Proyecto de instalación de una planta de procesamiento de tuna en el distrito de Chincho provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica”, consideramos brindar nuestro aporte en base a sus recomendaciones de evitar errores en los datos posteriores a su investigación debido a la sedimentación de la pulpa, para ello realizamos la investigación de la tixotropía con el fin de determinar el tiempo de homogenización de la pulpa y evitar este tipo de problemas durante el procesamiento y la emisión de datos.

Por estas razones observadas en la industria, realizamos el presente informe que tiene como objetivo general: evaluar el comportamiento reológico y tixotrópico en las diferentes variedades de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) concentrada y sin concentrar; para ello, se realizó los siguientes objetivos específicos en tal orden: se

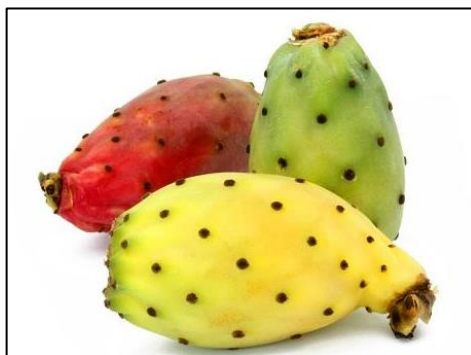
caracterizó físico-químicamente la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus variedades amarilla, blanca y colorada, se concentró la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus variedades amarilla, blanca y colorada a las concentraciones de estudio de 20, 30 y 40 °Brix, se evaluó la dependencia del tiempo (Comportamiento tixotrópico) de las variedades de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, a las velocidades de deformación de 1, 15, 30, 60 seg^{-1} y una temperatura de 95°C, se determinó el modelo óptimo tixotrópico que describe la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus variedades amarilla, blanca y colorada, se evaluó el comportamiento al flujo (reología) de las variedades de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, a las velocidades de deformación de 1, 15, 30, 60 seg^{-1} y una temperatura de 95°C, se determinó el modelo óptimo reológico que describe la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus variedades amarilla, blanca y colorada, y se modeló el efecto de la concentración sobre la viscosidad aparente de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus variedades amarilla, blanca y colorada.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tuna

2.1.1 Generalidades: Tuna

(Condeña, 1997), enfatiza que el fruto de la tuna (*Opuntia ficus indica*) es no climatérico ovoide, el cual es oriundo de la sierra del Perú y Bolivia y de la llanura central de México. En nuestro Perú crece en múltiples climas y terrenos, es cultivado en la sierra y costa, desde el nivel del mar hasta los 3 mil metros, pero su mejor desarrollo se encuentra entre 1850 y 2920 msnm, y a temperaturas entre 12 y 34°C, puede ser almacenada a refrigeración a 7°C durante 21 días, conservado muy bien sus características organolépticas. (Tineo, 2002), refiere que es una especie que puede crecer en terrenos donde otros cultivos se ven limitados por falta de agua, por lo que muchos consideran como una planta rústica capaz de cultivarse en terreno de zonas marginales al observar la planta creciendo incluso sobre tierras áridas.



Fuente: (Yanuq, Copyright © 1999 - 2016)

Figura 1: Tonalidades de las variedades del fruto de la tuna (*Opuntia ficus indica*)

(Tineo, 2002), también nos dice que la tuna es bastante conocida en nuestro medio, siendo la mayor cosecha entre enero y abril, generándose una sobre producción en esa época. Este fruto desempeña un papel importante en la industria, ya que se puede procesar en gran número de productos y subproductos, como zumos, néctares, licores, jaleas, enlatados de tunas, mermeladas y productos funcionales lo cual no ha sido muy explotado hasta la actualidad.

Tabla 01: Rango de valores para algunas características físicas de diversas variedades de tuna

Característica	Rango de valores
Peso total	40-190 g
Peso cáscara	14-100 g
Peso pulpa	45-130 g
Nº semillas	65-480 und
Diámetro de semillas	0,1-0.5 cm
Longitud fruto	6.0-10.0 cm
Diámetro fruto	3.5-6.6 cm

Fuente: Reyes et al (2004)

(Sáenz, 2006), resalta que la tuna es una baya ovoide, cilíndrica, de color verde cuando es tierno y blanco, amarillo, rojo hasta violeta cuando es maduro. Umbilicada en el extremo superior (cicatriz floral) de pericarpio correoso, llamada cladodio donde nacen pequeñas espinas. La pulpa es gelatinosa contiene numerosas semillas pequeñas y variables que están localizadas en dispersión regular en la pulpa del fruto. La tuna es un fruto de ciclo corto que se desarrolla aproximadamente en 120 días, los cambios respiratorios y bioquímicos después de la cosecha son poco significativos.

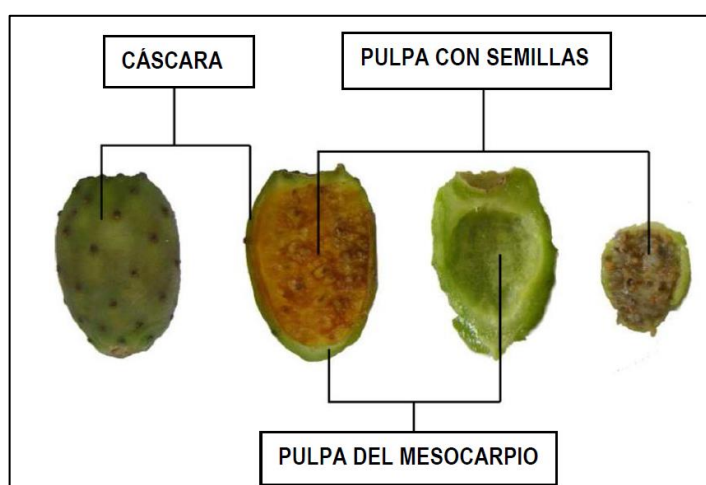


Figura 2: Componentes del fruto de tuna

En cuanto a caracterización fisicoquímica en la tabla 2 se muestra los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica de la pulpa de tuna.

Tabla 02: Caracterización fisicoquímica de la tuna

Características	Valores
Humedad %	83.21±1.09 ⁽²⁾
Acidez (g ácido cítrico/100g)	0.218±0.016 ⁽²⁾
pH	6.37 ⁽⁴⁾
Sólidos solubles totales (°Brix)	14.06 ⁽⁴⁾
Proteínas(%)	0.866±0.005 ⁽¹⁾
Azúcares Reductores(%)	7.46±0.51 ⁽²⁾
Vitamina C (mg/100 g)	19.589±3.451 ⁽³⁾
Cenizas (g/100 g)	0.44 ⁽⁴⁾
Viscosidad (mPa s)	
Tuna Colorada / Amarilla / Blanca	119.2 ⁽⁵⁾ / 45 ⁽⁵⁾ / 73.9 ⁽⁵⁾

Fuente: (1)Gallardo Jhoany et al. (2015) / (2)Valderrama Jhordyn (2019) / (3)Teran Yanira et al. (2015) / (4)Sepulveda y Saenz (1990) / (5)Sepulveda y Saenz (2001)

Dentro de la composición química del fruto de tuna, se debe mencionar inicialmente el alto contenido de agua, que es del orden del 90 al 92.5 %. Entre los minerales que contiene, los principales son el calcio y el potasio además del sílice, sodio y pequeñas cantidades de hierro, aluminio, y magnesio, entre algunos otros, la tuna es considerado como una buena fuente de calcio, ya que en 100g de hay cerca de 80 miligramos de este mineral. La tuna contiene, también, en varias proporciones, diferentes glúcidos o carbohidratos y componentes nitrogenados.

Tabla 03: Valor Nutricional de la tuna por cada 100gr comestible de tuna

Características	Valores
Calorías	34 cal
Agua	90,3 gr
Carbohidratos	9,0 mgr
Proteínas	0,5 mgr
Fosforo	11 mgr/100 g
Calcio	12.8 mgr/100 g
Hierro	0,4 mgr/100 g
Potasio	217 mgr/100 g
Na	0,6 mgr/ 100 g

Fuente: Sepúlveda y Sáenz (1990)

2.1.2 Variedades de Tuna

En nuestro país, se conocen las siguientes variedades, estas son clasificadas de acuerdo con el color del fruto y a la tenencia o ausencia de espinas:

- Tuna amarilla: Proviene de plantas con tamaño de 2 a 3 m. Sus pencas tienen 15 - 25 cm de diámetro. Son resistentes a plagas y enfermedades. La tuna amarilla con espinas, es muy dulce, pero es la mejor tuna para la producción de cochinilla.
- Tuna Blanca: Proviene de una planta con 1.5 - 2.5 m de altura, flores color amarillo claro, pencas de 20 - 25 cm de diámetro. Es una planta susceptible a plagas y enfermedades. Sus frutos son de color verde claro, muy jugosos, dulces y cristalinos. La tuna blanca con espinas, es dulce y jugosa resultando en la variedad de mayor aceptación.
- Tuna Colorada: Proviene de una planta con altura superior a los 3 metros. Sus flores son de color violeta. La tuna colorada con espinas, es grande, es delicada y arenosa, tiene menor aceptación. También está la tuna morada de

espinas pequeñas, es delicada y de doble propósito, no tiene mucha aceptación.



Figura 3. Variedad de la tuna por su parte comestible

2.1.3 Zonas de Producción de Tuna en el Perú

El cultivo de la tuna en el Perú constituye una actividad importante en la región de la sierra, aunque en los últimos 20 años se ha incrementado su cultivo en la costa. En la Sierra la mayor proporción de tunales permite obtener fruta y cochinilla, mientras que en la costa se puede desarrollar un tipo de explotación: fruta o cochinilla. En nuestro país es producida principalmente en los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Lima y Cusco. Para el año 1994 se cultivaron 7237ha de tuna, obteniéndose 44211ton de fruta siendo los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Arequipa y Lima los que cubren más del 80 % de la superficie nacional. El área total de producción es muy variable, estimándose en unas 10,000 has aproximadamente. Dependiendo de la zona de producción, de la variedad y del manejo cultural, los rendimientos son entre 4 y 11 tn/ha. Las zonas productoras de tuna de Lima son las que poseen la mejor tecnología, lográndose altos rendimientos especialmente en la variedad tuna blanca.

2.1.4 Calidad

(Rubio, 1974), refieren que para que la pulpa se constituya un insumo apto para la industria, debe procesarse y cumplir algunas características de calidad

específicas, en especial la viscosidad o consistencia, característica física fundamental en pulpas de frutas. (Lewis, 1993), (Roudot & Claude, 2004), explica que la calidad de un producto alimentario depende de factores, entre ellos la textura en el caso de sólidos o consistencia de líquidos o semilíquidos.

Tabla 04: Calidad de frutos de tuna por calidad según su forma de fruto

Característica	Contenido	Longitud (cm)	Diámetro (cm)
Piriforme	Extra	Más de 10,0	Más de 6,0
	Primera	10,0 – 8,5	6,0 – 5,0
	Segunda	08,5 – 7,0	5,0 – 4,0
Cilíndrica	Extra	Más de 9,0	Más de 7,0
	Primera	9,0 – 7,5	7,0 – 6,0
	Segunda	7,5 – 6,0	5,0 – 4,0
Esférica	Extra	Más de 8,0	Más de 8,0
	Primera	8,0 – 6,5	8,0 – 6,5
	Segunda	6,5 – 5,0	6,5 – 5,0

Fuente: (Acosta, s.f.)

Tabla 05: Grados de maduración de la fruta de la tuna

Grado de Maduración	Color y Apariencia de la Cáscara	
	Tuna Verde Blanca	Tuna de Color Amarilla, Colorada y Morada
Inmaduro	Verde y con tubérculos	Verde y con tubérculos
En sazón	Brillosa y lisa alrededor del ombligo	Coloreada y lisa alrededor del ombligo
Maduro	Brillo completo y lisa	Color completo y lisa
Sobre-maduro	Brillo completo y arrugada	Color completo y arrugada

Fuente: (Acosta, s.f.)

2.2 Diferencia entre pulpa, jugo, zumo y néctar de frutas

2.2.1 Pulpa

Es el producto obtenido triturando las partes del fruto carnoso comestible, después de la eliminación de la parte no comestible, tales como las cascarras y las semillas. Es un producto que cumple con las necesidades de los diversos segmentos de la industria de la alimentación, tales como la industria de zumos, helados, productos lácteos, dulces, mermeladas y jaleas. De acuerdo con la Asociación de Industrias de jugos tropicales (ASTN), la demanda de pulpa y grandes frutos tropicales, se ha visto en aumento en las empresas que desarrollan este producto (Feitosa et. al., 1996).

2.2.2 Jugo

Se entiende por jugo al producto resultante después de que la fruta se exprime y se filtra para la separación de las fibras gruesas, con la facilidad de procesamiento comercial. Desde el punto de vista de las operaciones de procesamiento comercial de zumos de frutas pueden ser considerados como una solución acuosa de azúcar, ácidos, aromas, pigmentos, minerales, vitaminas, grasas, proteínas y sustancias pépticas. Tenga en cuenta que esta definición sólo se contempla los sólidos solubles. Esta es una definición típica aplicable a los jugos clarificados. (Nagy et. al., 1993).

2.2.3 Zumo

En la definición de Ibarz et. al., (1992), los zumos son el líquido más importante derivado de la fruta en la industria de alimentos y se pueden clasificar en función de su contenido de pulpa en dos grandes grupos: los purés y zumos.

2.2.4 Néctar

El término "néctar de fruta" y se utiliza en la industria para designar la mezcla de jugo de frutas de azúcar, que pueden contener colorantes artificiales,

saborizantes y ácido cítrico, para producir un producto listo para el consumo. También indica que las bebidas, aunque contenga uno o más zumos, no pueden ser designadas como zumo de frutas, debido a que tienen agua y se añade el azúcar. (Pelegrine, 1999).

La importancia nutricional que estos productos derivados de frutas presentes, los que vale la pena mencionar son, en el caso de los zumos y pulpas, el suministro de vitaminas y minerales, y, en relación con el néctar, que destacan por el gran valor calórico (Pelegrine, 1999).

2.3 Reología

La reología es la ciencia que estudia el flujo y las deformaciones de sólidos y fluidos, bajo la influencia de fuerzas mecánicas. El campo de la reología se extiende desde la mecánica de fluidos newtonianos hasta la elasticidad de Hooke. (Ibarz .et.al., 2005). El volumen o tamaño, la concentración, la forma y la interacción de las partículas son parámetros básicos que afectan a las propiedades reológicas de cualquier sistema, sea este molecular, una dispersión, una suspensión, una pasta o un gel. Sin embargo, el rango de operación de cada uno de estos parámetros básicos es diferente para cada uno de los sistemas. (salvador G.et.al., 1998). Los alimentos se presentan en diferentes formas, como sólidos, líquidos y semilíquidos. Algunos alimentos, como las grasas y helados, son sólidos a una temperatura y líquida a otra. Hay otro tipo que son las suspensiones (purés, zumos y mermeladas o cremogenados de frutas, o emulsiones como la leche). Debido a esta amplia variación en su estructura, el comportamiento al flujo de los alimentos fluidos presenta una amplia gama de modelos que van desde el simple newtoniano a los no newtonianos dependientes del tiempo y los viscoelásticos. (Salvador G,et.al. 1998). La determinación de la reología de alimentos está totalmente relacionada con el modelo y optimización de las unidades de proceso. En la industria alimentaria, los zumos es el derivado más importante de las frutas (Ibarz.et.al., 2005).

Las propiedades reológicas de la mayoría de los alimentos líquidos presentan cambios sustanciales durante las etapas de procesamiento debido a su dependencia de la temperatura y concentración; en general, la viscosidad de los líquidos disminuye con el aumento de la temperatura, mientras que el efecto de la concentración es generalmente escrito en términos de poder de tipo o las relaciones exponenciales. (Ibarz.et.al.,1992)

2.3.1 Fluidos Newtonianos

Los fluidos newtonianos tienen propiedades reológicas las cuales son directamente proporcionales al esfuerzo cortante y la velocidad de deformación aplicada al fluido, y este a su vez depende de la temperatura y composición. (Ibarz et.al., 1992). Este tipo de fluidos presentan una relación lineal entre el esfuerzo cortante y velocidad de corte, con el coeficiente lineal o intersección con los ejes igual a cero. Los fluidos que presentan un comportamiento newtoniano son todos los gases, líquidos de bajo peso molecular y soluciones acuosas diluidas de sales y azúcares. (Ibarz et.al., 1992). Entre los alimentos, que tienen un comportamiento newtoniano tenemos, por ejemplo, aceites, bebidas alcohólicas, refrescos, leche, cerveza, vino, zumos de clarificados de uva y maca (Rao, 1986). Desde que son sometidos a situaciones de velocidad de deformación moderada.

La ecuación matemática que describe su comportamiento es la siguiente:

$$\tau = \eta(\dot{\gamma}) \quad \dots\text{Ecuación (2.1)}$$

Donde:

τ = Esfuerzo cortante ($\text{Nm}^{-2} = \text{Pa}$)

$(\dot{\gamma})$ = Velocidad de deformación (s^{-1})

η = Viscosidad absoluta ($\text{Pa} \cdot \text{s}$)

2.3.2 Fluidos No Newtonianos

Son aquellos fluidos que no cumplen la ley de Newton de la viscosidad, por lo tanto, la relación entre el esfuerzo cortante y la velocidad de deformación deja de ser lineal. Este tipo de fluidos se caracterizan porque su viscosidad no permanece constante cuando la temperatura y su composición permanecen invariables, si no que dependen del esfuerzo cortante o gradiente de velocidad y, a veces, del tiempo de aplicación del esfuerzo y de la historia previa del producto o muestra. (Ibarz et.al., 1992)

Ello es debido a que la constitución física varía al someter el producto a los efectos de rozamiento a lo largo del tiempo. Dado que en este tipo de fluidos la viscosidad no permanece constante, se define la viscosidad aparente (Jimenez et.al., 1987) como la relación entre el esfuerzo cortante y la velocidad de deformación correspondiente:

$$\eta_a = \frac{\tau}{(\dot{\gamma})} \neq cte \quad \dots \text{Ecuación} \quad (2.2)$$

Donde:

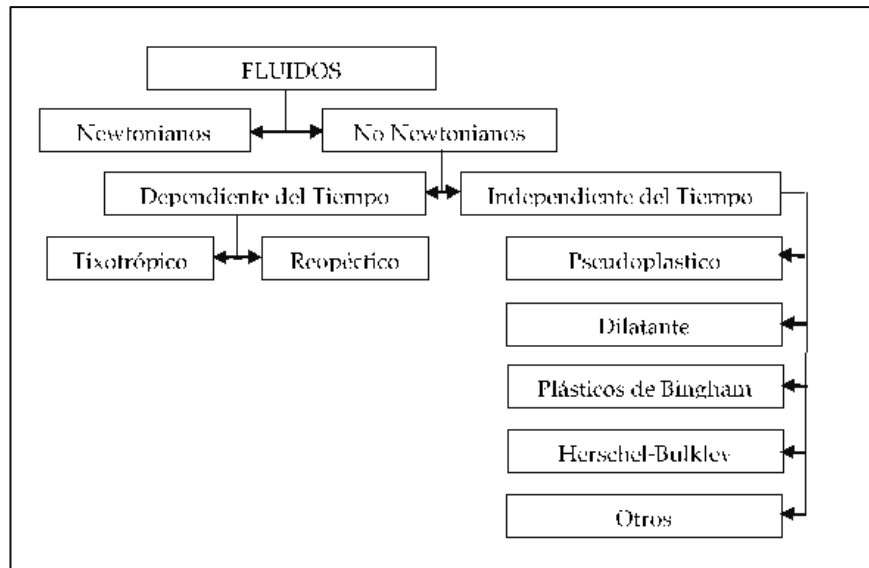
τ = Esfuerzo cortante (Nm⁻² = Pa)

$(\dot{\gamma})$ = Velocidad de deformación (s⁻¹)

η_a = Viscosidad Aparente (Pa.s)

2.4 Clasificación general del comportamiento reológico

La ley de Newton de la viscosidad establece una relación de proporcionalidad entre el esfuerzo τ y la rapidez de deformación $\dot{\gamma}$ en un fluido. Los fluidos que se comportan de acuerdo a esta ley se denominan newtonianos y su característica es que la viscosidad no depende de τ ni de $\dot{\gamma}$. Para el caso de los fluidos no newtonianos, se puede definir una "viscosidad aparente" η_a a partir de una ecuación análoga a la ley de Newton de la viscosidad.



Fuente: Sundfeld (1994).

Figura 4: Mapa conceptual de los tipos de fluidos

2.4.1 Comportamiento de fluidos independientes del tiempo

2.4.1.1 Fluidos Pseudoplásticos.

En este grupo se encuentra la mayoría de los fluidos de comportamiento no newtoniano. Son fluidos independientes del tiempo sin esfuerzo residual, que comienzan a fluir bajo la acción de esfuerzos cortantes infinitesimales. Para fluidos Pseudoplásticos, el esfuerzo cortante disminuye al aumentar la velocidad de deformación. Esta clase está representada por productos tales como pulpa y jugos concentrados de frutas, caldos de fermentación, melaza de caña (Charm, 1960; Holdsworth, 1971) y soluciones de pectina (Saravacos y Moyer, 1967). Según Holdsworth (1971), este comportamiento se explica por el cambio de la estructura de las moléculas de cadena larga con el aumento de gradiente de velocidad. Estas cadenas tienden a alinearse en líneas de corriente paralelas decrecientes resistiéndose a fluir. Estos fluidos tienden a un comportamiento newtoniano a altas velocidades gradientes debido a la alineación molecular total. También a bajas

velocidades gradientes tienden a un comportamiento newtoniano debido a la distribución totalmente ocasional de las partículas.

2.4.1.2 Fluidos Dilatantes

La principal característica de este tipo de fluidos es que al aumentar la velocidad de deformación aumentada la viscosidad aparente. La dilatancia puede explicarse entendiendo que cuando las velocidades de deformación son bajas las partículas sólidas de formas y tamaños variados, están ceñidas y estrechamente empaquetadas y la fracción líquida está llenando los huecos y lubricando el movimiento, por lo que la viscosidad aparente es baja. Con el aumento de la velocidad de deformación, las partículas largas y flexibles pueden estirarse rompiéndose el empaquetamiento de los sólidos y la fracción de huecos entre las partículas aumenta, no habiendo suficiente líquido para lubricar el roce de unas partículas contra otras, aumentando por ello la viscosidad aparente. (Salvador G. et al. 1998)

2.4.1.3 Fluidos de Bingham

Los fluidos de Bingham son independientes del tiempo, presenta el esfuerzo inicial o umbral de fluencia y donde el fluido sigue un comportamiento lineal entre el esfuerzo cortante y la velocidad de deformación. Por lo general son soluciones o suspensiones concentradas y los polímeros como son los casos de almidón y proteínas, según Van Wazer et al. (1963) y Menjivar y Rha (1980). Puré de patatas, salsa de tomate, mostaza, chocolate fundido son ejemplos de fluidos que exhiben un comportamiento de tipo Bingham.

2.4.1.4 Fluidos Pseudoplásticos con Umbral de Fluencia.

Muchos fluidos tienen un esfuerzo inicial o umbral de fluencia como los fluidos de Bingham pero a partir de ese momento su comportamiento reológico es similar a los fluidos pseudoplásticos. Concentrados de jugos, sin clarificar y congelados son ejemplos típicos de este comportamiento, como se describe por Branco (1995).

2.4.1.5 Fluidos Dilatantes con Umbral de Fluencia.

Los fluidos pertenecientes a este grupo tienen un comportamiento reológico análoga a los fluidos dilatantes, después de haber superado el esfuerzo inicial o umbral de fluencia. Las soluciones concentradas y suspensiones de almidón de maíz o las gomas con azúcares son ejemplos de este tipo de comportamiento.

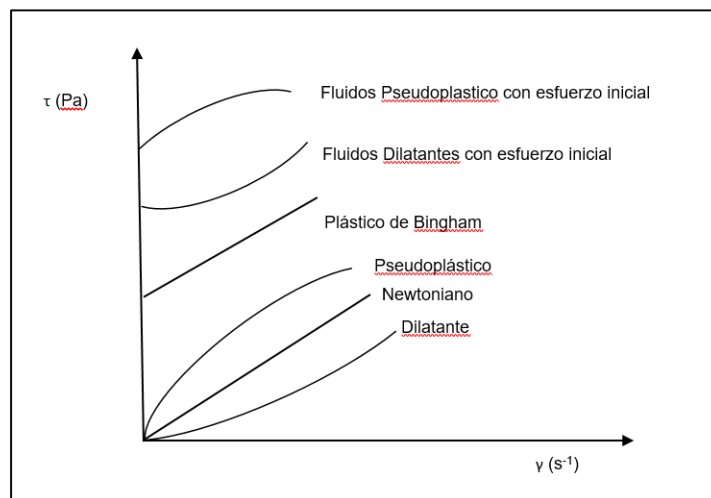


Figura 5: Reograma para diferentes tipos de fluidos independientes del tiempo

2.4.1.6 Comportamiento de fluidos dependientes del tiempo.

La variación del esfuerzo cortante con el tiempo, a velocidad de deformación o cizalla constante, se debe a cambios estructurales en el material. Si una vez que cesa la deformación, la viscosidad alcanza de nuevo el valor inicial debido a la recuperación estructural del producto,

el proceso se dice reversible y se le denomina tixotrópico o antitixotrópico (reopéctico) según que el esfuerzo disminuya o aumente, respectivamente, en el transcurso del tiempo. En el caso en que no se produzca la recuperación estructural en su totalidad debe aplicarse el término generalizado de “destrucción estructural” para designar el fenómeno.

La destrucción estructural se ha estudiado habitualmente por medio del ciclo de histéresis (se mide el esfuerzo aumentando y disminuyendo progresiva y consecutivamente la velocidad de deformación o de cizalla hasta alcanzar un ciclo de equilibrio), aunque se ha criticado la arbitrariedad en la elección de los tiempos y de las máximas velocidades de deformación. En la actualidad, aunque se sigue usando el ciclo de histéresis por su utilidad desde el punto de vista industrial, se recurre principalmente a estudiar el comportamiento transitorio del esfuerzo cortante a una velocidad de deformación fija, en un tiempo de deformación. A pesar del gran número de productos alimentarios cuyo comportamiento presenta dependencia del tiempo se han realizado muy pocos trabajos en este campo. De todos los modelos propuestos para cuantificar dicha dependencia del tiempo los más usados en la caracterización de alimentos son los que se estudian a continuación. Se postularon diferentes modelos empíricos que describen el comportamiento de un fluido dependiente del tiempo. Cuatro de las relaciones más utilizados son los siguientes (Weltman, 1943; Hahn et al, 1959; Tiu y Boger, 1974; Figoni y Shoemaker, 1983):

A. Modelo de weltman (1943).

Sostiene la disminución logarítmica en la tensión de cizalla con el tiempo de cizallamiento

$$\tau = A - B \ln(t) \quad \dots \text{Ecuación (2.3)}$$

B. Modelo de hahn (1959).

Argumenta en base teórica que el decaimiento del esfuerzo de materiales tixotrópicos deberá seguir un tipo de relación de primer orden.

$$\text{Log}(\tau - \tau_e) = p - at \quad \dots \text{Ecuación (2.4)}$$

C. Modelo de tiu y boger (1974).

Utiliza los valores de viscosidad como una función tanto del índice de cizallamiento y de un determinado parámetro estructural (k) dependiente del tiempo.

$$\tau = \tau_e + \frac{\tau_0 - \tau_e}{1 + k_1 t} \quad \dots \text{Ecuación (2.5)}$$

D. Modelo de figoni y shoemaker (1983).

Sostiene que la tasa de cambio de la tensión de cizalla es inversamente proporcional a la diferencia entre el valor actual de la tensión con respecto a la tensión de equilibrio.

$$\tau = \tau_e + (\tau_0 - \tau_e) \exp(-k_2 t) \quad \dots \text{Ecuación (2.6)}$$

Dónde: τ es el esfuerzo cortante (Pa), τ_0 y τ_e son los esfuerzos cortantes iniciales y de equilibrio (Pa), que se relacionan con tiempos iniciales y tiempos largos, respectivamente, y A, B, p, a y k son parámetros del modelo para cada ecuación.

2.4.1.7 Fluidos Tixotrópicos

Los fluidos pertenecientes a este grupo tienen un comportamiento reológico dependiente del tiempo. La resistencia al corte o deformación disminuye de forma reversible con el tiempo, ajustando la temperatura y velocidad de deformación, es decir, el proceso de ruptura de las estructuras de los fluidos tixotrópicos depende del tiempo de aplicación del experimento, además de depender de la velocidad de deformación (Skelland, 1967). Se incluyen en este grupo son los geles de alginato y jugos concentrados. La curva reológica para este grupo de fluidos se obtiene a través de un único experimento, en el que la velocidad de deformación varía crecientemente desde cero hasta un valor máximo y, inmediatamente después de alcanzar el máximo, la velocidad de deformación varía disminuyendo hasta cero, obteniendo una curva de histéresis (Skelland, 1967).

2.4.1.8 Fluidos Reopécticos

Los fluidos Reopécticos también se conocen como fluidos tixotrópicos negativos (Govier, 1972), o anti-tixotrópico (Skelland, 1967). Presentan un crecimiento reversible en el esfuerzo cortante con el tiempo a una temperatura y velocidad de deformación dada. Estos líquidos también presentan una curva de histéresis, pero la viscosidad aumenta con el tiempo.

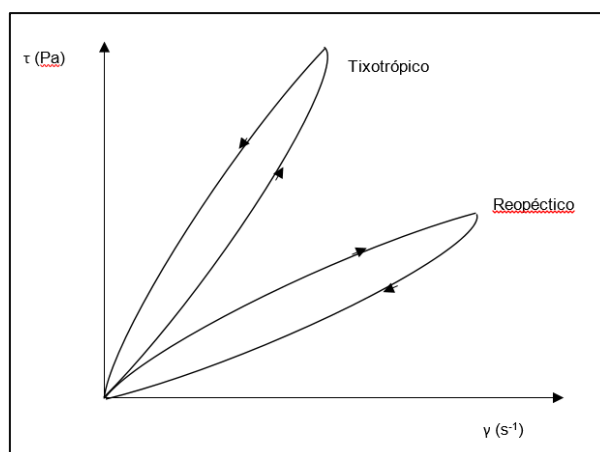


Figura 6: Reograma para diferentes tipos de fluidos dependientes del tiempo.

Este tipo de comportamiento (con recuperación de su estructura) no es común en los alimentos. Algunos de los casos más comunes de la formación de estas estructuras se producen en la preparación de la crema chantilly y clara de huevo batido en punto nieve. Tenga en cuenta que en estos casos no existe la evolución de un comportamiento que se puede repetir de forma continua. La cristalización del azúcar también es un ejemplo de este comportamiento, y podrán, en el caso del azúcar ser supervisados por un reómetro, identificando continuamente el inicio del proceso de cristalización. Esta es una aplicación moderna para controlar la cristalización del azúcar.

2.5 Modelos reológicos

El modelo reológico más simple es el Newtoniano, que presenta una relación lineal entre la tensión de cizallamiento y la tasa de deformación. Pero la mayoría de alimentos fluidos no presenta este comportamiento y requieren de modelos más complejos para su caracterización (Barbosa – Canaovas et al., 1993). Los modelos reológicos usados para una mejor descripción del comportamiento reológico de fluidos, permiten relacionar las propiedades reológicas en grandes prácticas, como concentración, temperatura, pH e índice de maduración cuyo

conocimiento es indispensable para controlar la calidad, control intermedio de las líneas de producción y dimensionamiento de procesos. En la literatura los modelos más comúnmente utilizados son: Oswald De Waele, Bingham, Herschel Bulkley, Casson y Mizhari & Berk.

2.5.1 Modelo de Ostwald de Waele (Ley de Potencia)

El modelo de Oswald De Waele, también conocido como la Ley de la Potencia, es bastante utilizado para describir el comportamiento reológico de alimentos debido a su simplicidad y amplia aplicabilidad (Branco, 2001). La representación matemática del modelo se presenta en la ecuación:

$$\tau = K\dot{\gamma}^n \quad \dots\text{Ecuación (2.7)}$$

Transformando:

$$\text{Ln}(\tau) = \text{Ln}(K) + n.\text{Ln}(\dot{\gamma}) \quad \dots\text{Ecuación (2.8)}$$

Donde:

K = Índice de Consistencia

n = Índice de Comportamiento

Este modelo matemático ha permitido calcular el índice de consistencia y el índice de comportamiento al flujo en pulpas de frutas y/o salsas. La viscosidad aparente se calcula con la siguiente ecuación:

$$\eta_a = \frac{\tau}{\dot{\gamma}} = K\dot{\gamma}^{n-1} \quad \dots\text{Ecuación (2.9)}$$

Santos (2004) menciona que, el valor de (n) es una medida de pseudoplasticidad del fluido; cuando n es mayor que 1, el fluido presenta un comportamiento dilatante. Si es menor que 1 el material presenta un comportamiento pseudoplástico. Cuando menor es el valor de (n) el fluido

presenta una mejor pseudoplasticidad. Para los valores de (n) igual a 1, el fluido se comporta como newtoniano y ($\eta=k$).

2.5.2 Modelos que consideran esfuerzo inicial o umbral de fluencia

Así mismo contamos con otros tipos de modelos, estos modelos son usados para fluidos que inician a fluir cuando el esfuerzo cortante aplicado supera el esfuerzo inicial o umbral de fluencia, este esfuerzo es propia de cada fluido alimentario.

2.5.2.1 Modelo de Bingham.

El modelo para un fluido de Bingham es una adaptación al modelo de Ostwald De Waele para fluidos newtonianos. Y requiere la presencia de una tensión inicial de cizallamiento (umbral de fluencia) una vez que se recupera este valor, la velocidad de deformación es proporcional al esfuerzo, como en el caso de los fluidos newtonianos (Vidal, 2000). La siguiente ecuación describe el modelo de fluido de Bingham.

$$\tau = \tau_0 + \eta_p \dot{\gamma} \quad \dots \text{Ecuación (2.10)}$$

Donde:

τ_0 = Esfuerzo inicial (Umbral de fluencia)

η_p = Viscosidad plástica de Bingham

2.5.2.2 Modelo de Casson.

El modelo de Casson ha sido usado para modelar el comportamiento de alimentos, particularmente para estimar el valor de esfuerzo inicial KOC, conforme comentado por Gehrke (1996). Este modelo fue desarrollado para esfuerzos de suspensiones de partículas

interactuando en un medio newtoniano. Casson (1959) propuso la siguiente expresión matemática:

$$\tau^{1/2} = K_{OC} + K_C(\dot{\gamma})^{1/2} \quad \dots\text{Ecuación (2.11)}$$

Donde:

τ = Esfuerzo cortante

$\dot{\gamma}$ = Velocidad de deformación

K_{OC} = Esfuerzo inicial

K_C = Viscosidad Plástica de Casson

Este modelo fue utilizado como una estimación a la tensión inicial en alimentos siendo adaptado para interpretar el comportamiento reológico del chocolate “International Office of Cocoa and Chocolate” (Branco, 2001). Mientras que Mizrahi & Berk (1972) y Rao et al. (1981) demostraron que este modelo no se adapta a bajos valores de velocidad de deformación cuando es aplicado al jugo concentrado de naranja y concentrado de tomate (Rao & Cooley, 1982).

Vitali (1981), calcularon el esfuerzo inicial por medio de este modelo para estimar el valor de τ_0 aplicando los modelos de Mizrahi-Berk y Herschel-Bulkley, esto es cuestionable, ya que, a bajas velocidades de deformación, el valor de la velocidad inicial obtenido por este método es mayor que el obtenido experimentalmente, como se muestra por los resultados de Telys y Vieira (1992).

2.6 Medidas reológicas

Para los fluidos newtonianos la viscosidad es obtenida a través de una única medida de Esfuerzo cortante y su correspondiente velocidad de deformación. Pero una única medida no es suficiente para identificar un fluido como

newtoniano. Por esta razón son necesarios varios datos de esfuerzo cortante y sus correspondientes velocidades de deformación, para poder así evaluar el comportamiento de un fluido y lograr describirlo mediante un modelo de comportamiento reológico.

Para eso son utilizados equipos de medición conocidos como reómetros, que pueden presentar diferentes configuraciones, las comunes son: sistemas capilares y sistemas rotacionales.

2.6.1 Reómetro Capilar

En este tipo de sistema, el fluido fluye en el interior de un tubo de sección circular, debido a diferencia entre presiones de entrada y de salida del mismo instrumento, que pueden ser generadas por gravedad u otros medios mecánicos. A partir de los datos geométricos y experimentales, se logra calcular la viscosidad del fluido. Para fluidos newtonianos la viscosidad es dada por la expresión de Hagen-Poiseuille:

$$\mu = \frac{\left(\frac{D\Delta p}{4L}\right)}{\left(\frac{32Q}{\pi D^3}\right)} = \frac{\tau}{\dot{\gamma}} \quad \dots \text{Ecuación (2.12)}$$

Donde:

D= Diámetro interno del tubo

L= Longitud del tubo

Q= Caudal

Δp = Diferencia de presión a lo largo de L

$\dot{\gamma}$ = Velocidad de deformación

μ = Viscosidad

τ = Esfuerzo cortante

Para fluidos no newtonianos, independientes del tiempo, la ecuación puede ser modificada para obtener:

$$\tau = \frac{D\Delta p}{4L} \quad \dots \text{Ecuación (2.13)}$$

$$\dot{\gamma} = \frac{32Q}{\pi D^3} \quad \dots \text{Ecuación (2.14)}$$

$$\dot{\gamma}_{nw} = \frac{3}{4\dot{\gamma}} + \frac{1d(\ln\dot{\gamma})}{4d(\ln\tau)} \quad \dots \text{Ecuación (2.15)}$$

La razón del uso experimental del tipo capilar es por ser una operación simple, fácil y costo muy reducido. En este tipo de montaje, es muy importante asegurarse de que la relación L/D es tal que los efectos no deseados, especialmente en la entrada y la salida, son insignificantes. En la práctica este valor debe ser mayor que 1.000 (Gasparetto, 1983). Para las medidas de viscosidad aparente de materiales no newtonianos o en el caso de la viscosidad newtoniana, los viscosímetros capilares son ampliamente utilizados, por ejemplo, el tipo de Cannon-Fenske.

2.6.2 Sistemas Rotacionales

La medida de la viscosidad de un reómetro rotacional, se basa en la determinación del torque necesario para mantener constante las velocidades de rotación de un cuerpo que se encuentra inmerso o en contacto con el fluido (Reómetro Searle). Este tipo de reómetro puede presentar varias configuraciones dependiendo de la geometría de los cuerpos rotacionales. De esta forma, los reómetros rotacionales pueden ser de cilindros concéntricos, cono y placas, placas planas paralelas, etc. Las principales ventajas en la utilización de los reómetros rotacionales, comparado con los viscosímetros capilares es que el equipamiento permite el uso de pequeñas muestras de productos y pueden proporcionar una medida continua la relación de la velocidad de deformación y el esfuerzo cortante, en un rango más amplio de velocidad de deformación, permitiendo también un análisis más adecuado del comportamiento de los fluidos dependientes del tiempo.

2.6.2.1 Reómetro rotacional de Cilindros Concéntricos

Estos reómetros mantienen una velocidad de rotación constante a cierta velocidad de deformación y esfuerzo cortante, estos datos son obtenidos a través de la medida del torque y de las medidas geométricas del cilindro, que puede ser fijo o variable.

Estos son proyectados para causar cizallamiento en el fluido localizado entre los cilindros concéntricos cuando esta gira y el otro permanece estacionario permitiendo obtener las curvas reológicas, estableciendo para esto varias velocidades angulares del cilindro interno rotatorio y su torque correspondiente detectado por el cilindro de medida. En la figura (7) se muestra el cilindro interno y suspendido por una varilla fijada a un soporte, de modo que este cilindro permanezca fijo en cuanto el cilindro externo gira a la velocidad angular establecida.

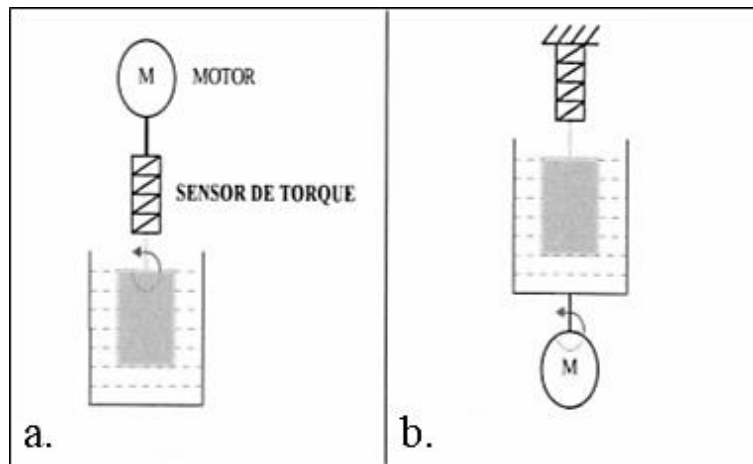


Figura 7: a. Reómetro Rotacional tipo Searle y b. Reómetro Rotacional tipo Couette

2.6.2.2 Reómetro Rotacional de Cono y Placa

Este equipo consiste esencialmente de una placa plana horizontal y un cono invertido, cuyo vértice se encuentra muy próximo a la placa.

Mejores resultados son obtenidos para pequeños ángulos entre placa y cono, para que sea válida la suposición $\text{tg}\alpha \cong \alpha$. Según Schramm (1981), el valor de α debe ser inferior a 2° (o 0.0349 rad). Las ventajas de este sistema es la relación que da las placas paralelas a la velocidad de deformación siendo constante a lo largo de la superficie del cono, por lo tanto cada punto de medida corresponde a un valor de $\dot{\gamma}$ y no a una media.

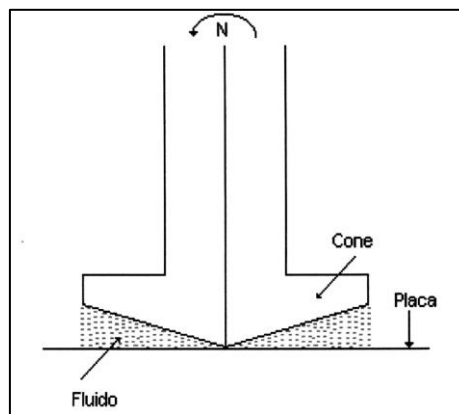


Figura 8: Diagrama esquemático del reómetro de cono y placa.

Lozano & Ibarz (1994) utilizaron un reómetro de cono y placa (Figura 8) para medir el comportamiento reológico de pulpas concentradas de melocotón y ciruelas, donde la variación del esfuerzo cortante con el tiempo fue determinada por una velocidad de deformación de 1.0 s^{-1} .

2.6.2.3 Reómetro Rotacional de Placas Paralelas

Este tipo de reómetros son constituidos por dos placas paralelas en forma de disco. La distancia entre las placas puede ser variada, obteniéndose diferentes velocidades de deformación. Mayores velocidades de deformación son alcanzadas con placas de mayor diámetro y menor distancia entre ellas. De la misma manera que un sistema de cilindros concéntricos, cualquiera de las dos partes puede

girar para medir el torque requerido. La figura 9. Representa el esquema de este tipo de reómetro.

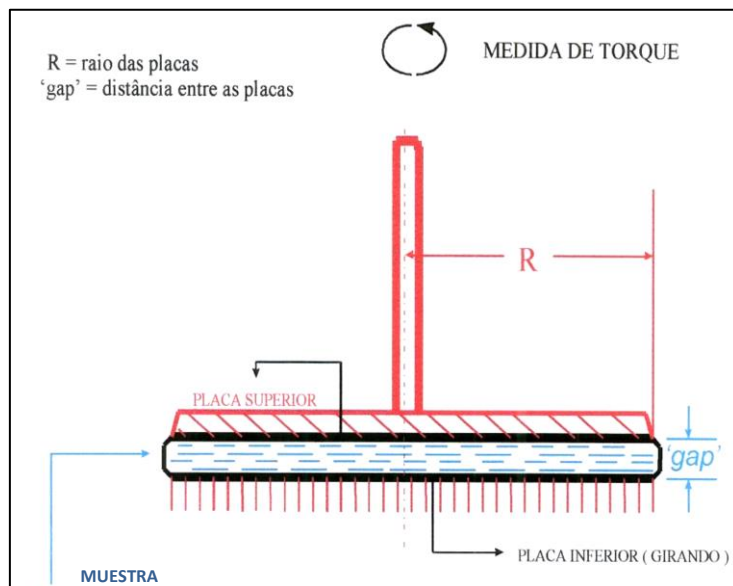


Figura 9: Sistema de placas paralelas

2.6.2.4 Reómetro de Esfera Descendente

Este es un reómetro con un tubo cilíndrico de vidrio conteniendo una muestra. Es medido el tiempo de caída de una esfera de acero. Hay que asegurarse de que la velocidad de la bola sea constante en la región de medición. En aplicaciones, es difícil definir la deformación por esfuerzo cortante y la velocidad de deformación. Es apropiado apenas para las mediciones de fluidos newtonianos (Formaggio, 1982).

2.7 Comportamiento reológico de jugos de frutas

La viscosidad y consistencia de los jugos y purés de frutas son características físicas importantes, debido a que influyen en el desarrollo del proceso de elaboración y aceptación de productos por el consumidor. Las características reológicas específicas de jugos y purés, y la explicación de los cambios que se producen en el flujo durante ciertas operaciones del proceso, requieren el

conocimiento de la relación entre las características químicas, físicas y de las estructuras en el comportamiento reológico. La problemática de los análisis y la búsqueda de las causas que definen la viscosidad y consistencia de los productos derivados de frutas tiene sus orígenes desde el inicio de la industrialización. Hasta hoy, la medida de la viscosidad era en gran parte empírica. La dificultad inherente radica en la adaptación a los modelos reológicos teóricos para identificar los comportamientos reales, esto sumado a la carencia de instrumentos adecuados y la falta de una metodología analítica idónea. Los jugos y purés concentrados de frutas (incluido el tomate) forman un grupo de características similares. Están constituidos por una fase dispersante, soluciones de azúcares, ácidos, pectinas solubles y proteínas. Otra fase dispersa, compuesta por partículas de diferentes formas y volúmenes, procedentes de los tejidos celulares de las frutas (Jimenes & Duran, 1979). Estas paredes celulares representan la mayor parte de los sólidos insolubles presentes en los jugos de fruta, siendo denominada por algunos autores como Fibra Alimentaria Insoluble (FAI), son compuestas en su mayoría por celulosa, hemicelulosa y ligninas (Roehrig, 1988).

Ezell (1959), trabajando con jugo de naranja concentrado, concluyó que el aumento de viscosidad con la concentración es mucho menos pronunciado de que con el contenido de pulpa. El autor trabajó con jugo variando el contenido de pulpa entre 9.5% y 15.5% para una concentración entre 20° a 60°Brix. El jugo con 9.5% de pulpa presentó viscosidades más bajas para todos sus niveles de concentración en comparación a los demás jugos con contenido de pulpa iguales a 11.0%, 13.0% y 15.5%. Barreiro J. et al. (1996), estudiaron los comportamientos reológicos de varias marcas comerciales de pasta de tomate doble concentrados fabricados en Venezuela, a diferentes temperaturas 30, 40, 50 y 60 ° C y a cuatro niveles de concentración: 15, 20, 25 y 30 por ciento de sólidos totales. El comportamiento reológico se ajustó a un modelo pseudoplástico, definido por la

ecuación de la potencia, igualmente, se determinaron los parámetros reológicos (índice de consistencia y comportamiento) para cada una de las pastas y condiciones estudiadas. En general, de acuerdo a los análisis estadísticos realizados, el índice de consistencia (K) mostró una disminución con el aumento de la temperatura, incrementándose con aumentos en la concentración. El efecto combinado de la temperatura y de la concentración fue determinado mediante una ecuación que relaciona el índice de consistencia con estos parámetros. En forma análoga, se determinó que si bien la temperatura no tiene un efecto apreciable en el índice de comportamiento en el rango de 30 a 50°C, si lo tiene para algunas pastas a 60°C. De la misma forma, se constató que no existía un efecto significativo de la concentración en el índice de comportamiento para valores iguales o superiores a 20 por ciento de sólidos totales.

Pelegri et al. (2002) al estudiar el comportamiento reológico de pulpa entera y centrifugada de mango y piña, en un viscosímetro rotacional Haake Rotovisco RV-20 y a 30°C, determinó que las pulpas muestran comportamiento pseudoplástico y el contenido de sólidos solubles tiene gran influencia en el índice de consistencia, asimismo indica que el ajuste óptimo fue logrado haciendo uso del modelo Mizrahi-Berk (M-B). Haminiuk, CWI, et al. (2005), evaluaron la influencia de la temperatura en el comportamiento reológico de la pulpa de guayaba según este trabajo Toda la pulpa fue debidamente descrita por el modelo de ley de potencia y exhibió un comportamiento adelgazamiento de corte. La viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura.

Maceiras et al. (2006), al estudiar el comportamiento reológico de purés de frambuesa, fresa, durazno y ciruela, mediante un viscosímetro rotacional, acondicionado para conducir experimentos a diferentes temperaturas, usando un intervalo de temperaturas de 20 a 40°C, velocidad angular de deformación en el

intervalo de 17.8 a 445 s⁻¹ y analizando los resultados experimentales empleando los modelos reológicos de Ostwald Waele y Herschel-Bulkley, determinó que se ajustan razonablemente con un valor de $R^2 = 0.998$, finalmente, propone modelos lineales para correlacionar los parámetros reológicos con la temperatura y que las medidas experimentales encontradas para los purés estudiados muestran un comportamiento no Newtoniano, mientras que la viscosidad aparente es influenciada por el cocimiento.

Renato, C. etal. (2007), evaluaron Las propiedades reológicas el jugo de arándano En todos sus experimentos realizados las muestras mostraron un comportamiento pseudo_plástico, y el modelo de ley de potencia fue satisfactoriamente ajustada a los datos experimentales. La temperatura y la concentración mostraron una fuerte influencia en las propiedades reológicas. Assis, M. M etal. (2007), evaluaron las propiedades reológicas de la caja o jobo de 7.8 y 30 ° Brix y de 0 ° C a 60° C obteniendo que dicho comportamiento lo describe el modelo de la ley de potencia obteniendo un ajuste de los datos experimentales de $R^2 \geq 0,9636$, concluyendo que el índice de consistencia aumenta con mayores concentraciones y este disminuye al aumentar la temperatura.

Saenz & Costell (1986), trabajando con derivados de lima obtuvieron jugos a 45°Brix clarificados y no clarificados, presentaron comportamiento newtoniano y no newtoniano respectivamente. Ibarz et al (1987) trabajando con jugo de pera clarificado y despectinizado observaron que para concentraciones entre 30°Brix y 70°Brix y a temperaturas entre 5°C y 60°C el fluido presento comportamiento newtoniano. Manohar et al (1991), estudiando tamarindo (*Tamarindus indica* L) desde 7°Brix a 62°Brix, observaron que el jugo presenta comportamiento newtoniano hasta 19°Brix y naturaleza pseudoplástica encima de 23°Brix. Ibarz

et al (1992), analizando el comportamiento de jugos de grosella negra (*Ribes nigrum* L.) entre 35°Brix y 64.5°Brix y para el rango de temperatura de 5°C a 60°C, verifico que para todos los casos siguen un comportamiento newtoniano.

2.8 Influencia de pectinas en el comportamiento reológico

Las pectinas son derivados de “sustancias pécticas”, que son los mayores componentes estructurales de las paredes celulares de las plantas, funcionando como sustancias de ligación y revestimientos de los espacios intercelulares. Al igual que todos los polisacáridos, las pectinas presentan propiedades de retener moléculas de agua, formando soluciones coloidales y controlando la actividad de agua del sistema; posee una función de agente espesante o gelificante, estabilizante de emulsiones. Las sustancias pécticas están presentes en las paredes celulares de las plantas, donde funcionan como sustancias de unión y revestimiento de los espacios intercelulares, son identificadas también, al lado de polisacáridos algáceos y algunas hemicelulosas solubles, como Fibra Alimentaria Soluble (FAS).

Debido a la presencia de sustancias pécticas, la viscosidad aumenta, dificultando el proceso de clarificado y concentración de jugos (Nagy et al, 1993). El contenido de pectina tiene una influencia importante en las características de la pared celular. Las paredes saturadas de pectinas son adherentes y capaces de retener apreciables cantidades de agua, en cuanto las paredes libres de pectina son quebradizas, frágiles y menos hidrofílicas. Bajo estas condiciones similares, las paredes conteniendo pectina producen jugos más espesos (Whittemberger & Nutting, 1957).

Holdsworth (1971) afirma que el contenido de pectina en jugos y purés de varias frutas aparenta ser el principal responsable de las características no newtonianas,

incluido los efectos de dependencia del tiempo. Como ejemplo tenemos al jugo de Maca despectinizado, que presenta comportamiento newtoniano, en cuanto el jugo de Maca tuvo un comportamiento no newtoniano y pseudoplástico para concentraciones mayores de 50°Brix. Según Queiroz (1998), las pectinas son consideradas como responsables de la principal contribución de la consistencia en el jugo de tomate. Watson (1968), trabajando con puré de albaricoque, observo que el jugo concentrado presenta un comportamiento no newtoniano más acentuado que el puré. La adición de pectinasa resulto en una reducción continua del valor del índice de consistencia (K) con el tiempo. Saravacos (1970), afirma que el jugo de maca despectinizado se comporta como fluido newtoniano para todas las concentraciones (10°Brix a 80°Brix) a temperaturas de 20°C a 70°C. Jugos turbios, conteniendo cantidades significantes de partículas suspendidas y coloidales se mostraron más viscosos que los jugos despectinizados. En este caso, el jugo se comportó como un fluido newtoniano debajo de 50°Brix y para concentraciones mayores se comportó como un fluido pseudoplástico.

Saenz & Costell (1986) estudiaron el comportamiento reológico de tres productos derivados de Lima: jugo clarificado y concentrado a 62°Brix; jugo no clarificado y concentrado a 45.5°Brix; triturado de Lima a 9.5°Brix. El jugo clarificado a 62°Brix presento un flujo del tipo newtoniano entre 7°C a 50°C. El comportamiento del jugo no clarificado fue del tipo plástico para la temperatura de 7°C y pseudoplástico para temperaturas de entre 22°C hasta 50°C. El triturado se comportó como fluido plástico para temperaturas de 7°C a 50°C. Lo que confirma el papel de las pectinas en la pulpa. Castaldo et al (1984), estudiando el puré de Maca observaron que el uso de pectinasas y celulasas influyen decisivamente en las propiedades reológicas del producto, disminuyendo el esfuerzo inicial (τ_0) y el índice de consistencia (K). Lo mismo fue observado por Gherardi et al (1985),

estudiando el puré de Pera, los cuales notaron que los cambios en el comportamiento reológico son ocasionados por los cambios de contenido de pectina, pulpa y sólidos insolubles. García et al (1974), observaron que purés de frutas siendo clarificados alteraban su comportamiento reológico, pasando de pseudoplástico a newtoniano.

Tanglertpaibul & Rao (1987), estudiando propiedades de flujo del concentrado de tomate afirman que el contenido de pectina del jugo de tomate tiene pequeña influencia sobre el índice de comportamiento al flujo (n). Afirman que el valor de (n) no varía con el contenido de pectina. Manohar et al (1990), estudiaron propiedades de los fluidos de pulpa de mango y afirman que el contenido de pectina tiene un efecto pronunciado sobre la viscosidad. El índice de comportamiento y energía de activación no varían mucho con el contenido de pectina. Una reducción de 5.7% en el contenido de pectina reduce la viscosidad en aproximadamente del 50%. Ibarz et al (1992), trabajaron con jugo de melocotón despectinizado y clarificado en las concentraciones de 40°Brix a 69°Brix con temperaturas de 5 a 45°C y 60°C, mostrando un comportamiento newtoniano de las muestras en todos los casos debido a la ausencia de pectinas. Así mismo, Ibarz et al (1996), constató comportamiento newtoniano en el jugo comercial de maracuyá, a varias temperaturas. Según los autores, a baja concentración de sólidos fue el responsable de tal comportamiento.

2.9 Influencia de la temperatura en el comportamiento reológico

Hasta el momento en que son consumidos, los alimentos están sometidos continuamente a cambios de temperatura. Empezando por el proceso de elaboración y pasando por los periodos de transporte y almacenamiento las condiciones de temperatura a que son sometidos los alimentos pueden variar

notablemente. Por este motivo es muy importante conocer sus propiedades reológicas en función de la temperatura (Ibarz A. et al., 2005).

$$\eta_a = A_0 \exp\left(\frac{E_a}{RT}\right) \quad \dots\text{Ecuación (2.16)}$$

Donde:

η_a : la viscosidad aparente

A_0 : una constante denominada viscosidad de deformación infinita.

En el caso de fluidos que obedecen el modelo de la ley de la potencia y de Herschel-Bulkley, el efecto de la temperatura puede correlacionarse mediante un modelo combinado de la ecuación de Arrhenius para el índice de consistencia (Harper y El-Sahrigi, 1965; Vitali y Rao, 1984) citado por (Ibarz A. et al., 2005).

$$K = A_1' \exp\left(\frac{E_a}{RT}\right) \quad \dots\text{Ecuación (2.17)}$$

En líneas generales puede decirse que la viscosidad disminuye al aumentar la temperatura, y lo mismo ocurre con el índice de consistencia y el umbral de fluencia. Ibarz et al., (1995), al estudiar el comportamiento reológico de zumos concentrados de kiwi (55,7 y 63 °Brix), establecen una relación de tipo lineal entre el índice de consistencia y la temperatura, que se concreta en la siguiente expresión:

$$\tau_o = a - bT \quad \dots\text{Ecuación (2.18)}$$

Donde:

τ_o = es el umbral de fluencia

a y b= son constantes

T= Temperatura en Kelvin.

La variación de la temperatura no suele afectar al índice de comportamiento al flujo, aunque algunos autores afirman que aumenta con la temperatura (Ibarz A. et al., 2005).

2.10 Influencia de la concentración de sólidos solubles en el comportamiento reológico

Se han descrito dos tipos de correlaciones o modelos matemáticos para considerar el efecto de la concentración en la viscosidad (Harper y El-Sahrigi, 1965; Saravacos, 1970; Rao et al., 1984) citado por (Ibarz A. et al., 2005).

Una según un modelo potencial:

$$\eta_a = K_1 C^{A_1} \quad \dots \text{Ecuación (2.19)}$$

y otra según un modelo exponencial:

$$\eta_a = K_2 \exp(A_2 C) \quad \dots \text{Ecuación (2.20)}$$

En estas ecuaciones K_1 , K_2 , A_1 y A_2 son constantes y C es el contenido en sólidos solubles del fluido expresado en °Brix. Estas ecuaciones también son válidas para estudiar el efecto de la concentración en el índice de consistencia. El modelo potencial da resultados satisfactorios en purés de frutas y hortalizas altamente viscosos (Rao et al., 1981; Vitali y Rao, 1982). Sin embargo, los mismos autores encontraron que para zumos de fruta concentrados el modelo exponencial proporcionaba mejores ajustes. Esto último ha sido confirmado por otros autores que han estudiado la reología de zumos clarificados de diversas frutas, citado por (Ibarz et al., 2005).

Normalmente, un aumento de la concentración comporta un incremento de la viscosidad o del índice de consistencia. También puede afectar a otros parámetros como el umbral de fluencia, que si bien tiende a aumentar con la

concentración a veces se ha descrito el efecto contrario (Ibarz et al., 1992). Por lo que respecta al índice de comportamiento al flujo, un aumento de la concentración o bien no le afecta (Sáenz y Costell, 1986) o bien hace que disminuya (Mizrahi y Berk, 1972) citado por (Ibarz et al., 2005).

2.11 Elección del modelo tixotrópico y reológico que se ajuste mejor a los datos.

Para determinar el mejor ajuste de los dos modelos incluido la tixotropía y modelos reológicos, los valores experimentales de viscosidad aparente o esfuerzos cortantes serán comparados a los valores arrojados por sus respectivos modelos predichos por las ecuaciones.

$$\tau_{Experimental} = m_1 * \tau_{Teorico} + c_1 \quad \dots \text{Ecuación (2.21)}$$

$$\eta_{Experimental} = m_2 * \eta_{Teorico} + c_2 \quad \dots \text{Ecuación (2.22)}$$

Si el ajuste es perfecto, para tomar la decisión de optar por un modelo propuesto sería determinar los parámetros con el mejor ajuste, esto solo se da cuando los valores de $m_i = 1$ y $c_i = 0$, por lo que se traduce en $\eta_{Exp} = \eta_{Teórico}$ y $r^2 = 1$.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en los siguientes lugares:

- Laboratorio de Composición de Productos Agroindustriales de la Universidad Nacional del Santa.
- Laboratorio de Operaciones Unitarias y Automatización de la Universidad Nacional del Santa.
- Instituto de Investigación Tecnológica Agroindustrial (IITA)

3.2 Materiales

3.2.1 *Materia prima*

La tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, blanca y colorada, tiene un buen índice de calidad, una forma característica en sus variedades y libre de daños ocasionados durante el cultivo o la cosecha, además libre de pudriciones y enfermedades. Para esta investigación la muestra es proveniente de Carhuaz, en el departamento de Ancash.

3.2.2 *Reactivos*

- Agua destilada.
- Hidróxido de sodio.
- Ácido cítrico.
- Ácido oxálico al 4%.
- Reactivo DNS.
- Glucosa
- Ácido ascórbico.
- Ácido Sulfúrico.
- Soda Caustica

3.2.3 Equipos

- Refractómetro Atago N-1α (Brix 0 – 32%).
- Refractómetro de mesa y/o digital de 0-60°Brix.
- Reómetro Digital R/S Plus mod. brookfield R/S-CC.
- Rota vapor a vacío IKA RV10 control / IKA HB10.
- Balanza Analítica, marca Precisa Gravimetrics AG – Series 321LX
- Baño Ultrasonido, marca Branson 5800.
- Centrifuga , marca SIGMA 4-16KS.
- pH-meter Digital y electrodo, marca Thermo Scientific, Orion VersaStar.
- Estufa, marca Pol-eko Aparatura.
- Refrigeradora marca LG.
- Horno de calcinación (Mufla), marca Furnace 1400.
- Balanza digital (Marca RADWAG), Modelo WLC 1/A2, Capacidad Máxima 1000g.
- Balanza de Plataforma / Want / Digital (Marca Accura), Modelo WT1503L con capacidad máxima 150 kg, y rango de sensibilidad de 1kg.
- Equipo Kjeldahl (Destilador), marca Kjetec™ S100.
- Espectrofotómetro marca BioTek, modelo SYNERGY H1 (Microplate reader).
- Refinadora de Pulpa, marca Electronica Veneta.

3.2.4 Materiales de vidrio y otros

- Pipetas
- Fiolas
- Tubos De Prueba
- Vasos De Precipitación
- Matraces

- Placa Petri
- Buretas
- Baguetas
- Probetas
- Espátulas
- Cuchillos
- Crisoles

3.3 Métodos de análisis

3.3.1 Análisis físicoquímicos de la materia prima

3.3.1.1 Determinación de °Brix

La determinación del contenido en sólidos solubles se realizará por medida del índice de refracción y conversión en grados Brix, mediante un refractómetro ATAGO N-1α. Las medidas se realizarán a temperatura ambiental.

3.3.1.2 Método de Análisis

- Determinación de humedad, por el método de la AOAC, descrito por Pearson 1991.
- Determinación de cenizas, por el método de la AOAC, descrito por Pearson 1991.
- Determinación de Vitamina C, se empleará el método espectrofotométrico propuesto por el departamento de Agricultura de Canadá, basado en la reducción del colorante 2-6 Diclorofenolindofenol.
- Determinación de azúcares reductores, método de DNS.
- Determinación de % de Acidez, mediante titulación.
 - Determinación de pH, por medio de pHmetro.

3.3.2 Reometría de la pulpa de tuna

El estudio del comportamiento reológico de la pulpa de tuna en sus diferentes variedades se procedió a realizar a temperatura de 95°C, para cada para cada concentración 11.2 ,20, 30 y 40°Brix . Las medidas reológicas fueron obtenidos en el Reómetro Digital R/S Plus mod. BROOKFIELD R/S-CC, este equipo es controlado por medio de computadora, permitiendo controlar la Temperatura, Esfuerzo Cortante y Velocidad de Deformación. Los experimentos se realizarán por triplicado utilizando para cada repetición una nueva muestra.

Para evaluar la tixotropía de la muestra, ésta se someterá a 4 diferentes gradientes de velocidad o velocidad de deformación 1,15,30 y 60 s⁻¹ durante 10 min y se registrarán los valores del esfuerzo cortante en función del tiempo a una temperatura de 95°C y para cada concentración 11.2 ,20, 30 y 40°Brix. Cada uno de los ensayos de ambas etapas se realizó por triplicado tras dejar reposar la muestra para comprobar si existía recuperación estructural. La caracterización del flujo de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades, se realizó mediante una curva de flujo que comprendía:

- a. Un periodo inicial 600 segundos con un gradiente de velocidad de deformación de 1,15,30 y 60 s⁻¹ orientado a eliminar el comportamiento tixotrópico de la muestra, a partir de este punto el esfuerzo cortante se hace independiente del tiempo.
- b. Un período de 180 segundos, en el que la gradiente de velocidad asciende desde 1 a 500 s⁻¹, donde se tomaran 20 puntos durante la rampa experimental.

3.4 Metodología experimental

Para la elaboración de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) se realizaron las siguientes operaciones y controles, los mismos que se describen a continuación:

3.4.1 Recepción de materia Prima

La materia prima recepcionada proviene de Carhuaz, la recepción se realizó en un ambiente independiente, ya que en esta etapa se debe evitar que la fruta se pueda deteriorar o contaminar. Esta sección debe estar bien ventilada y desinfectada. Inicialmente se caracterizó la materia prima con el fin de conocer las características fisicoquímicas.



Figura 10: Recepción de materia prima

3.4.2 Selección de la materia prima

Es una de las etapas más importantes en el procesamiento, donde por simple apreciación visual, separamos los frutos que manifiesten algún tipo de deterioro mecánico o microbiológico, daño de insectos, alto grado de madurez y una contaminación elevada, logrando categorizarlas.



Figura 11: Selección de la materia prima

3.4.3 Lavado y desinfección de la materia prima

El lavado se hizo con abundante agua, retirando cualquier impureza adherida a la superficie del fruto. Después del lavado, el fruto fue sumergido durante cinco minutos en una solución de hipoclorito de sodio de (100 ppm de Cloro) con el objetivo de disminuir la carga microbiana que permanece adherida a la superficie de las mismas.



Figura 12: Lavado y desinfección de la materia prima

3.4.4 Pelado y picado

El pelado de la Tuna se realizó manualmente, retirando la cáscara para utilizar la pulpa de la tuna, y se picó para mejor optimización de esta en el equipo Refinador.

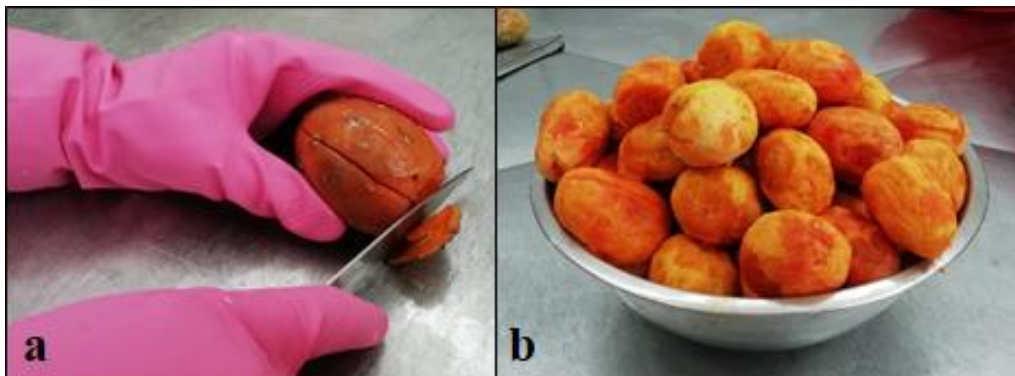


Figura 13: a. Imagen de proceso de pelado y b. frutos sin cáscara

3.4.5 Refinado

La pulpa de Tuna se procesó en un equipo Refinador, el cual cumple la función de separar la pulpa de las pepas a través de un 0.5mm.



Figura 14: Residuo que se obtiene del tamizado en el refinador

3.4.6 Envasado

La conservación se realizó en envases de plástico herméticos, esterilizados y almacenadas en una congeladora a -22°C , para luego ser concentrado.



Figura 15: Envasado de la pulpa extraída en el refinador.

3.4.7 Evaporación

La función de este proceso, es eliminar agua y elevar la concentración final de solidos solubles, las cuales se medirán a través de un brixómetro. Se trabajará en un rota-vapor a una presión de 630 mBar la cual se va ajustando hasta el

valor 425mBar, y a una temperatura de 100 °C. Se concentró a (20-30- 40°Brix) la pulpa de tuna en sus diferentes variedades.



Figura 16: Muestra colocada en el rotavapor para evaporación y concentración

3.4.8 Envasado y Análisis Reológico

El envasado es un proceso sencillo, se realizó en envases de plástico herméticos, esterilizados y almacenadas en una congeladora a -22°C, para su posterior análisis reológico.



Figura 17: Muestra utilizada durante medidas para análisis reológico

3.4.9 Diagrama de flujo

En el diagrama 1 se observa el procedimiento del diagrama de flujo para la obtención y concentración de la pulpa de tuna en sus diferentes variedades amarilla, blanca y colorada.

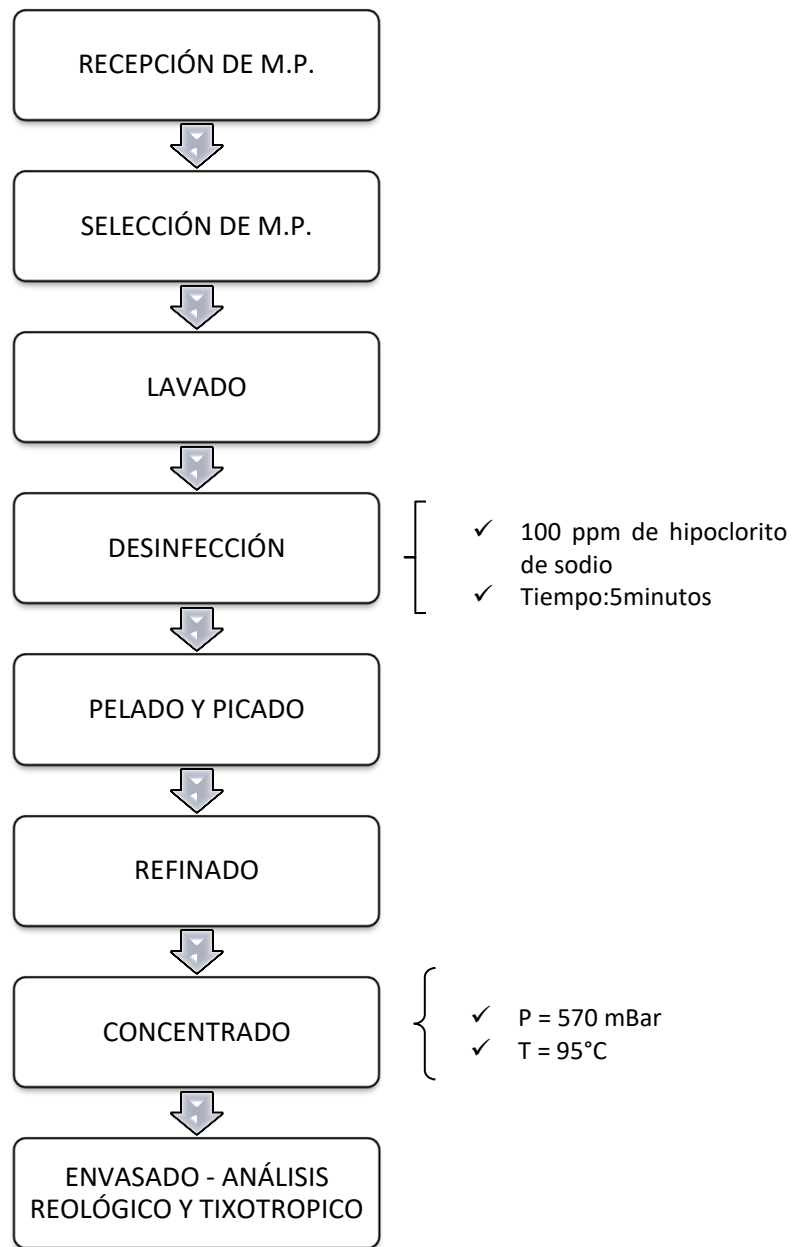


Diagrama 1. Diagrama de flujo para la obtención y concentración de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, blanca y colorada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Caracterización de la materia prima

4.1.1 Caracterización de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades: amarilla, colorada y blanca.

La pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, blanca y colorada, en estado maduro, provenientes de Carhuaz, presentan las siguientes características fisicoquímicas, las cuales se detallan en la tabla 6.

Tabla 6: Composición fisicoquímica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus variedades amarilla, colorada y blanca.

Composición	colorada	amarilla	blanca
Humedad (%)	84.102±0.609	85.762±0.064	81.974±0.348
° Brix	11.2±0.22	11.2±0.20	12.2±0.21
pH	6.187±0.0177	6.325±0.0067	6.501±0.0255
Acidez (%)	0.15±0.011	0.187±0.016	0.17±0.009
Cenizas (%)	0.3078±0.0114	0.4813±0.094	0.4043±0.0477
Vitamina C (mg/100gr)	15.567±0.152	15.031±0.304	15.138±0.455
Azúcares Red. (gr/100gr)	2.807±0.056	3.057±0.289	3.050±0.033
Proteínas (%)	1.075±0.007	0.78±0.014	0.745±0.049
Índice de madurez	73.684	59.829	73.553±2

Los valores obtenidos del % de humedad, para la tuna colorada es de 84.102 ± 0.609 , el valor obtenido es menor con respecto al reportado por Saéñz y Sepúlveda (2001) de 85.98%. La variedad amarilla arrojó un 85.762 ± 0.064 % de humedad, siendo un valor aproximado al 85.1% reportado por Saéñz y Sepúlveda (2001). En cambio la tuna blanca reportó un 81.974 ± 0.348 % de humedad, valor mucho menor que el 83.8% reportado por Saéñz y Sepúlveda (2001).

El valor del pH obtenido para la variedad amarilla es 6.325 ± 0.0067 , siendo este más elevado al 5.985 ± 0.379 reportado por Yanira Teran y cols (2015) . El pH obtenido de la pulpa de la variedad blanca es 6.501 ± 0.0255 , valor aproximado al 6.31 señalado por Cerezal y Duarte(2005). La variedad colorada arrojó un valor de 6.187 ± 0.0177 , el cual se encuentra en los intervalos de 5.9-6.2 reportados por Saéñz y Sepúlveda (2001) .

Se obtuvo un valor de 11.2 ± 0.20 °Brix para la tuna variedad amarilla, 11.2 ± 0.22 °Brix para la variedad colorada y 12.2 ± 0.21 °Brix para la variedad blanca .Estos valores varían con los obtenidos por Piga (2004), Aguirre y col.(2007), Saéñz y Sepúlveda (2001), Cerezal y Duarte (2005), los cuales varían entre 12.8 -14.5 °Brix para la variedad colorada y 12-17 °Brix para la pulpa de la variedad blanca.

Se obtuvo un valor de 0.187 ± 0.016 % para la acidez de la pulpa de tuna variedad amarilla, el cual se encuentra dentro de los intervalos reportados por Saéñz y Sepúlveda (2001) los cuales están entre 0.01-0.18% . En cuanto a la variedad verde se obtuvo un % de acidez de 0.17 ± 0.009 , el cual es un valor muy elevado al 0.07% reportado por Cerezal y Duarte (2005). El valor obtenido para la variedad colorada fue de 0.15 ± 0.011 , mucho menor a los valores de la variedad amarilla y blanca.

Los valores obtenidos de ceniza en la tuna variedad colorada es de 0.3078 ± 0.0114 %, el valor obtenido es menor al reportado por Saénz y Sepúlveda (2001) el cual obtuvo un valor de 0.44%, mientras que para la tuna amarilla es de 0.4813 ± 0.094 % el cual es superior y para la tuna blanca es 0.4043 ± 0.0477 % el cual asemejan más a los reportados en la bibliografía,

El valor obtenido de vitamina C por el autor Terán Yanira et al. (2015) es 19,589mg/100gr, mientras que el obtenido por la caracterización de los tres tipos de tuna, muestra que hay menor contenido de la Vitamina C en el fruto, pero los valores entre fruto y fruto son similares sobre una base de 15mg/100gr.

Los valores obtenidos en azúcares reductores son similares entre la variedad de tuna blanca y amarilla pero difieren de la variedad colorada, así mismo los valores son menores a los encontrados en el material bibliográfico que es 7.46 ± 0.51 gr/100gr del autor Valderrama Jhordyn (2019).

El valor obtenido de proteína para la tuna colorada difiere considerablemente de los obtenidos para la tuna blanca y amarilla, así mismo del 0.866 ± 0.005 reportado por el autor Gallardo Jhoany et al. (2015), pero este valor se asemeja más a los obtenidos para la variedad blanca y amarilla.

La viscosidad de las variedades de la pulpa de tuna varía, para la colorada 119.2 mPa.s, para la tuna amarilla 45 mPa.s, y para la tuna blanca 73.9 mPa.s. La viscosidad que tienen las pulpas está influenciada por la presencia de pectinas y mucílagos. Los dos compuestos están incluidos dentro del grupo de los hidrocoloides por su gran capacidad para retener agua, a su vez, forman parte de la fibra dietética.

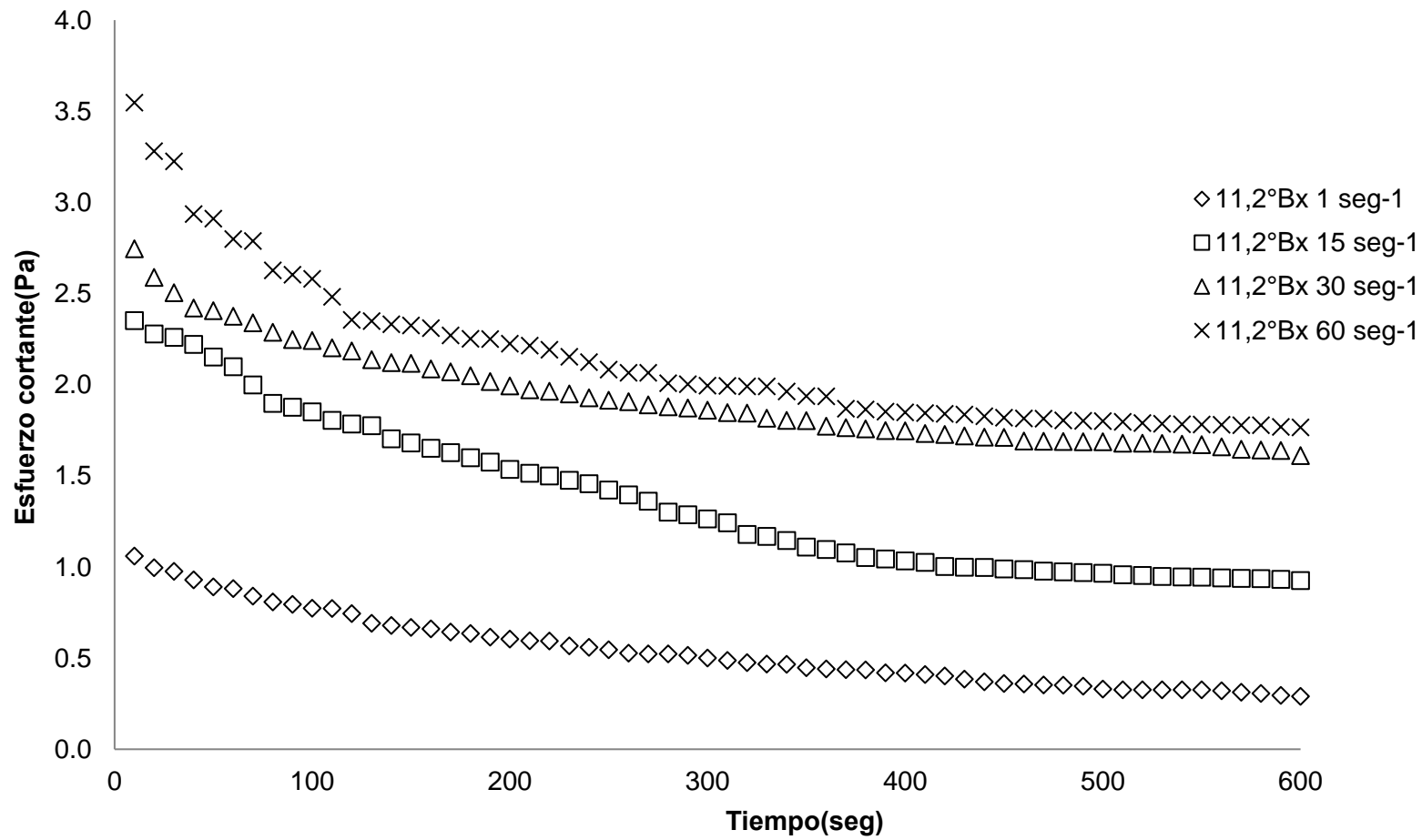
Las variaciones observadas pueden atribuirse a la procedencia de los frutos o a factores agronómicos del cultivo como la fertilización o el riego, al clima o a diferencias genéticas de las variedades (Muñoz de Chávez et al., 1995).

4.1.2 Evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades amarilla, colorada y blanca, a velocidades de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} , a 11,2°Brix y 25 °C

a. Pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad amarilla:

La evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla se presenta en el reograma 01 cuyos datos experimentales están en (anexo 2) ;se realizó a velocidades de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} , a 25°C a 11.2 °Brix .

Del reograma 1 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna amarilla sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 3.5 Pa a 2Pa , a un tiempo de 370 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo 230 segundos. Luego la muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 400 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 2.8 Pa a 1.8 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 430 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 2.5 Pa a 1 Pa y la que estuvo a 1 s^{-1} , a una tiempo de 500 segundos , disminuyó de 1.1 Pa a 0.480 Pa. Este último tratamiento de 1 s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.

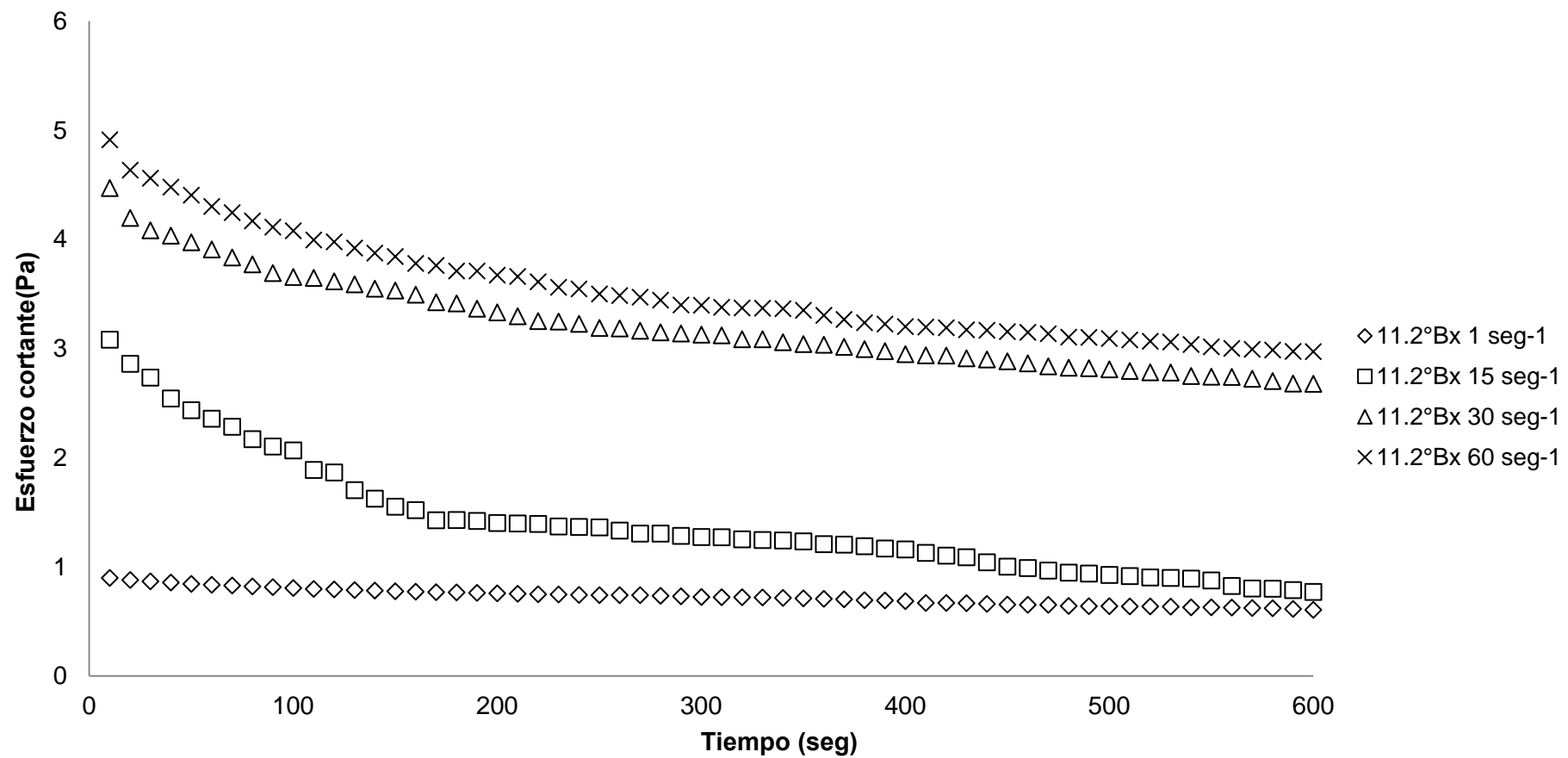


Reograma 1: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 11.2 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 25 °C.

b. Pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca:

La evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca se presenta en el reograma 2 cuyos datos experimentales están en anexo 2; se realizó a velocidades de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} , a 25°C a 12.2 °Brix.

Del reograma 2 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna amarilla sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 5 Pa a 3.2 Pa, a un tiempo de 420 segundos, manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 520 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 4.8 Pa a 2.8 Pa, manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 550 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 3.2 Pa a 1.1 Pa, y la que estuvo a 1 s^{-1} , a un tiempo de 560 segundos, disminuyó de 1 Pa a 0.75 Pa. Este último tratamiento de 1 s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.

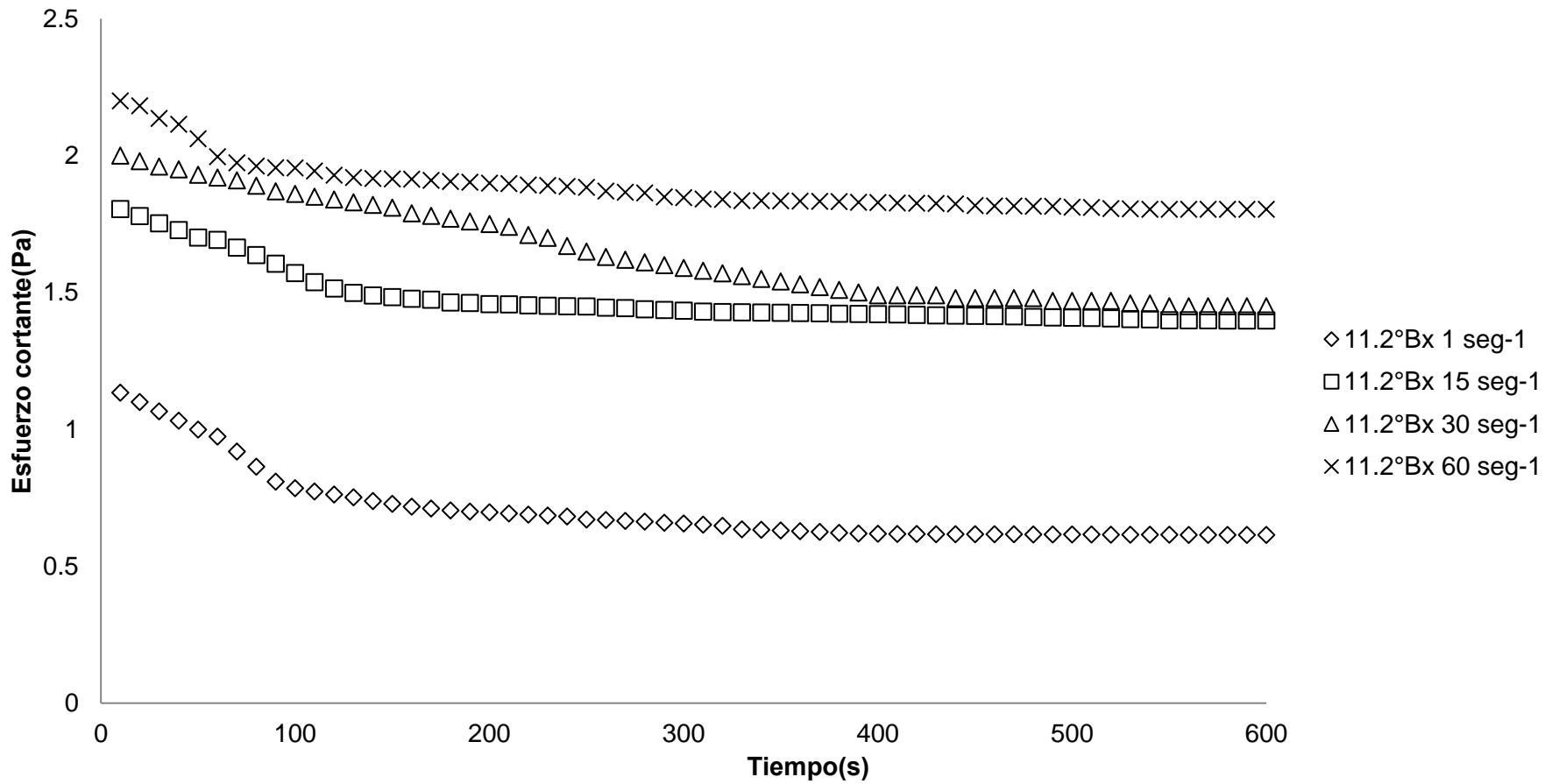


Reograma 2: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 11.2 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca , en un rango de tiempo de 0-600 seg a 25 °C.

c. Pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad colorada:

La evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada se presenta en el reograma 3 cuyos datos experimentales están en anexo 2 ;se realizó a velocidades de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} , a una temperatura de 25°C a 11.2 °Brix.

Del reograma 3 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna amarilla sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} ,tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 2.3 Pa a 1.8 Pa , a un tiempo de 300 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 400 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 2 Pa a 1.45 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 410 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 3.2 Pa a 1.1 Pa, y la que estuvo a 1 s^{-1} , a una tiempo de 430 segundos , disminuyó de 1 Pa a 0.75 Pa. Este último tratamiento de 1 s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante

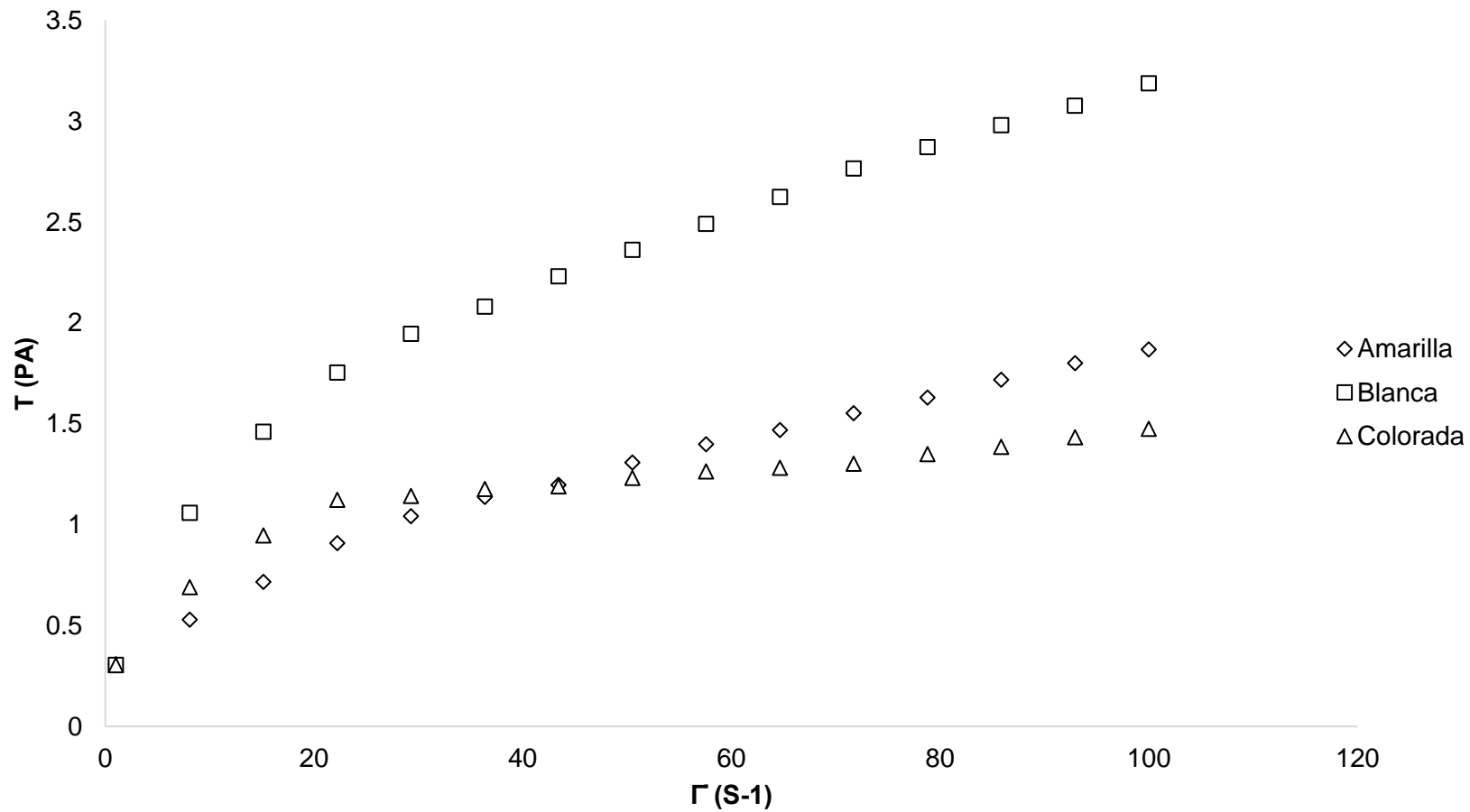


Reograma 3: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 11.2 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 25°C.

4.1.3 Evaluación del comportamiento al flujo de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, colorada y blanca a 25 °C y sin concentrar a una velocidad de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg⁻¹

- a. Reograma de esfuerzo cortante (τ) vs velocidad de deformación ($\dot{\gamma}$) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla a 25 °C sin concentrar a una velocidad de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg⁻¹.**

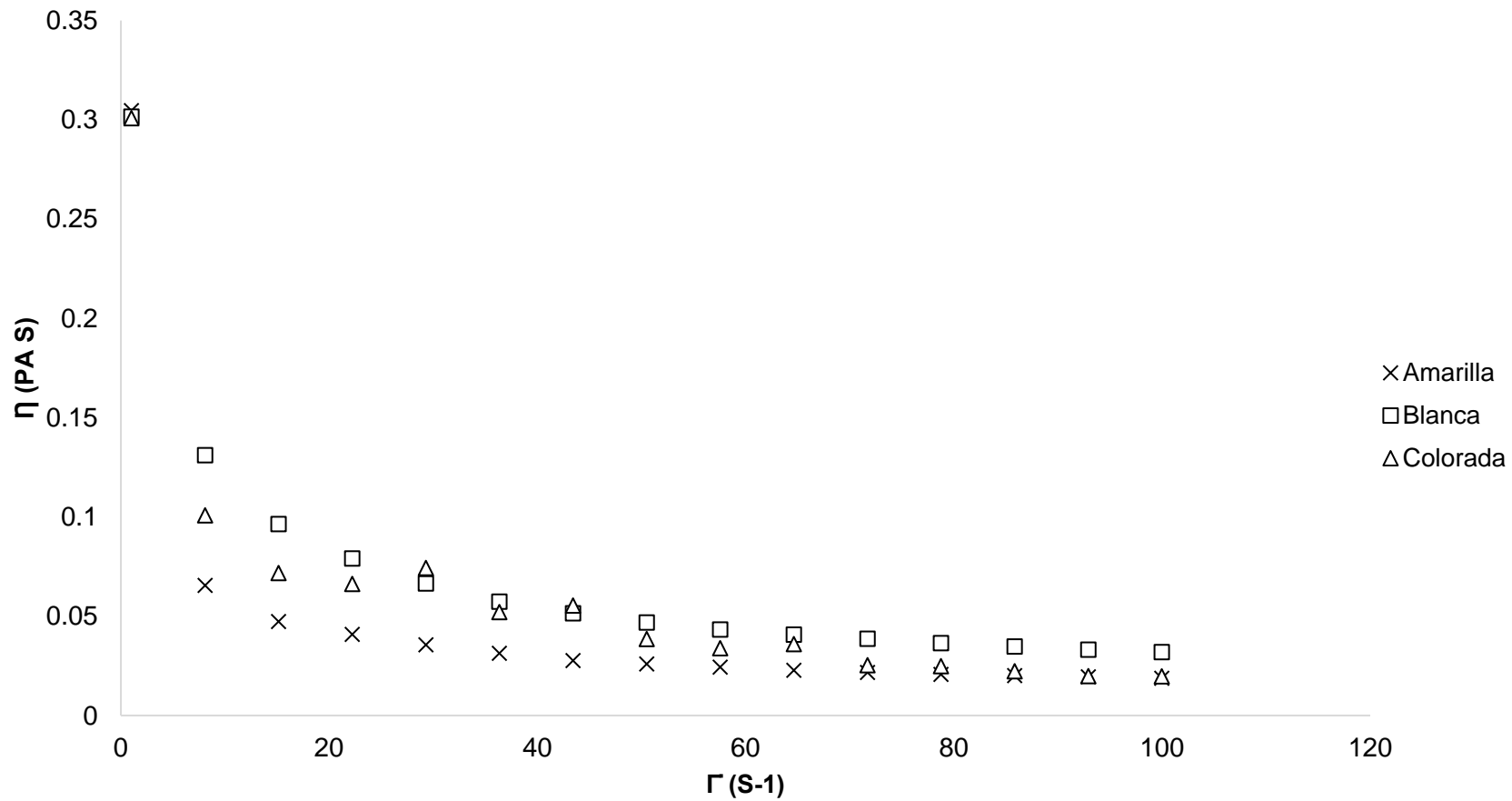
En el reograma 4, se puede observar la evolución del esfuerzo cortante frente a la velocidad de deformación de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, blanca y colorada a 25°C, sin concentrar, de los datos experimentales anexo 4 se determina que la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, blanca y colorada muestran un comportamiento no newtoniano.



Reograma 4: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, blanca y colorada a una concentración inicial de 11.2 °Brix, a 25 °C.

- b. Reograma de viscosidad aparente (η) vs velocidad de deformación ($\dot{\gamma}$) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla a 25 °C sin concentrar a una velocidad de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} .**

En el reograma 5, se puede observar la evolución de la viscosidad aparente frente a la velocidad de deformación de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad amarilla, blanca y colorada a temperatura ambiente de 25°C, sin concentrar, de los datos experimentales (anexo 4) se determina que la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad amarilla, blanca y colorada muestran un comportamiento no newtoniano.



Reograma 5: Evolución de la viscosidad aparente (Pa.s) frente a la velocidad de deformación (s^{-1}) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, blanca y colorada a una concentración inicial de 11.2 °Brix, a 25 °C.

4.2 Evaluación tixotrópica de la pulpa concentrada de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades amarilla, colorada y blanca, a concentraciones de 20,30 y 40⁰Brix , a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60seg⁻¹ y a una temperatura de 95°C.

a. Pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) concentrada variedad amarilla:

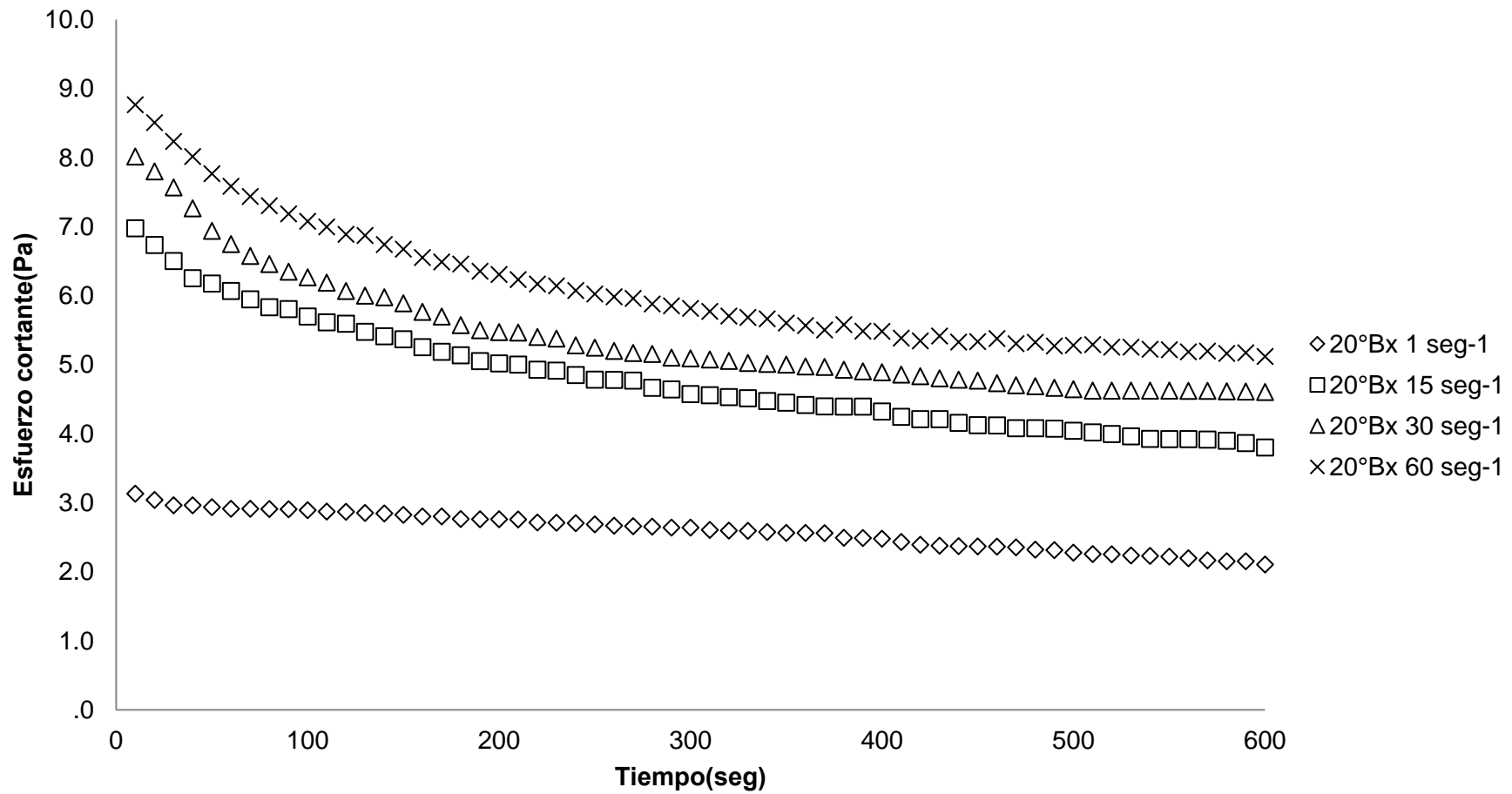
La evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, se realizó a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60 seg⁻¹, a una temperatura de 95°C para concentraciones de 20,30 y 40⁰Brix ;el efecto de la concentración y la velocidad de deformación, se encuentran representados en los reogramas 6,7 y 8.

Del reograma 6 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna amarilla a 20⁰Brix, a 95 °C ,sometida a una velocidad de deformación de 60 s⁻¹, tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 9 Pa a 5.1 Pa , a un tiempo de 410 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s⁻¹ a un tiempo de 450 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 8 Pa a 4.8 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s⁻¹ a un tiempo de 520 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 7 Pa a 4 Pa, y la de un 1s⁻¹ , a una tiempo de 570 segundos , disminuyó de 3.1 Pa a 2.2 Pa. Este último tratamiento de 1s⁻¹ tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.

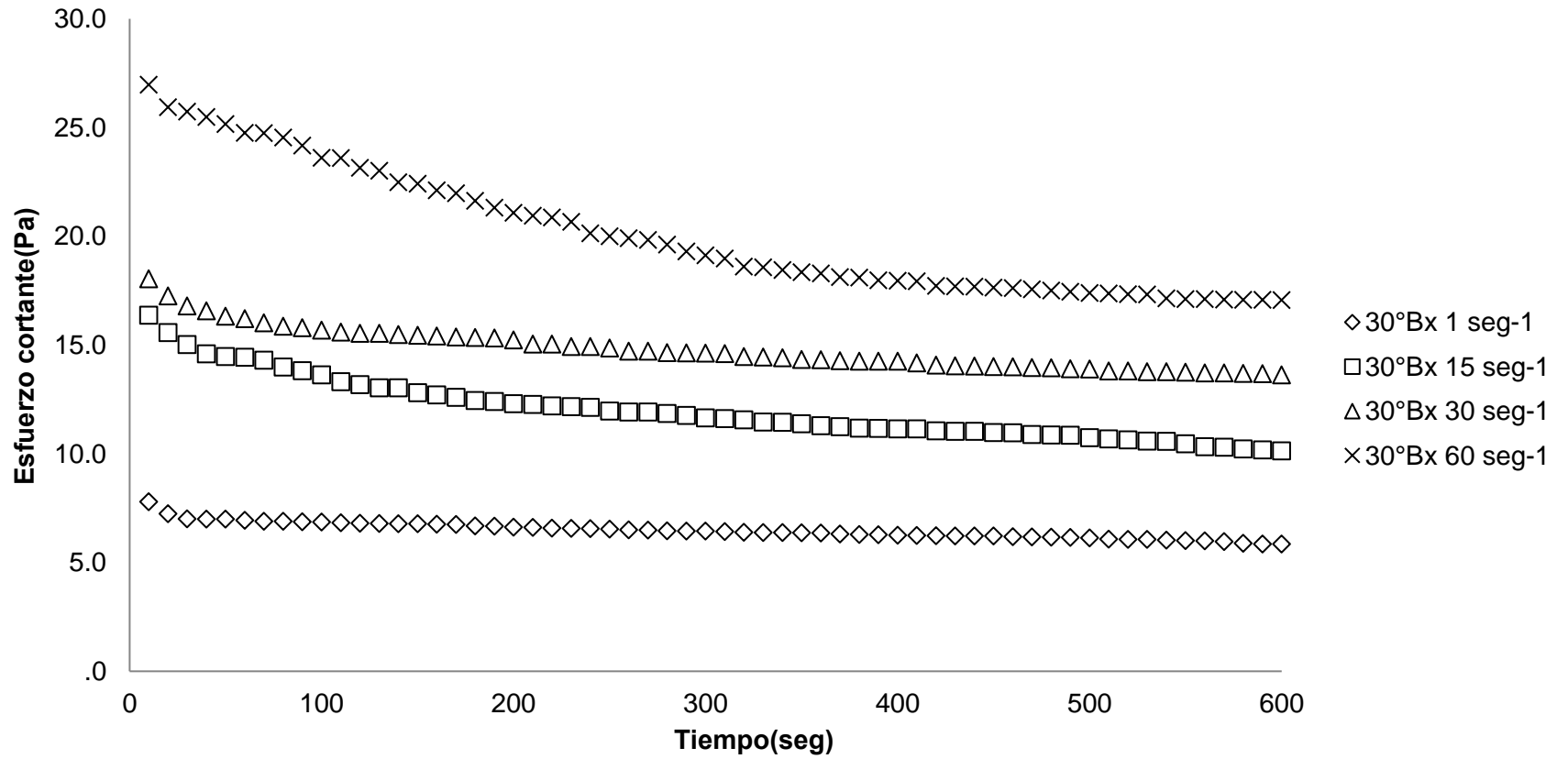
Del reograma 7 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna amarilla a 30⁰Brix , a 95 °C sometida a una velocidad de deformación de 60 s⁻¹, tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 28 Pa a 18 Pa , a un tiempo de 480 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s⁻¹ a un tiempo de 490 segundos tiene una disminución de esfuerzo

cortante de 18 Pa a 14.5 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 550 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 16 Pa a 10 Pa, y la de un 1 s^{-1} , a una tiempo de 560 segundos , disminuyó de 7 Pa a 6 Pa.

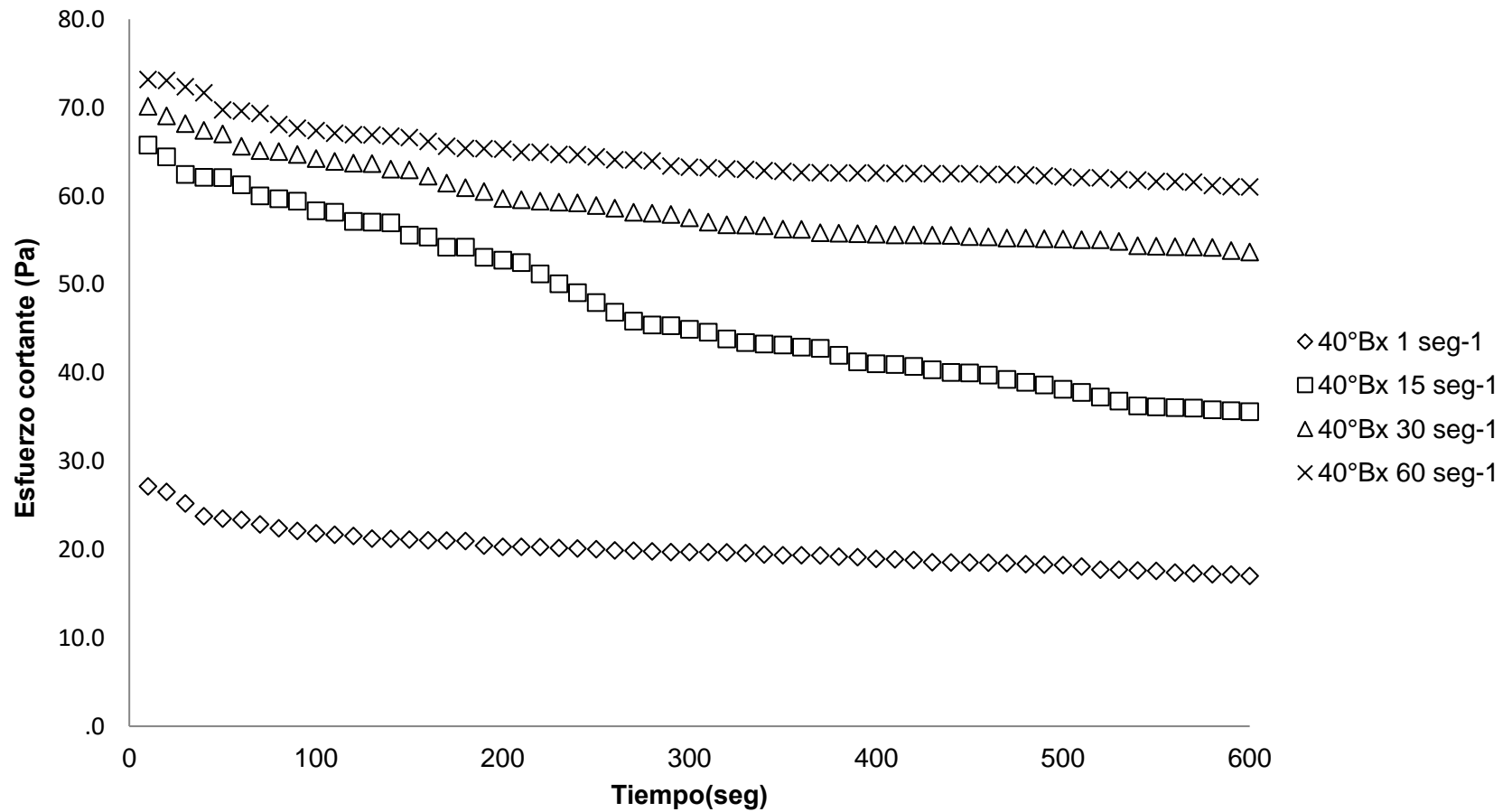
Del reograma 8 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna amarilla a 40°Brix , a 95°C sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 75 Pa a 60 Pa , a un tiempo de 510 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 530 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 70 Pa a 55 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 560 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 68 Pa a 38 Pa, y la de un 1 s^{-1} , a una tiempo de 565 segundos , disminuyó de 28 Pa a 18 Pa.



Reograma 6: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 20 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.



Reograma 7: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 30 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.



Reograma 8: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 40 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.

b. Pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) concentrada variedad blanca:

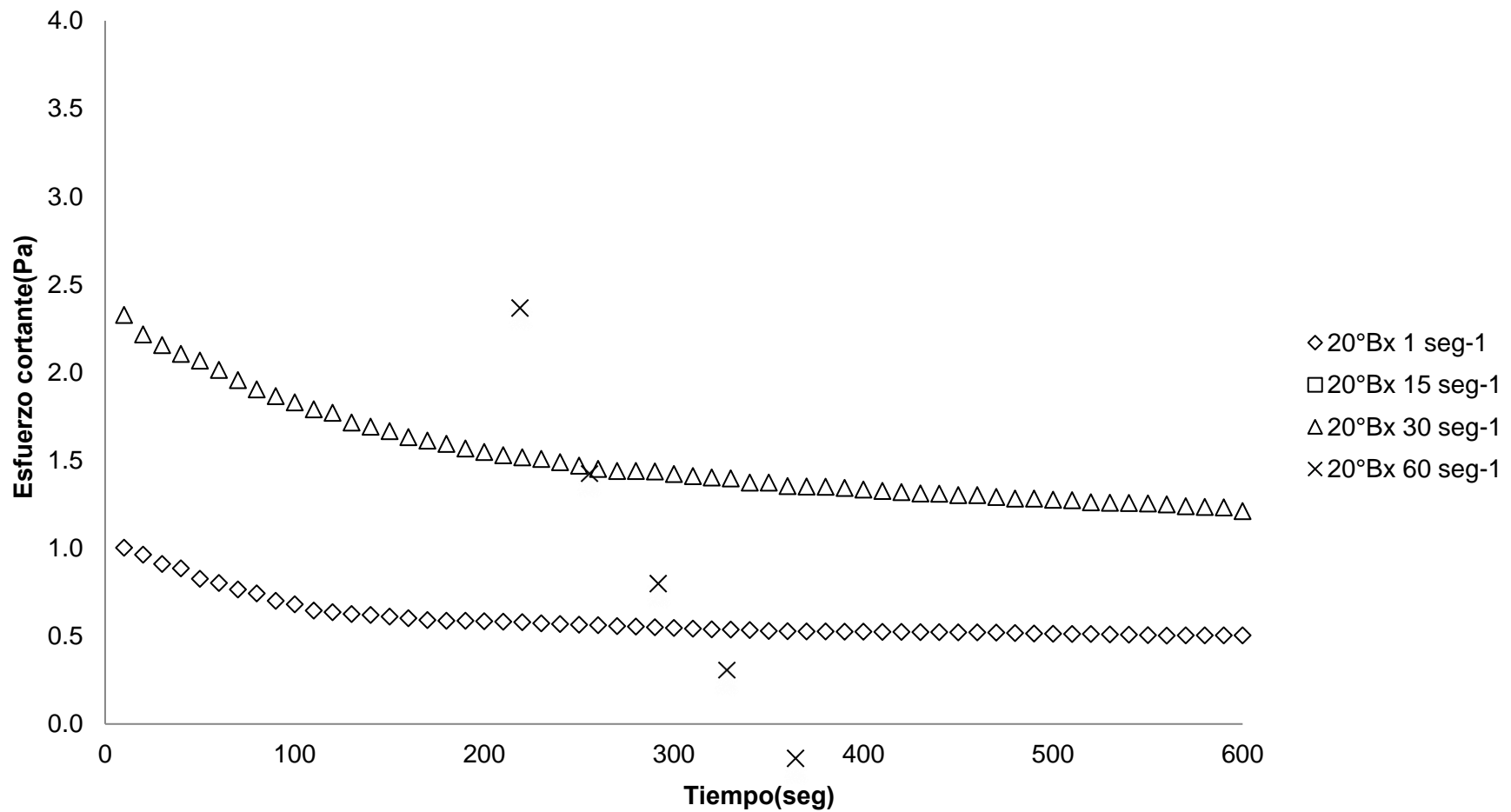
La evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, se realizó a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60 seg^{-1} , a una temperatura de 95°C para concentraciones de 20,30 y 40⁰Brix ;el efecto de la concentración y la velocidad de deformación, se encuentran representados en los reogramas 9,10 y 11.

Del reograma 9 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna blanca a 20⁰Brix, a 95 °C ,sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 3.8 Pa a 1.4 Pa , a un tiempo de 575 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 580 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 2.4 Pa a 1.3 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 590 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 2.4 Pa a 0.9 Pa, y la de un 1 s^{-1} , a una tiempo de 600 segundos , disminuyó de 1 Pa a 0.5 Pa. Este último tratamiento de 1 s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.

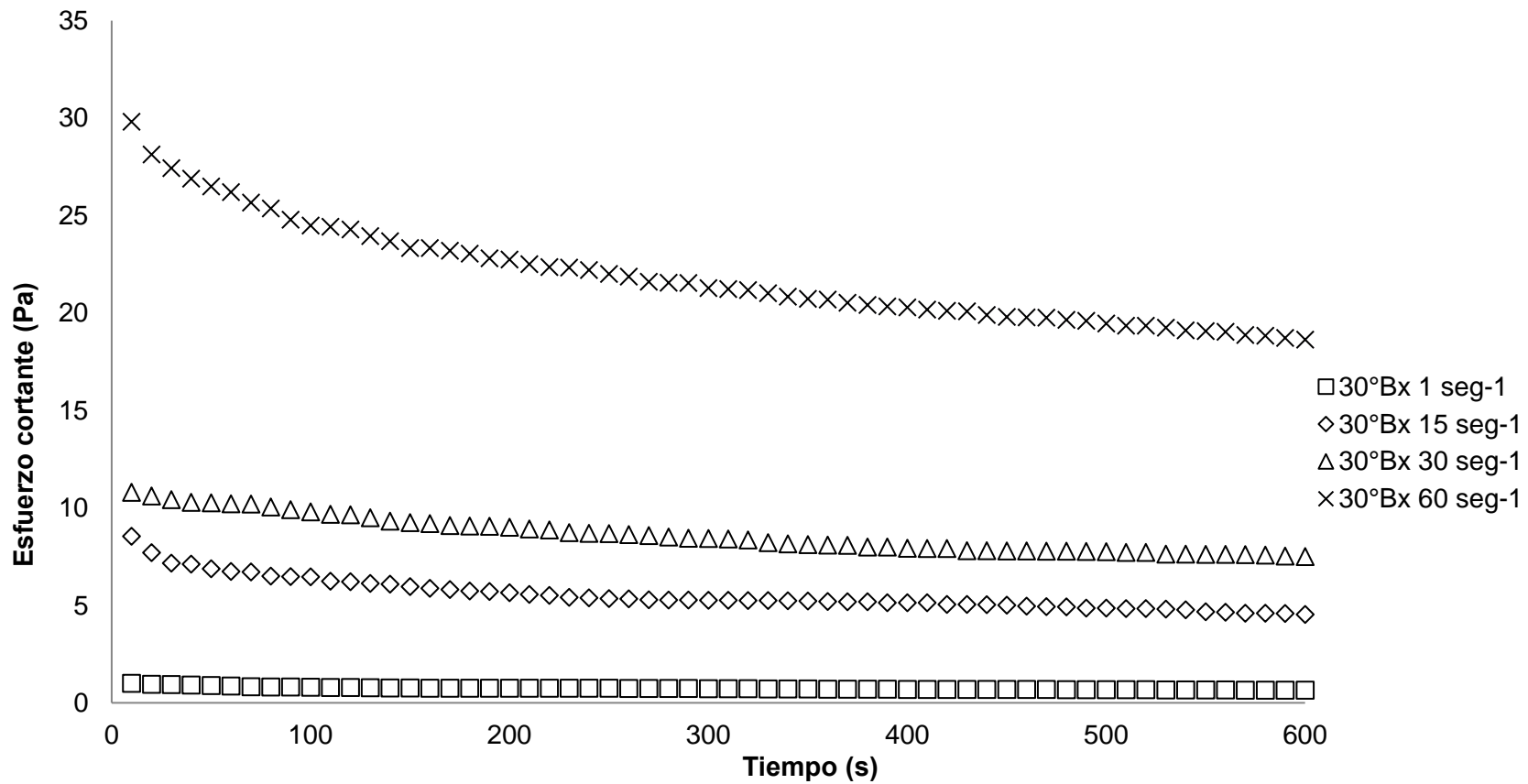
Del reograma 10 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna blanca a 30⁰Brix , a 95 °C sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 30 Pa a 20 Pa , a un tiempo de 510 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 510 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 11 Pa a 6 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 515 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 8 Pa a 5 Pa,

y la de un 1s^{-1} , a una tiempo de 400 segundos , disminuyó de 0.2 Pa a 0.1 Pa.

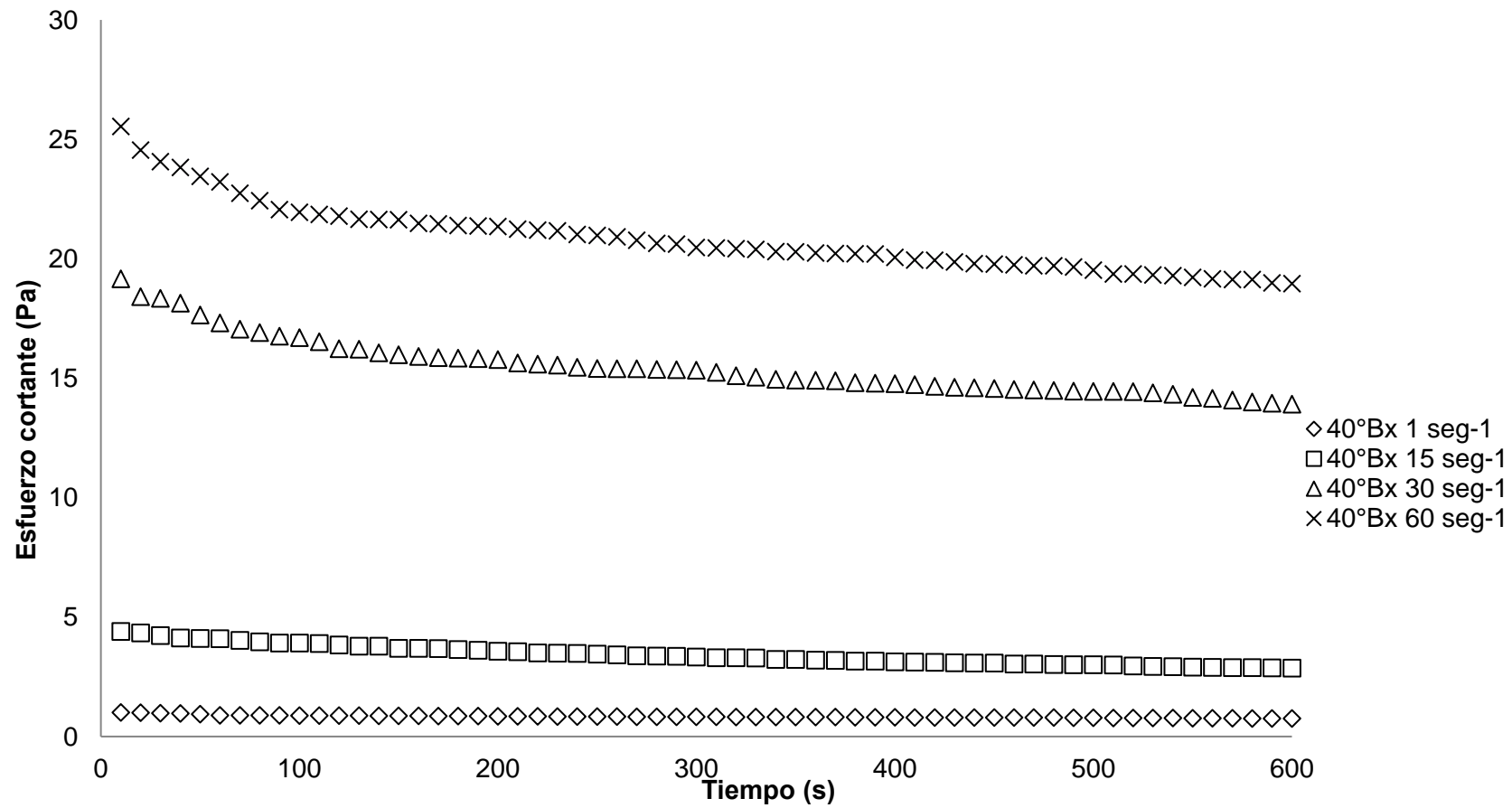
Del reograma 11 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna blanca a 40°Brix , a 95°C sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 26 Pa a 20 Pa , a un tiempo de 500 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 500 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 20 Pa a 14.5 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 500 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 5 Pa a 2.5 Pa, y la de un 1s^{-1} , a una tiempo de 400 segundos , disminuyó de 1 Pa a 0.5 Pa.



Reograma 9: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 20 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.



Reograma 10: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 30 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.



Reograma 11: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 40 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.

c. Pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad colorada:

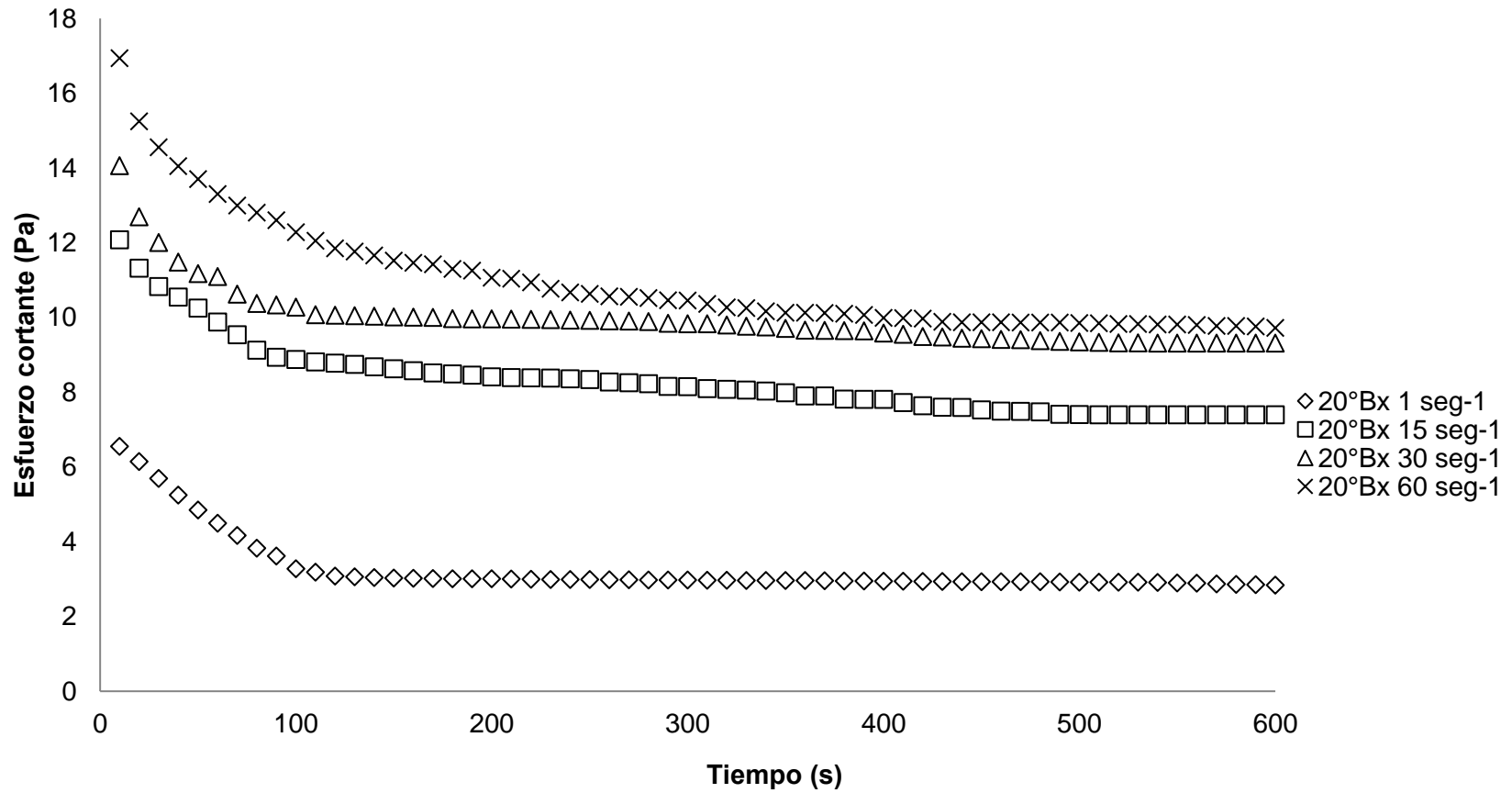
La evaluación tixotrópica de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada , se realizó a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60 seg^{-1} , a una temperatura de 95°C para concentraciones de 20,30 y 40⁰Brix ;el efecto de la concentración y la velocidad de deformación, se encuentran representados en los reogramas 12,13 y 14.

Del reograma 12 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna colorada a 20⁰Brix, a 95 °C ,sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 17 Pa a 11 Pa , a un tiempo de 300 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 350 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 14 Pa a 10 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 460 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 13 Pa a 7.5 Pa, y la de un 1 s^{-1} , a una tiempo de 500 segundos , disminuyó de 6.2 Pa a 2.2 Pa. Este último tratamiento de 1 s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.

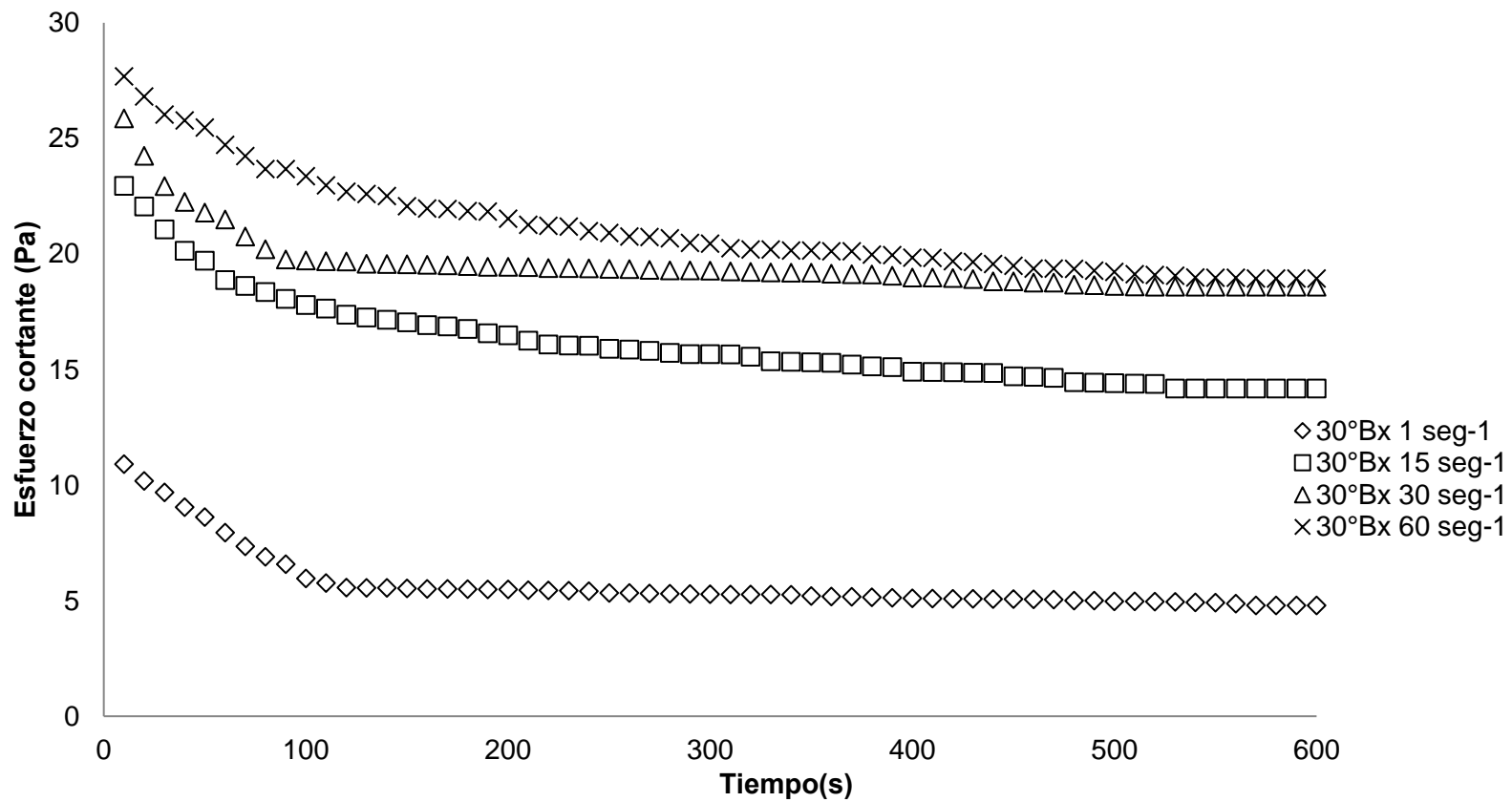
Del reograma 13 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna colorada a 30⁰Brix, a 95 °C ,sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 28 Pa a 21 Pa , a un tiempo de 380 segundos , manteniéndose homogénea el resto del tiempo . La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 420 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 26 Pa a 19 Pa , manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 500 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 24 Pa a 14.9 Pa, y la de un 1 s^{-1} , a una tiempo de 510 segundos , disminuyó de 11 Pa a

5 Pa. Este último tratamiento de 1s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.

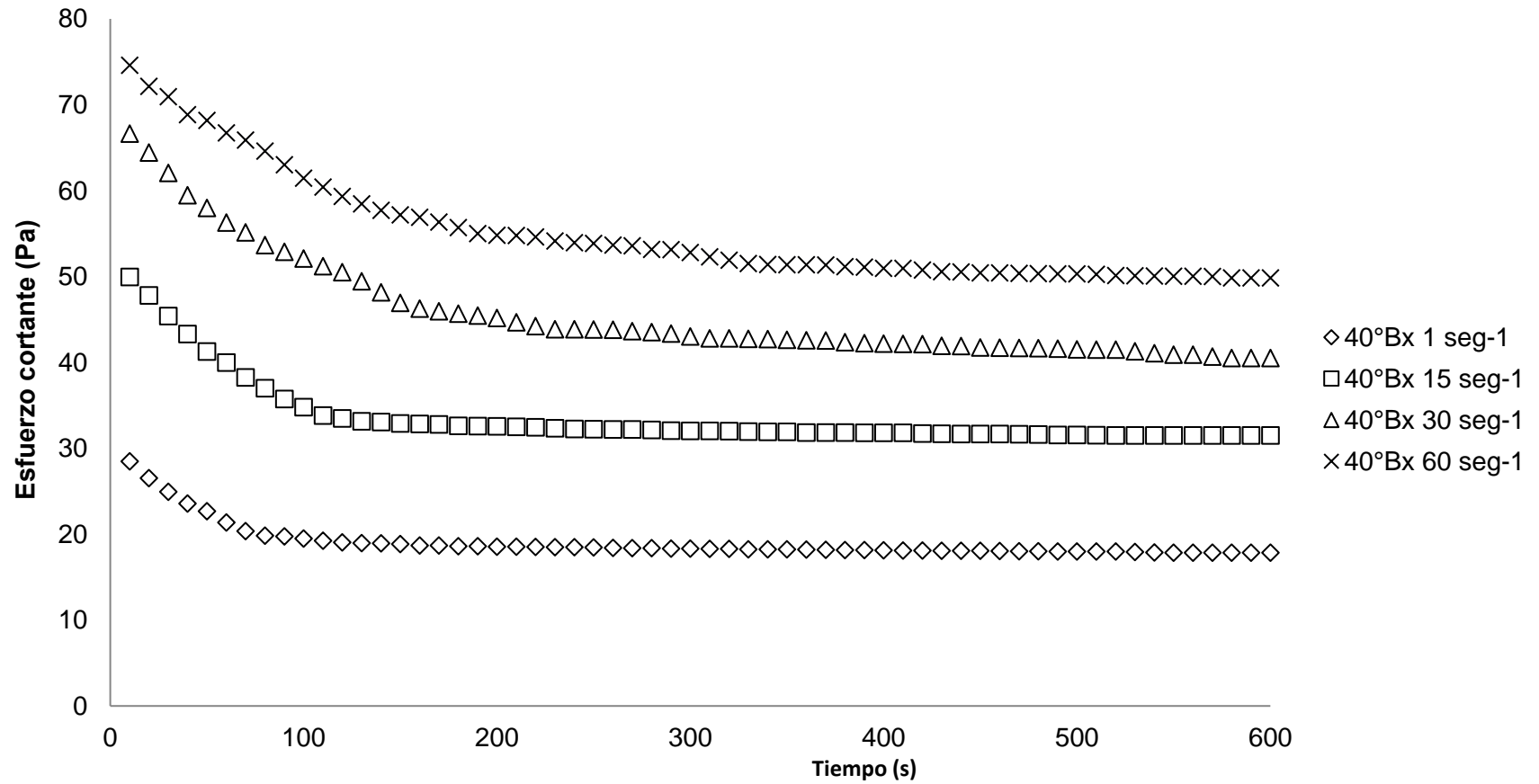
Del reograma 14 podemos observar que la muestra de pulpa de tuna colorada a 40°Brix , a 95°C , sometida a una velocidad de deformación de 60 s^{-1} , tiene una disminución de esfuerzo cortante desde 79 Pa a 50 Pa, a un tiempo de 300 segundos, manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 30 s^{-1} a un tiempo de 420 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 69 Pa a 40 Pa, manteniéndose homogénea el resto del tiempo. La muestra tratada a 15 s^{-1} a un tiempo de 460 segundos tiene una disminución de esfuerzo cortante de 50 Pa a 30.5 Pa, y la de un 1s^{-1} , a un tiempo de 500 segundos, disminuyó de 30 Pa a 18 Pa. Este último tratamiento de 1s^{-1} tuvo menor disminución de esfuerzo cortante.



Reograma 12: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 20 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.



Reograma 13: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 30 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.



Reograma 14: Evolución del esfuerzo cortante (τ) a 40 °Brix de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada , en un rango de tiempo de 0-600 seg. a 95 °C.

4.2.1 Ajuste de los datos experimentales de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades amarilla, colorada y blanca, a los modelos tixotrópicos.

a. Modelo de weltman

Los resultados experimentales (anexo 2) obtenidos se han ajustado a la ecuación de Weltman (Ecuación 2.23), lo que ha permitido obtener los valores de los parámetros de dicha ecuación:

$$\text{Weltman (1943)} \quad \tau = A - B \ln(t) \quad \dots \text{Ecuación (2.23)}$$

Donde:

A: Esfuerzo cortante necesario para iniciar la ruptura de la estructura del fluido durante el proceso de cizallamiento.

B: Coeficiente de Tiempo de degradación tixotrópica.

En las tablas 7, 8 y 9 se hallan recogidos los resultados de dicha ecuación.

Se observa en la tabla 7 perteneciente a la tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, que el ajuste realizado presentan valores de R^2 entre 0.8036 como mínimo hasta un máximo de 0.9911, en concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40^oBrix y velocidades de deformación 1, 15, 30 y 60s⁻¹, lo que demuestra una baja relación de los datos experimentales con el modelo de Weltman. Asimismo, los valores del parámetro A disminuyen y se incrementan con el aumento de la concentración respectivamente y el coeficiente B varía de acuerdo al grado de ajuste del modelo de Weltman.

Tabla 07: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Weltman de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C (°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	T (°C)	A(Pa)	B(Pa)	R ²
11.2	1	25	1.74941299	0.22207311	0.9636859
	15		3.86707935	0.45877124	0.94404047
	30		3.56706723	0.30070484	0.98477095
	60		4.67462358	0.4649031	0.9911041
20	1	95	4.03655027	0.26522155	0.80363358
	15		9.58014755	0.87785168	0.97468434
	30		10.5936080	0.9534760	0.9910222
	60		11.7048477	1.02985771	0.98747075
30	1	95	8.66076023	0.40231322	0.92275954
	15		20.6994351	1.59491106	0.98415811
	30		20.6667297	1.07745487	0.98341077
	60		37.0839972	3.12032064	0.93975578
40	1	95	33.1751624	2.4135615	0.98062848
	15		99.0430687	9.50579543	0.89153731
	30		85.3115483	4.84671588	0.95756012
	60		83.1324127	3.40827849	0.9818837

Tabla 08: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Weltman de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	T (°C)	A (Pa)	- B (Pa)	R ²
11.2	1	25	1.15796129	0.07977462	0.90449502
	15		4.71655912	0.60729717	0.98006009
	30		5.78519718	0.47176896	0.97750783
	60		6.42093191	0.53054441	0.98073962
20	1	95	1.29745383	0.12944747	0.95034483
	15		3.37927882	0.39875298	0.97195715
	30		3.21432845	0.31218488	0.98493629
	60		5.44643751	0.63684924	0.99039303
30	1	95	1.19834633	0.08552729	0.98339943
	15		10.4940868	0.91144567	0.99040788
	30		14.131233	1.01205678	0.9417434
	60		37.7003774	2.8986703	0.98379597
40	1	95	1.1693077	0.06250813	0.96823745
	15		5.86953429	0.45307275	0.94208773
	30		22.6892199	1.32644272	0.98802803
	60		29.574512	1.60302424	0.98442233

Tabla 09: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Weltman de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad Colorada, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	T (°C)	A (Pa)	- B (Pa)	R ²
11,2	1	25	1.49264754	0.14451827	0.94191031
	15		2.09563554	0.11347356	0.93227763
	30		2.6549687	0.18602039	0.89758128
	60		2.4423205	0.10251265	0.97081361
20	1	95	7.61444881	0.79887492	0.7833166
	15		14.3764834	1.11259478	0.97609814
	30		14.7918626	0.88669104	0.89167847
	60		20.1671801	1.68713995	0.98446195
30	1	95	13.3184899	1.39539473	0.86407438
	15		28.1725862	2.21018569	0.99546636
	30		27.1940911	1.40414851	0.86844523
	60		34.2200481	2.40494587	0.99178365
40	1	95	30.4640457	2.10500032	0.82365323
	15		56.1334914	4.14011576	0.84021277
	30		83.238338	6.88146997	0.96545148
	60		93.3428613	7.02595724	0.97341186

Se observa en la tabla 08 perteneciente a la tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, que el ajuste realizado presentan valores de R^2 entre 0.9045 como mínimo hasta un máximo de 0.9904 ,en concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40°Brix y velocidades de deformación 1,15,30 y 60 s⁻¹, lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo de Weltman.

Asimismo, los valores del parámetro A disminuyen y se incrementan con el aumento de la concentración respectivamente, y el coeficiente B varía de acuerdo al grado de ajuste del modelo de Weltman.

Se observa en la tabla 09 perteneciente a la tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, que el ajuste realizado presentan valores de R^2 entre 0.7833 como mínimo hasta un máximo de 0.9955 ,en concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40^oBrix y velocidades de deformación 1,15,30 y 60 s⁻¹, lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo de Weltman.

Asimismo, los valores del parámetro A disminuyen y se incrementan con el aumento de la concentración respectivamente, y el coeficiente B varía de acuerdo al grado de ajuste del modelo de Weltman.

b. Modelo de tui y boger

Los resultados experimentales (anexo 2) obtenidos se han ajustado a la ecuación de Tiu y Boger (Ecuación 2.24), los cuales definen un modelo estructural que sigue una cinética de segundo orden:

$$\text{Tiu y Boer (1974)} \quad \tau = \tau_e + \frac{\tau_o - \tau_e}{1 + k_2 t} \quad \dots \text{Ecuación (2.24)}$$

Dónde:

τ_e :Esfuerzo cortante de Equilibrio

τ_o :Esfuerzo cortante necesario para iniciar la ruptura de la estructura del fluido durante el proceso de cizallamiento.

K_2 :Constante cinética de degradación de la estructura.

Los valores de los parámetros del modelo de Tiu y Boger, para la variedad de tuna amarilla se muestran en la tabla 10. Se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.8563 hasta 0.9978, para las distintas concentraciones 11.2, 20, 30 y 40 °Brix y velocidades de deformación 1-15-30-60s⁻¹ evaluadas, lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo de Tiu y Boger.

En el modelo de Tiu y Boger se observa los valores de la diferencia de $(\tau_0 - \tau_e)$ que nos da la idea de la cantidad de estructura que se ha degradado en el cizallamiento, los cuales varían de acuerdo al grado de ajuste de los datos experimentales al modelo.

Los valores de τ_0 y τ_e disminuyen y se incrementan con el aumento de la velocidad de deformación y la concentración respectivamente. Así mismo se muestran valores constantes de k_2 que indica la velocidad con que se degrada la estructura de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades; mientras mayor sea el valor de k_2 menor es la degradación que sufre la estructura interna de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades.

Los valores de los parámetros del modelo de Tiu y Boger, para la variedad de tuna blanca se muestran en la tabla 11. Se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.9567 hasta 0.9987, para las distintas concentraciones 11.2, 20, 30 y 40 °Brix y velocidades de deformación 1-15-30-60s⁻¹ evaluadas, lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo de Tiu y Boger.

Los valores de los parámetros del modelo de Tiu y Boger, para la variedad de tuna colorada se muestran en la tabla 12. Se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.9567 hasta 0.9987, para las distintas concentraciones 11.2, 20, 30 y 40 °Brix y velocidades de deformación 1-15-30-60s⁻¹ evaluadas, lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo de Tiu y Boger.

Tabla 10: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Tiu y Boger de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C (°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_0 (Pa)	τ_e (Pa)	K_2 (Seg ⁻¹)	R ²	$\tau_0 - \tau_e$ (Pa)
11.2	1	1.09694352	0.000000000	0.00420999	0.9960747	1.096943519
	15	2.46203716	0.036208054	0.00325179	0.99128258	2.425829110
	30	2.72936483	1.279278376	0.00518245	0.99563902	1.450086451
	60	3.70085794	1.444906404	0.01045486	0.9934725	2.255951539
20	1	3.10430868	0.000000000	0.00068608	0.97375882	3.104308685
	15	7.03393455	2.94566329	0.00503179	0.99489465	4.088271263
	30	8.43677347	3.861510762	0.00902162	0.99776778	4.575262703
	60	9.02112448	4.126919895	0.0064449	0.99828587	4.894204586
30	1	7.21632048	3.716879986	0.00095624	0.94187349	3.499440495
	15	16.2211412	8.531260247	0.00507438	0.99095086	7.689880932
	30	17.5932924	12.41467941	0.00489781	0.97732392	5.178612975
	60	27.5315639	10.96184085	0.00322673	0.99163752	16.569723012
40	1	27.1441729	15.79391352	0.00745852	0.96474926	11.350259381
	15	67.1141001	0.000000000	0.00153885	0.99163198	67.114100122
	30	67.2742189	0.013086983	0.00048597	0.93257961	67.261131920
	60	69.9275328	0.013088523	0.00027929	0.85626498	69.914444239

Tabla 11: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Tiu y Boger de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_0 (Pa)	τ_e (Pa)	K_2 (Seg ⁻¹)	R ²	$\tau_0 - \tau_e$ (Pa)
11.2	1	0.78874118	0.01326943	0.00029968	0.98261188	0.77547175
	15	3.30621778	0.40533417	0.00857736	0.98421742	2.90088361
	30	4.38895123	2.0342842	0.00403507	0.99343914	2.35466703
	60	1.15153605	0.43950514	0.01873758	0.9897276	0.71203091
20	1	1.15153605	0.43950514	0.01873758	0.9897276	0.71203091
	15	2.21069605	0.2289166	0.00419376	0.99316459	1.98177945
	30	2.42618596	0.9369932	0.00694479	0.99872964	1.48919276
	60	3.76004433	0.72515277	0.00613674	0.99793096	3.03489156
30	1	1.02498071	0.60873085	0.01117548	0.9760759	0.41624985
	15	8.43527188	4.0909327	0.00927261	0.97977786	4.34433917
	30	10.9653381	5.41834897	0.00285984	0.99604441	5.54698911
	60	29.3325649	15.1440379	0.00451697	0.99275522	14.1885271
40	1	1.00855508	0.71421763	0.00686573	0.95675382	0.29433745
	15	4.53296864	2.30171997	0.00405726	0.98963786	2.23124866
	30	19.2076537	12.886156	0.00624551	0.9866709	6.32149768
	60	25.3113105	17.741493	0.0062251	0.97485189	7.56981754

Tabla 12: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Tiu y Boger de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad Colorada, a 11,2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_0 (Pa)	τ_e (Pa)	K_2 (Seg ⁻¹)	R ²	$\tau_0 - \tau_e$ (Pa)
11,2	1	1.29668261	0.52549133	0.01655187	0.98034641	0.77119128
	15	1.92904171	1.33196503	0.01545121	0.97126188	0.59707669
	30	2.04824998	0.88492919	0.00201842	0.98340093	1.16332079
	60	2.28966002	1.75568932	0.01582281	0.98156527	0.53397069
20	1	9.15126266	2.54695118	0.0491491	0.94002867	6.60431147
	15	12.754358	6.9511164	0.01634747	0.97582294	5.80324165
	30	16.7118793	9.23535492	0.05664303	0.97590752	7.47652440
	60	17.6941318	8.88022495	0.0160573	0.99501007	8.81390688
30	1	13.9128199	4.35920729	0.03412996	0.96059819	9.55361257
	15	23.7159065	12.9408169	0.01123778	0.99001375	10.77508954
	30	30.3056652	18.3740084	0.05589594	0.97766851	11.93165676
	60	28.3100295	16.876987	0.00753192	0.99696654	11.43304251
40	1	36.3974806	17.2387987	0.06092309	0.97873151	19.15868187
	15	60.808817	29.7394741	0.04126434	0.96615958	31.06934292
	30	72.5375024	36.8449733	0.01488505	0.99209267	35.69252911
	60	79.0671397	44.5751426	0.01073871	0.99258621	34.49199713

c. Modelo de Figoni y Shoemaker

Los resultados obtenidos experimentalmente (**anexo 2**) obtenidos se han ajustado a la ecuación de Figoni y Shoemaker (Ecuación 2.25), los cuales definen un modelo estructural que sigue una cinética de primer orden.

Figoni y Shoemaker (1983) $\tau = \tau_e + (\tau_0 - \tau_e)\exp(-k_1 t)$...Ecuación (2.25)

Donde:

τ_e : Esfuerzo cortante de Equilibrio.

τ_0 : Esfuerzo cortante necesario para iniciar la ruptura de la estructura del fluido durante el proceso de cizallamiento.

k_2 : Constante cinética de degradación de la estructura.

Los valores de los parámetros del modelo de Figoni y Shoemaker se muestran en las tablas 13, 14 y 15. Para la variedad de tuna amarilla, se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.9386 hasta 0.9957, para las diferentes concentraciones 11.2- 40⁰Brix y las diferentes velocidades de deformación 1-60 s⁻¹ evaluadas, lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo.

Para la variedad de la tuna blanca los valores de R^2 están entre 0.8543 hasta 0.9977 lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo. Para la variedad de la tuna colorada los valores de R^2 están entre 0.9306 hasta 0.9968 lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo.

En el modelo de Figoni y Shoemaker se logra apreciar los valores de a diferencia de $(\tau_0 - \tau_e)$ que nos da la idea de la cantidad de estructura que

se ha degradado en el cizallamiento de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*). Para la tuna variedad amarilla los valores están entre 0.8274 Pa hasta 44.14 Pa.

Para la variedad de tuna blanca los valores de $(\tau_0 - \tau_e)$, están entre 0.2198 Pa hasta 10.4341 Pa . Para la variedad de tuna colorada los valores de $(\tau_0 - \tau_e)$, están entre 0.4733 Pa hasta 27.6659 Pa, lo que indica que ha habido una degradación estructural hasta llegar al valor de equilibrio en las tres variedades de tuna.

Asi mismo se muestran los valores de la constante k_2 , para la variedad de tuna amarilla con un mínimo de 0.000582 y un máximo de 0.00735. Para la variedad de tuna blanca con un mínimo de 0.00313 y un máximo de 0.007564 .Para la variedad de tuna colorada con un mínimo de 0.0028591 y un máximo de 0.02144212 . Estos valores indican que la estructura de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) en sus diferentes variedades se destruye con rapidez , Costell et al .(1982) determinó que para valores de $K_2 < 0.016$ indica que la estructura se degrada con rapidez.

Tabla 13: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Fioni y Shoemaker de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_0 (Pa)	τ_e (Pa)	K_2 (Seg ⁻¹)	R ²	$\tau_0 - \tau_e$ (Pa)
11.2	1	1.04470618	0.21730198	0.00375358	0.99562795	0.8274042
	15	2.42705431	0.70757078	0.00382556	0.99326205	1.71948352
	30	2.66916561	1.59140555	0.00491445	0.99288573	1.07776006
	60	3.48314224	1.77365093	0.00735193	0.98465034	1.70949131
20	1	3.07992498	0.0000000	0.00058192	0.98334985	3.07992498
	15	6.9925640	3.8025669	0.0047596	0.9921126	3.18999715
	30	8.0884692	4.6035203	0.0069271	0.9925011	3.48494895
	60	8.77259641	5.05939495	0.00558231	0.99570317	3.71320146
30	1	7.17797571	4.62773542	0.00112537	0.93859907	2.55024029
	15	15.8604687	10.1576598	0.00470632	0.98439988	5.70280895
	30	17.3071543	13.4606679	0.00434214	0.96955163	3.84648643
	60	27.3491398	15.6472832	0.00388775	0.99494299	11.7018566
40	1	25.9831868	17.5308499	0.00524907	0.94568177	8.4523369
	15	66.7168584	22.5768297	0.00212296	0.99258977	44.1400288
	30	70.4522658	52.6781696	0.00429561	0.99421031	17.7740962
	60	73.7397826	61.439577	0.00619436	0.98629237	12.3002056

Tabla 14: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Figoni y Shoemaker de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_0 (Pa)	τ_e (Pa)	K_2 (Seg ⁻¹)	R ²	$\tau_0 - \tau_e$ (Pa)
11.2	1	0.951342663	0.662971152	0.007563961	0.854316406	0.28837151
	15	3.096314419	0.892936902	0.006759251	0.974236582	2.203377516
	30	4.30960456	2.593857117	0.004124769	0.989232901	1.715747443
	60	4.803391062	2.890188317	0.004542496	0.99376883	1.913202745
20	1	1.066770676	0.516507577	0.011392056	0.992063822	0.550263099
	15	2.156151792	0.708652128	0.004391216	0.992782348	1.447499664
	30	2.351834324	1.222176071	0.006094547	0.997714849	1.129658253
	60	3.603139411	1.324818363	0.005441242	0.994193124	2.278321048
30	1	0.973982183	0.664437638	0.007209853	0.953074681	0.309544545
	15	8.012812668	4.747819903	0.006601792	0.96589815	3.264992764
	30	10.90073905	7.033311836	0.003506435	0.997124848	3.867427217
	60	28.73898673	18.3059268	0.004374038	0.987184425	10.43305993
40	1	0.980922483	0.761159487	0.005014763	0.940028905	0.219762996
	15	4.394108326	2.625939353	0.003131235	0.997165819	1.768168974
	30	18.82673834	14.11987017	0.005460242	0.975484529	4.70686817
	60	24.71177309	19.05628689	0.004868426	0.96111514	5.655486197

Tabla 15: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Figoni y Shoemaker de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_0 (Pa)	τ_e (Pa)	K_2 (Seg ⁻¹)	R ²	$\tau_0 - \tau_e$ (Pa)
11.2	1	1.2201258	0.61687693	0.01072451	0.98857132	0.60324887
	15	1.88031905	1.40705721	0.01057941	0.98560538	0.47326185
	30	2.0459094	1.2816696	0.0028591	0.98634668	0.76423981
	60	2.2137948	1.81616896	0.00928808	0.96182513	0.39762584
20	1	7.74018261	2.91030773	0.0205336	0.98577547	4.82987488
	15	11.813101	7.5754796	0.00906172	0.94528082	4.23762144
	30	14.523157	9.60836135	0.0208019	0.93062073	4.91479568
	60	16.4119327	9.85428215	0.00924415	0.98203076	6.55765056
30	1	12.3685002	5.06316124	0.01703729	0.97949619	7.30533898
	15	22.4374287	14.389025	0.00731301	0.97173357	8.04840362
	30	27.1072904	18.9801966	0.02144212	0.9577433	8.12709377
	60	27.5574198	18.9081749	0.00615673	0.99051642	8.64924486
40	1	31.167811	18.1363299	0.02244605	0.99011373	13.031481
	15	54.6708424	31.6913717	0.01842009	0.99353507	22.9794707
	30	68.9587061	41.2928548	0.00979863	0.99578685	27.6658513
	60	76.6098589	49.8411765	0.00811734	0.99676215	26.7686824

d. Modelo de Hahn

Los resultados experimentales (anexo 2) obtenidos se han ajustado a la ecuación de Hahn (Ecuación 2.26), lo que ha permitido obtener parámetros de dicha ecuación:

$$\text{Hahn (1959)} \quad \text{Log} (\tau - \tau_e) = p - at \quad \dots \text{Ecuación (2.26)}$$

Dónde:

a: Velocidad de degradación de la estructura del fluido.

p: Esfuerzo cortante necesario para iniciar la ruptura de la estructura del fluido durante el proceso de cizallamiento :

τ_e : Esfuerzo cortante de Equilibrio.

Para la variedad de tuna amarilla se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.93340683 hasta 0.99570277, para las diferentes concentraciones 11.2-40⁰Brix y velocidades de deformación 1-60 s^{-1} , lo que demuestra una alta relación de los datos experimentales con el modelo de Hahn. Para la variedad de tuna blanca se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.842750644 hasta 0.997714849. Para la variedad de tuna colorada se observa que el ajuste realizado presenta valores de R^2 entre 0.7314267 hasta 0.99676215 . Estos datos demuestran una baja relación de los datos experimentales con el modelo de Hahn, para la tuna colorada. Así mismo los valores del parámetro τ_e para las tres variedades de tuna (*Opuntia ficus indica*) amarilla, blanca, colorada , incrementan con la concentración y velocidad de deformación .La influencia de la concentración y la velocidad de deformación en el coeficiente a y p varían de acuerdo al grado de ajuste del modelo de Hahn.

Tabla 16: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Hahn de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_e (Pa)	p	a	R ²
11.2	1	0	0	0.00098539	0.98508875
	15	1.03886304	0.00027537	0.00202415	0.98998125
	30	1.61688271	0.00032121	0.00214577	0.99288312
	60	1.77364725	0.23286779	0.00319289	0.98465034
20	1	2.09609475	0.00021866	0.00114458	0.93340683
	15	4.0338645	0.50367434	0.0028659	0.97202397
	30	4.6035044	0.5422015	0.0030084	0.9925011
	60	5.06676091	0.56547309	0.00242596	0.99570277
30	1	4.53187982	0.42344132	0.00047149	0.93830214
	15	10.1576903	0.75609197	0.002044	0.98439988
	30	13.4609191	0.58506761	0.00188631	0.96955163
	60	15.647148	1.06826123	0.00168838	0.99494299
40	1	17.5251028	0.93057086	0.00231384	0.94566729
	15	22.5954288	1.64466126	0.00092262	0.99258976
	30	52.6776119	1.24979403	0.00186539	0.99421031
	60	61.4398316	1.08991082	0.00269033	0.98629238

Tabla 17: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Hahn de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 11,2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_e (Pa)	p	a	R ²
11,2	1	0.5061604	0.000	0.003175053	0.862258491
	15	0.892935414	0.343091704	0.002935512	0.974236582
	30	2.594004635	0.234498909	0.001792531	0.98923288
	60	2.890185692	0.281764039	0.001972756	0.99376883
20	1	0.537391461	0	0.011488018	0.853766342
	15	0.708646317	0.160621712	0.001907057	0.992782348
	30	1.22217292	0.052947012	0.002646783	0.997714849
	60	1.324815613	0.357616493	0.002363099	0.994193124
30	1	0	0	0.000417002	0.842750644
	15	4.747708691	0.513877049	0.002866592	0.965898146
	30	7.033212504	0.587436264	0.001522775	0.997124847
	60	18.30571708	1.018429497	0.001899539	0.987184425
40	1	0	0	0.000248743	0.873231569
	15	2.552299761	0.259895968	0.001259395	0.997430168
	30	14.12010464	0.672749401	0.002371902	0.975484527
	60	19.05618632	0.75249227	0.002114263	0.96111514

Tabla 18: Parámetros de la caracterización tixotrópica ajustados al modelo de Hahn de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

C(°Brix)	Velocidad de deformación (seg ⁻¹)	τ_e (Pa)	p	a	R ²
11,2	1	0.63507595	0.00000000	0.00921965	0.89266633
	15	1.43323345	0.00000000	0.01384679	0.7314267
	30	1.00921345	0.00000000	0.00070835	0.97707072
	60	1.03839742	0.00000000	0.00024562	0.7569827
20	1	2.91029936	0.68393195	0.00891745	0.98577547
	15	7.57547305	0.62712063	0.00393539	0.94528082
	30	9.60835914	0.69150912	0.00903419	0.93062073
	60	9.85427164	0.81675094	0.00401469	0.98203076
30	1	5.06315016	0.86363857	0.00739907	0.97949619
	15	14.3889791	0.90570456	0.00317588	0.97173357
	30	18.9802067	0.90994157	0.0093124	0.9577433
	60	18.9081036	0.93698423	0.00267379	0.99051642
40	1	18.1363352	1.11499663	0.00974833	0.99011373
	15	31.6913483	1.36133429	0.00799955	0.99353507
	30	41.2929596	1.44194733	0.00425557	0.99578685
	60	49.8409974	1.42762319	0.0035252	0.99676215

4.2.2 Evaluación del mejor modelo tixotrópico para las diferentes variedades de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, blanca y colorada.

Para determinar el mejor modelo que describe el comportamiento tixotrópico, los 2400 valores obtenidos del promedio de las tres repeticiones del esfuerzo cortante fueron ajustados por la ecuación (2.27)

$$\tau_{Experimental} = m_1 * \tau_{teorico} + C_1 \quad \dots \text{Ecuación (2.27)}$$

a) Tuna (*Opuntia ficus indica*) amarilla:

En las tablas 19, 20, 21 y 22 se observa los parámetros del ajuste lineal, determinando el mejor modelo para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) amarilla concentrada y sin concentrar, a 25 y 95 °C y 11.2, 20, 30 y 40 °Brix a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Tabla 19: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 11.2 °Brix, a una temperatura de 25 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	Amarilla			
Temperatura	25 °C			
Concentración	11.2 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
Modelo	Tiu y Boger	Figoni y Shoemaker	Tiu y Boger	Tiu y Boger
C1	0.007559351	0.001776699	-0.001114394	-0.003510741
m1	0.987544868	0.998700629	1.000578272	1.001660909
R2	0.997040393	0.999381487	0.998368466	0.994617989

Tabla 20: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 20 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	Amarilla			
Temperatura	95 °C			
Concentración	20 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Weltman	Weltman
C1	-0.113996803	-0.004666928	0.012075092	0.010231134
m1	1.053148442	1.000973222	0.997765142	0.998322746
R2	0.99858488	0.999036669	0.997767781	0.998318841

Tabla 21: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 30 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	amarilla			
Temperatura	95 °C			
Concentración	30 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker
C1	0.080955495	-0.029191054	-0.040133482	0.040615825
m1	0.988456321	1.002429892	1.002715178	0.997976645
R2	0.99861474	0.998223814	0.997519171	0.999295197

Tabla 22: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla, a 40 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	Amarilla			
Temperatura	95 °C			
Concentración	40 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Tiu y Boger	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Weltman
C1	-0.123639037	0.133878179	2.676285092	8.479425339
m1	1.006153339	0.997324184	0.954485127	0.868649363
R2	0.993677601	0.999882818	0.939106623	0.856265048

b) Tuna (*Opuntia ficus indica*) blanca:

En la tabla 22 se observa los parámetros del ajuste lineal, determinando el mejor modelo para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) blanca concentrada y sin concentrar, a 25 y 95 °C y 12.2, 20, 30 y 40 °Brix a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Tabla 23: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 12.2 °Brix, a una temperatura de 25 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	blanca			
Temperatura	25 °C			
Concentración	12.2 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Weltman	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Weltman
C1	0.40130132	-0.004441011	-0.006445545	0.023635025
m1	0.447984167	1.003150534	1.00234172	0.993401756
R2	0.982611881	0.996116922	0.998928624	0.997962456

Tabla 24: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 20 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	blanca			
Temperatura	95 °C			
Concentración	20 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Weltman	Tiu y Boger	Weltman	Weltman
C1	0.013816185	0.000387617	0.001918857	0.004091244
m1	0.974210054	0.999680772	0.998733135	0.997933252
R2	0.990071171	0.998972748	0.99872964	0.997930955

Tabla 25: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 30 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	blanca			
Temperatura	95 °C			
Concentración	30 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Tiu y Boger	Tiu y Boger	Figoni y Shoemaker	Tiu y Boger
C1	-0.006215631	-0.025434833	0.006776289	-0.065223742
m1	1.008485537	1.004599514	0.999215582	1.003398507
R2	0.99306914	0.994931047	0.999542632	0.998557342

Tabla 26: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca, a 40 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	blanca			
Temperatura	95 °C			
Concentración	40 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo óptimo	Tiu y Boger	Tiu y Boger	Figoni y Shoemaker	Tiu y Boger
C1	-0.004771782	0.108270826	-0.140666255	-0.102825517
m1	1.005860713	0.97079785	1.009595391	1.004932888
R2	0.99420649	0.992651958	0.997646097	0.995692768

c) Tuna (*Opuntia ficus indica*) colorada:

En la tabla 27, 28, 29 y 30 se observa los parámetros del ajuste lineal, determinando el mejor modelo para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) colorada concentrada y sin concentrar, a 25 y 95 °C y 11.2, 20, 30 y 40 °Brix a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Tabla 27: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, a 11.2 °Brix, a una temperatura de 25 °C.

Variedad de tuna	colorada			
Temperatura	25 °C			
Concentración	11.2 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo óptimo	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Tiu y Boger
C1	-1.82573E-06	-6.00939E-06	1.50315E-05	-1.34895E-05
m1	1.000002905	1.000004403	0.999989533	1.000007986
R2	0.988571325	0.985605375	0.986346679	0.981565266

Tabla 28: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, a 20 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	colorada			
Temperatura	95 °C			
Concentración	20 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Figoni y Shoemaker	Weltman	Tiu y Boger	Tiu y Boger
C1	6.1945E-06	-0.000289273	4.69721E-06	1.07629E-05
m1	0.999998943	1.000035515	1.000000307	0.999998464
R2	0.985775472	0.976098141	0.975907517	0.995010068

Tabla 29: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, a 30 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	colorada			
Temperatura	95 °C			
Concentración	30 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Figoni y Shoemaker	Weltman	Tiu y Boger	Tiu y Boger
C1	9.74426E-06	-0.000535132	0.000135503	-6.48989E-07
m1	0.999998927	1.000033738	0.99999255	1.000000032
R2	0.979496186	0.995466362	0.977668515	0.996966539

Tabla 30: Parámetros del ajuste del mejor modelo tixotrópico para la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada, a 40 °Brix, a una temperatura de 95 °C, sometidas a velocidades de deformación de 1,15,30 y 60s⁻¹.

Variedad de tuna	colorada			
Temperatura	95 °C			
Concentración	40 °Brix			
Velocidad de deformación	1 s ⁻¹	15 s ⁻¹	30 s ⁻¹	60 s ⁻¹
modelo optimo	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker	Figoni y Shoemaker
C1	0.000117633	0.000101064	-2.48808E-05	2.27338E-05
m1	0.9999943	0.999997718	1.000001586	0.999999484
R2	0.990113732	0.993535069	0.995786851	0.996762152

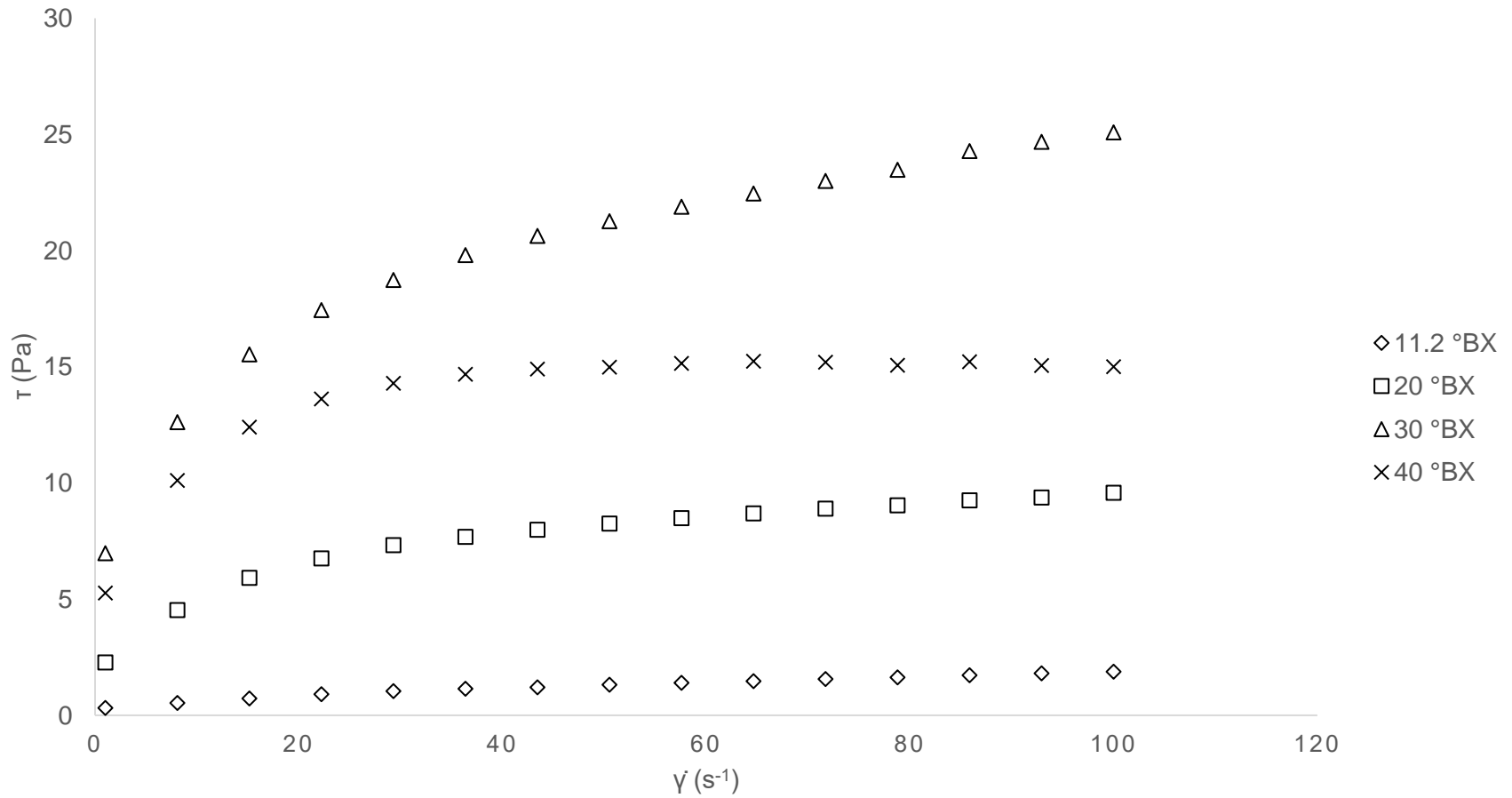
4.3 Evaluación del comportamiento al flujo de pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades: amarilla, colorada y blanca a temperatura de 95°C y concentrada de 11,2 – 40 ° Brix a una velocidad de deformación de 1 – 100 seg⁻¹.

a. Reograma de esfuerzo cortante (τ) vs velocidad de deformación ($\dot{\gamma}$) de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades a temperatura de 95 °C y concentrada de 11,2 – 40 °Brix a una velocidad de deformación de 1 – 100 seg⁻¹

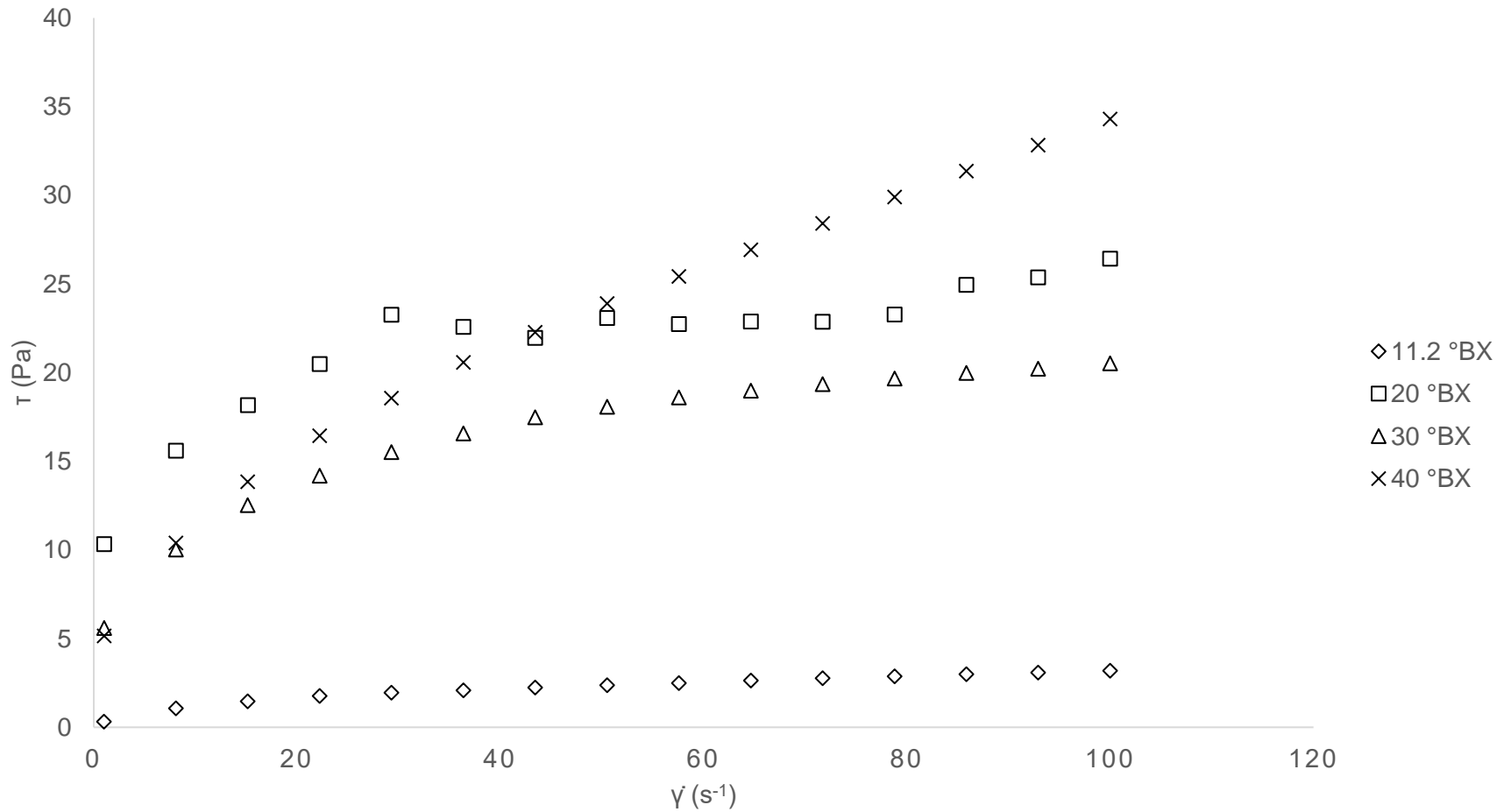
En el reograma 15; se puede observar la evolución del esfuerzo cortante frente a la velocidad de deformación de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Amarilla, concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidos a una temperatura de 95°C respectivamente, de los datos experimentales (Anexo 4) se determina que la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Amarilla muestra un comportamiento no newtoniano.

En el reograma 16; se puede observar la evolución del esfuerzo cortante frente a la velocidad de deformación de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Blanca, concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidos a una temperatura de 95°C respectivamente, de los datos experimentales (Anexo 4) se determina que la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Blanca muestra un comportamiento no newtoniano.

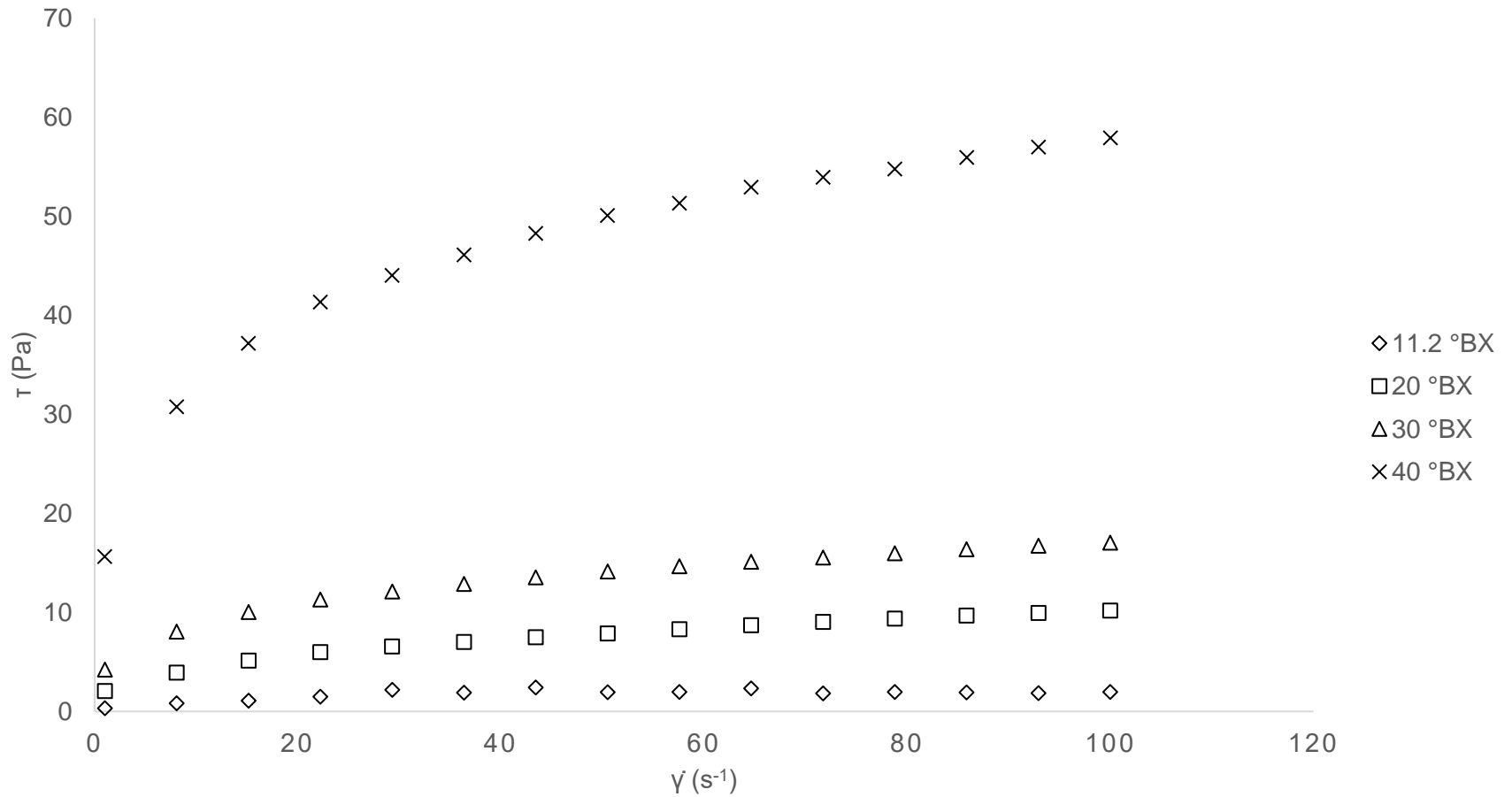
En el reograma 17; se puede observar la evolución del esfuerzo cortante frente a la velocidad de deformación de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Colorada, concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidos a una temperatura de 95°C respectivamente, de los datos experimentales (Anexo 4) se determina que la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Colorada muestra un comportamiento no newtoniano.



Reograma 15: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.



Reograma 16: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.



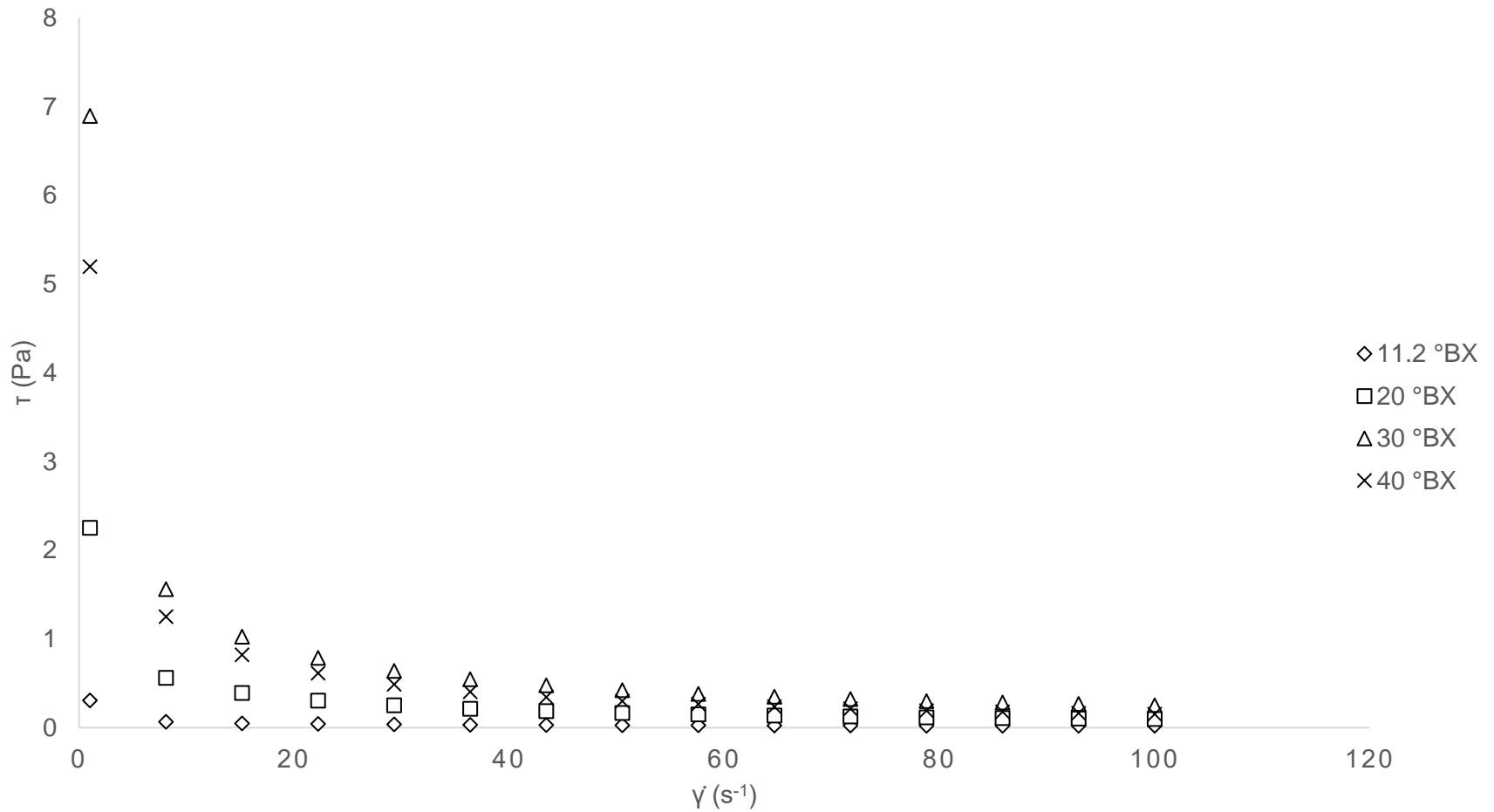
Reograma 17: Evolución del esfuerzo cortante (Pa) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.

b. Reograma de viscosidad aparente (η) vs velocidad de deformación ($\dot{\gamma}$) de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades a temperatura de 95 °C y concentrada de 11,2 – 40 °Brix a una velocidad de deformación de 1 – 100 seg^{-1}

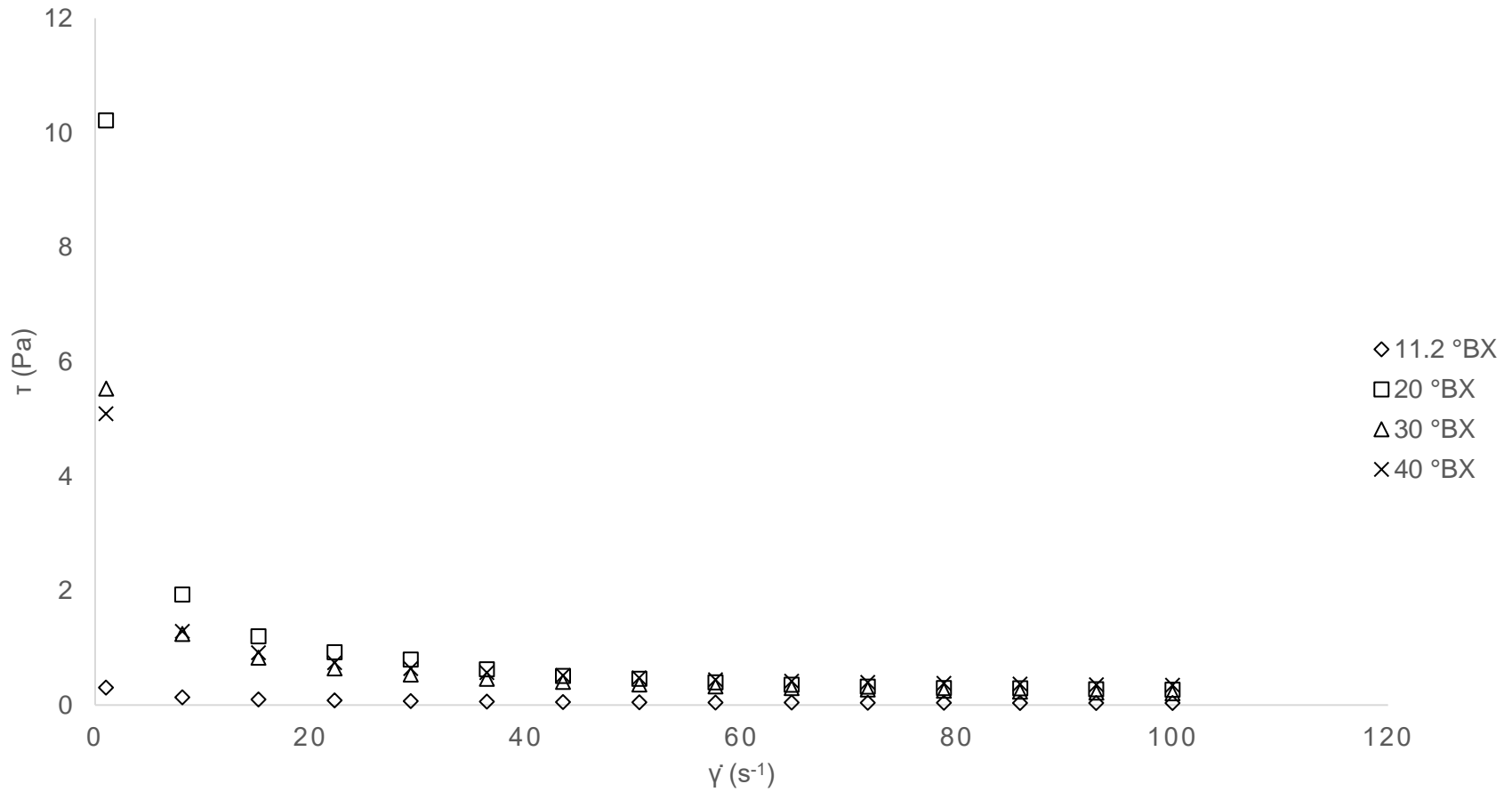
En el reograma 18; se pueden observar la evolución de la viscosidad aparente frente a la velocidad de deformación de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Amarilla, concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidos a una temperatura de 95°C respectivamente, de los datos experimentales (Anexo 4) se determina que la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Amarilla muestra un comportamiento no newtoniano.

En el reograma 19; se pueden observar la evolución de la viscosidad aparente frente a la velocidad de deformación de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Blanca, concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidos a una temperatura de 95°C respectivamente, de los datos experimentales (Anexo 4) se determina que la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Blanca muestra un comportamiento no newtoniano.

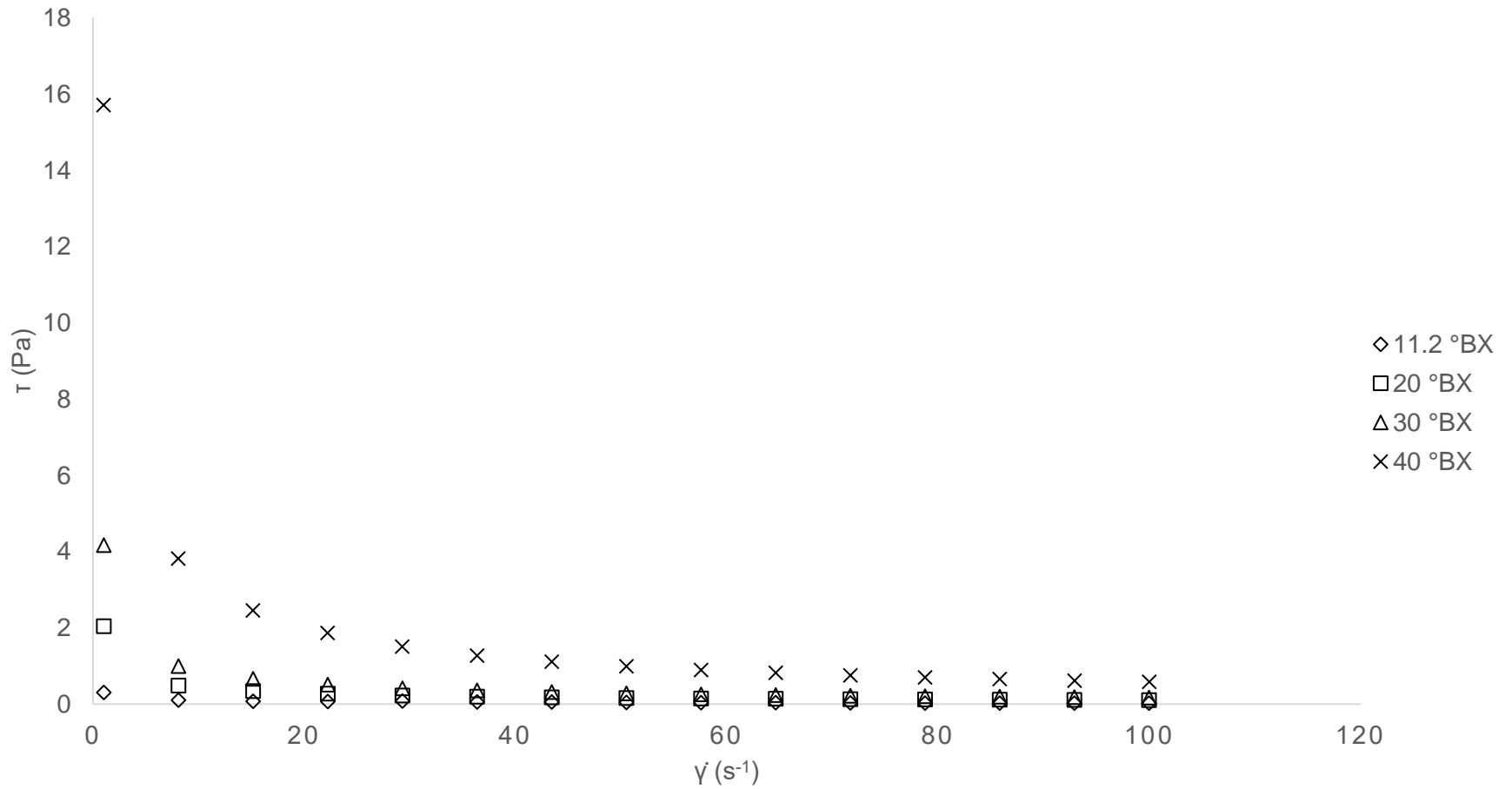
En el reograma 20; se pueden observar la evolución de la viscosidad aparente frente a la velocidad de deformación de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Colorada, concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix, sometidos a una temperatura de 95°C respectivamente, de los datos experimentales (Anexo 4) se determina que la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad Colorda muestra un comportamiento no newtoniano.



Reograma 18: Evolución de la viscosidad aparente (Pa s) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad amarilla sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.



Reograma 19: Evolución de la viscosidad aparente (Pa.s) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad blanca sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.



Reograma 20: Evolución de la viscosidad aparente (Pa s) frente a la velocidad de deformación (s⁻¹) de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad colorada sometida a una temperatura de 95 °C y concentrada a 11.2, 20, 30 y 40 °Brix.

4.3.1 Modelo reológicos empleados para el ajuste de los datos experimentales de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades a temperatura de 95 °C y concentrada de 11,2 – 40 °Brix a una velocidad de deformación de 1 – 100 seg⁻¹

a. Modelo de Ostwald (ley de potencia)

Los resultados experimentales obtenidos (anexo 4) se han ajustado a la ecuación de Ostwald (Ecuación 2.27):

$$\tau = K\dot{\gamma}^n \quad \dots \text{Ecuación (2.27)}$$

Donde:

K= Índice de Consistencia

η = Índice de Comportamiento

Los valores de los parámetros del modelo de Ostwald se muestran en la tabla 11. Se observa que el ajuste realizado presenta valores de R² entre 0.7802 hasta 0.9984, lo que demuestra una alta relación o ajuste de los datos con el modelo. Se observa también que la pulpa de tuna de tres variedades, desde los 11.2 °Brix hasta los 40 °Brix, presenta un comportamiento pseudoplástico con valores del índice de comportamiento al flujo (n) desde 0.1921 hasta 1.7904; así mismo se obtuvo valores de índice de consistencia (K) desde 0.0011 (Pa sn) hasta 16.6769 (Pa sn).

Tabla 31: Valores de los parámetros del Modelo de Ostwald (Ley de Potencia) de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades a concentraciones de 11,2 – 40 °Brix, sometida a temperatura de 95°C.

T (°C)	C (°Brix)	K (Pa sⁿ)	n	R²
Amarilla	11.2	0.0011	1.7904	0.7802
	20	2.4119	0.3098	0.9869
	30	7.1437	0.2770	0.9965
	40	6.1229	0.2204	0.9034
Blanca	11.2	0.3463	0.4921	0.9882
	20	10.7035	0.1921	0.9557
	30	5.6733	0.2885	0.9937
	40	4.6547	0.4205	0.9917
Colorada	11.2	0.3469	0.3238	0.9587
	20	1.9780	0.3540	0.9978
	30	4.2926	0.3028	0.9984
	40	16.6769	0.2778	0.9908

b. Modelo de Bingham

Los resultados experimentales obtenidos (anexo 4) se han ajustado a la ecuación de Ostwald (Ecuación 2.28):

$$\tau = \tau_o + \eta_p \gamma \quad \dots \text{Ecuación (2.28)}$$

Donde:

τ_o = Esfuerzo inicial (Umbral de fluencia)

η_p = Viscosidad plástica de Bingham

Los valores de los parámetros del modelo de Bingham se muestran en la tabla 12. Se observa que el ajuste realizado presenta valores de R2 entre 0.5069 hasta 0.9648, lo que demuestra media-alta relación o ajuste de los datos con el modelo. Se observa también que la pulpa de tuna de tres variedades, desde los 11.2 °Brix hasta los 40 °Brix, presenta un comportamiento plástico de Bingham (η_p) desde 0.0083 hasta 0.3269; así mismo se obtuvo valores umbral de fluencia (τ_o) desde 0.4133 (Pa) hasta 29.9558 (Pa).

Tabla 32: Valores de los parámetros del Modelo de Bingham de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades a concentraciones de 11,2 – 40 °Brix, sometida a temperatura de 95°C.

T (°C)	C (°Brix)	τ_o (Pa)	η_o (Pa s)	R²
Amarilla	11.2	0.4133	0.0154	0.9201
	20	4.7084	0.0572	0.7964
	30	12.5459	0.1447	0.8352
	40	10.6312	0.0615	0.5069
Blanca	11.2	0.9842	0.0243	0.9072
	20	16.0623	0.1095	0.7037
	30	10.2998	0.1224	0.8151
	40	9.2743	0.2655	0.9648
Colorada	11.2	0.7313	0.0083	0.7425
	20	3.8127	0.0712	0.9171
	30	7.8649	0.1051	0.8623
	40	29.9558	0.3269	0.8073

c. Modelo de Casson

Los resultados experimentales obtenidos (anexo 4) se han ajustado a la ecuación de Casson (Ecuación 2.29):

$$\tau = K_{oc} + K_C(\dot{\gamma})^{1/2} \quad \dots \text{Ecuación (2.29)}$$

Donde:

K_{oc} = Esfuerzo inicial

K_C = Viscosidad plástica de Casson

Los valores de los parámetros del modelo de Casson se muestran en la tabla 13. Se observa que el ajuste realizado presenta valores de R2 entre 0.6807 hasta 0.9902, lo que demuestra media-alta relación o ajuste de los datos con el modelo. Se observa también que la pulpa de tuna de tres variedades, desde los 11.2 °Brix hasta los 40 °Brix, presenta un comportamiento plástico de Casson (K_C) desde 0.0587 hasta 0.3792 Pa^{0.5}s^{0.5}; así mismo se obtuvo valores umbral de fluencia (τ_o) desde 0.2525 (Pa^{0.5}) hasta 4.4594 (Pa^{0.5}).

Tabla 33: Valores de los parámetros del Modelo de Casson de la pulpa de Tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades a concentraciones de 11,2 – 40 °Brix, sometida a temperatura de 95°C.

T (°C)	C (°Brix)	K_{oc} (Pa^{0.5})	K_c (Pa^{0.5} s^{0.5})	R²
Amarilla	11.2	0.2525	0.1189	0.8634
	20	1.7155	0.1523	0.8884
	30	2.8845	0.2305	0.9186
	40	2.7897	0.1347	0.6807
Blanca	11.2	0.6586	0.1199	0.9365
	20	3.5044	0.1686	0.8266
	30	2.5794	0.2169	0.9112
	40	2.1474	0.3792	0.9902
Colorada	11.2	0.6716	0.0587	0.8320
	20	1.4762	0.1816	0.9669
	30	2.2321	0.2046	0.9331
	40	4.4594	0.3458	0.8952

4.3.2 EVALUACIÓN DE LOS MODELOS REOLÓGICOS

Para determinar el mejor modelo reológico que describe el Comportamiento al Flujo, los valores experimentales obtenidos (anexo 5) del promedio de las 3 repeticiones de la viscosidad aparente fueron ajustados por la ecuación (2.30).

$$\eta_{Experimental} = m_2 * \eta_{Teórico} + c_2 \quad \dots \text{Ecuación (2.30)}$$

Donde:

$\eta_{Experimental}$ = Valor de Viscosidad Aparente Experimental

m_2 = Valor de Viscosidad Aparente del Modelo

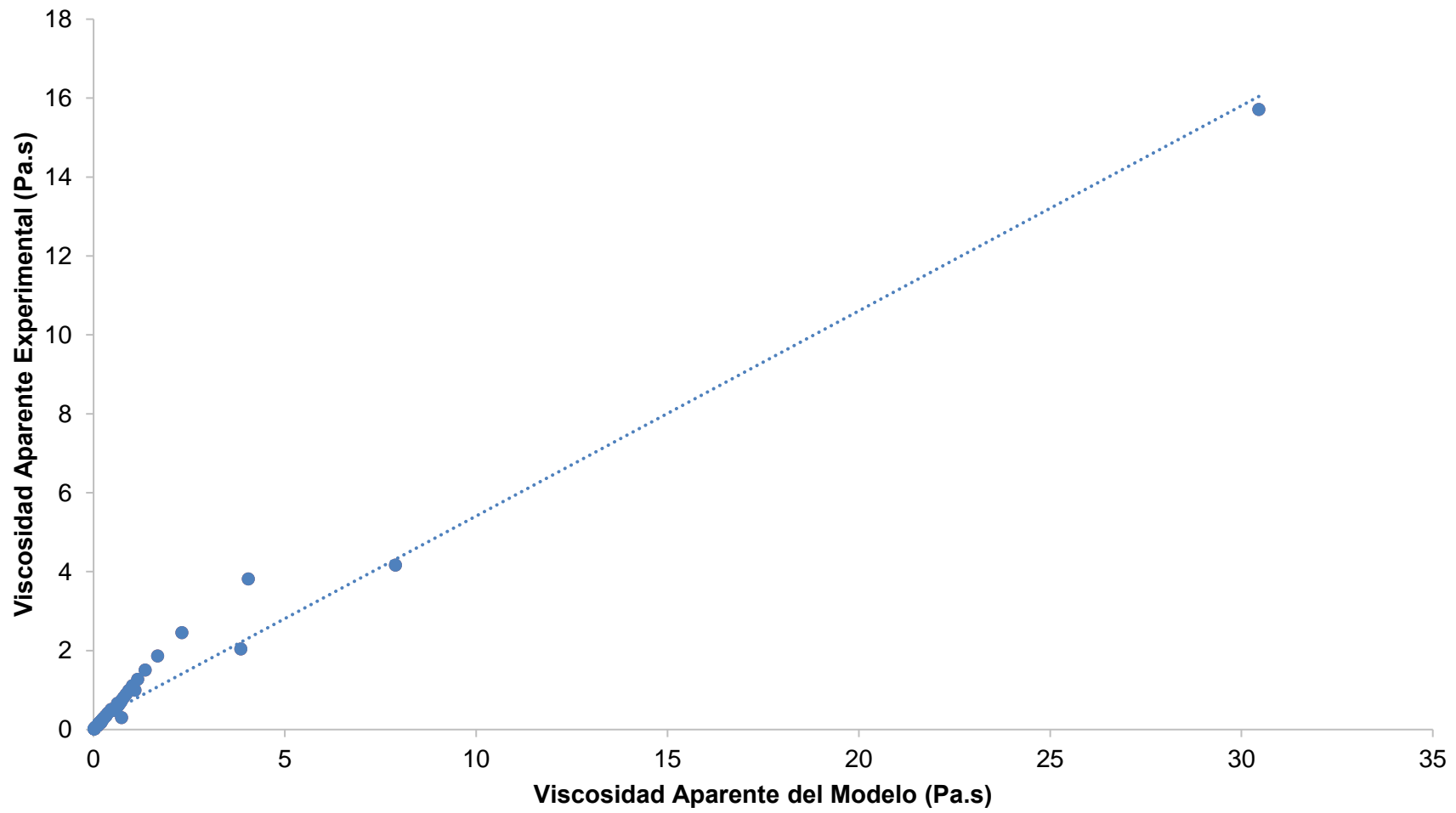
$\eta_{Teórico}$ = Pendiente de la Recta

c_2 = Intersección con los Ejes

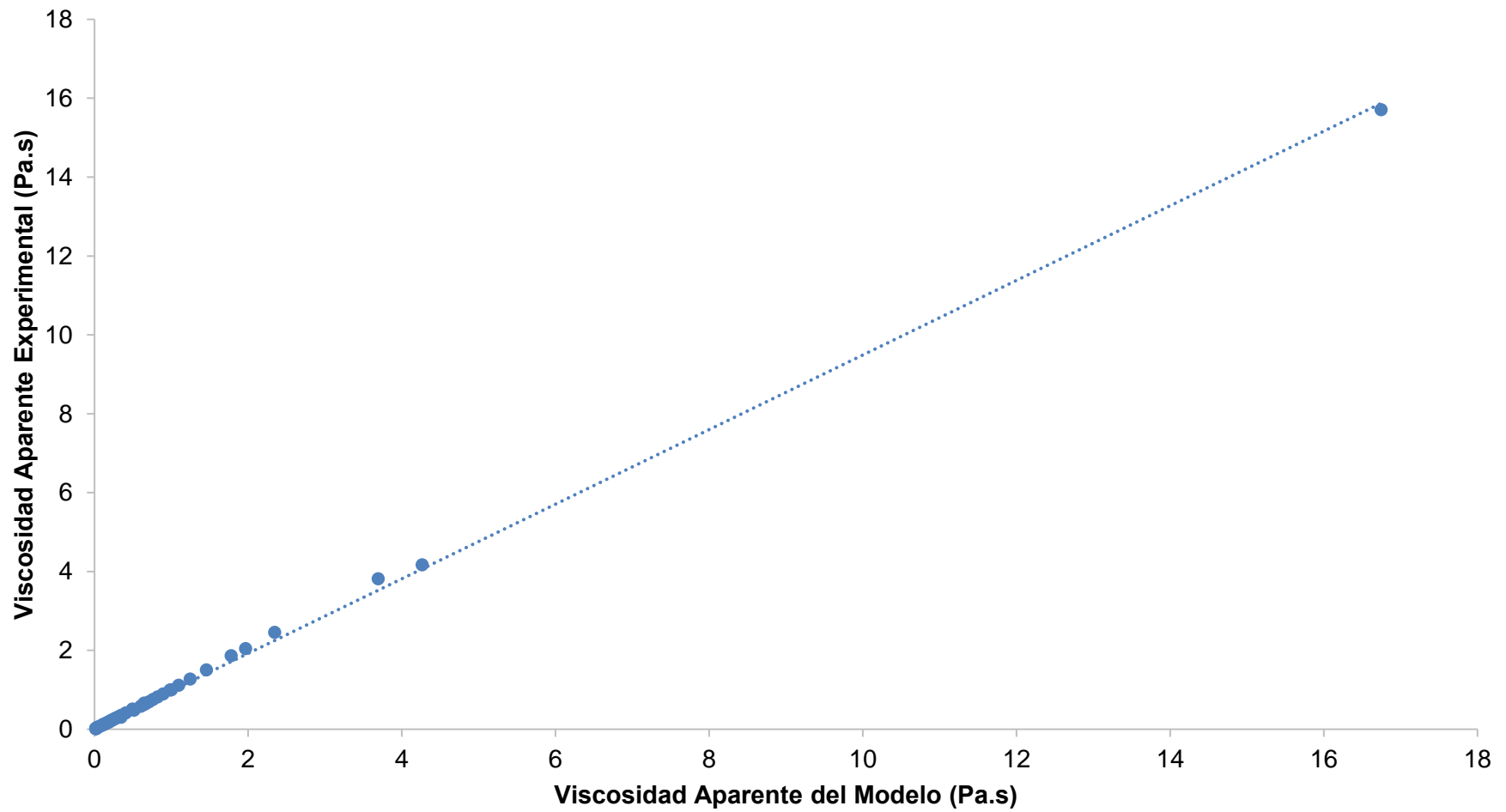
En las gráficas 13, 14 y 15; se observan los ajustes de los valores experimentales de la viscosidad aparente ($\eta_{Experimentales}$) vs los valores calculados de la viscosidad aparente por los modelos evaluados ($\eta_{Teórico}$); así mismo los parámetros del ajuste lineal, se muestran en la tabla 25, 26 y 27 demostrando gráficamente y analíticamente que el mejor modelo que describe el comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en sus diferentes variedades Amarilla, Blanca y Colorada, es el modelo de Ostwald.

Tabla 34: Modelos y valores de los parámetros del ajuste al mejor modelo de comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad **Amarilla** a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix sometido a Temperatura de 95°C.

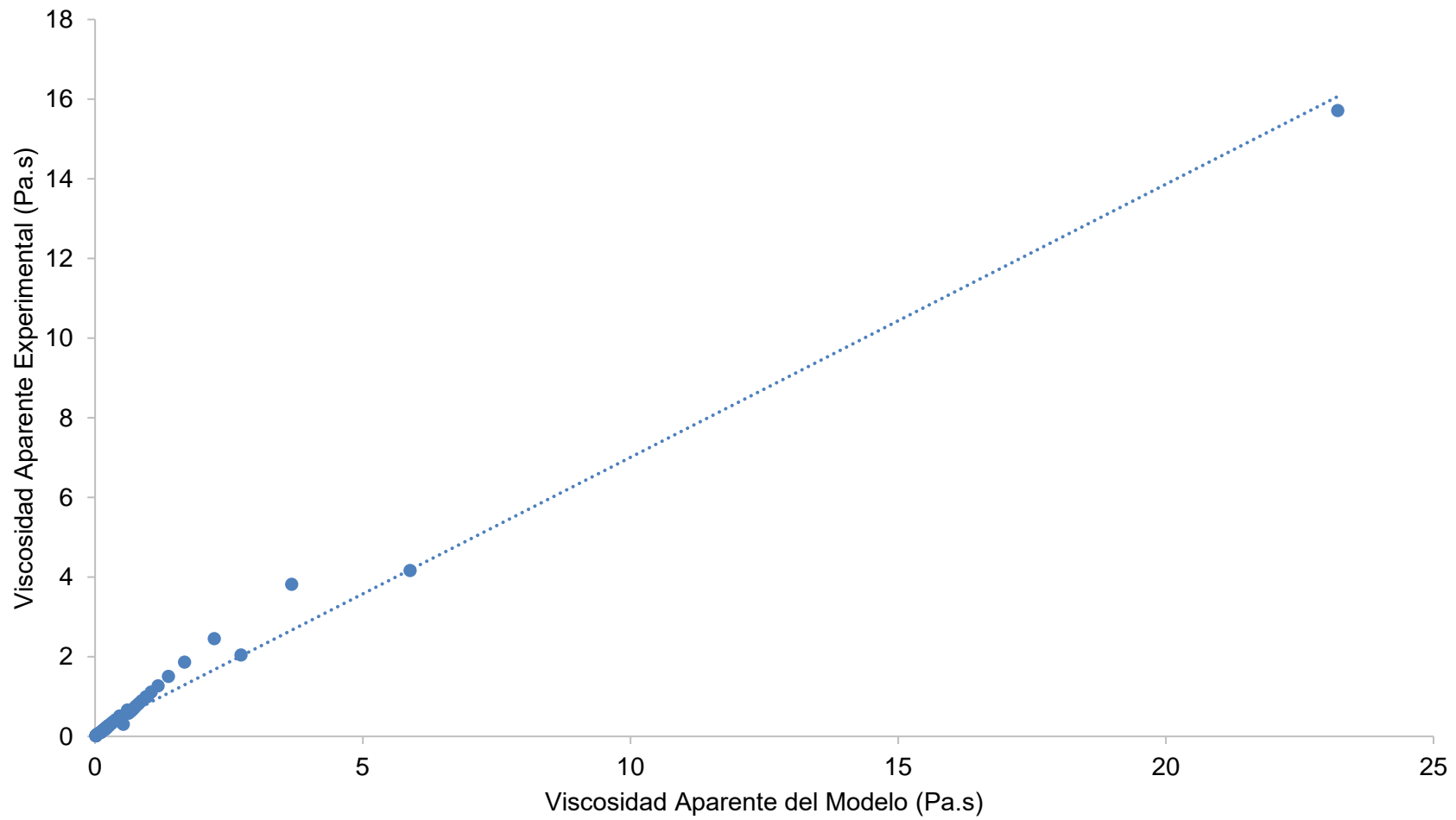
MODELO	a	b	R²
Bingham	0.130798079	0.51808614	0.97720
Ostwald	0.025020275	0.92609844	0.99497
Casson	0.09549493	0.67050736	0.98332



Grafica 13: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Bingham ($\eta_{Teórico}$).



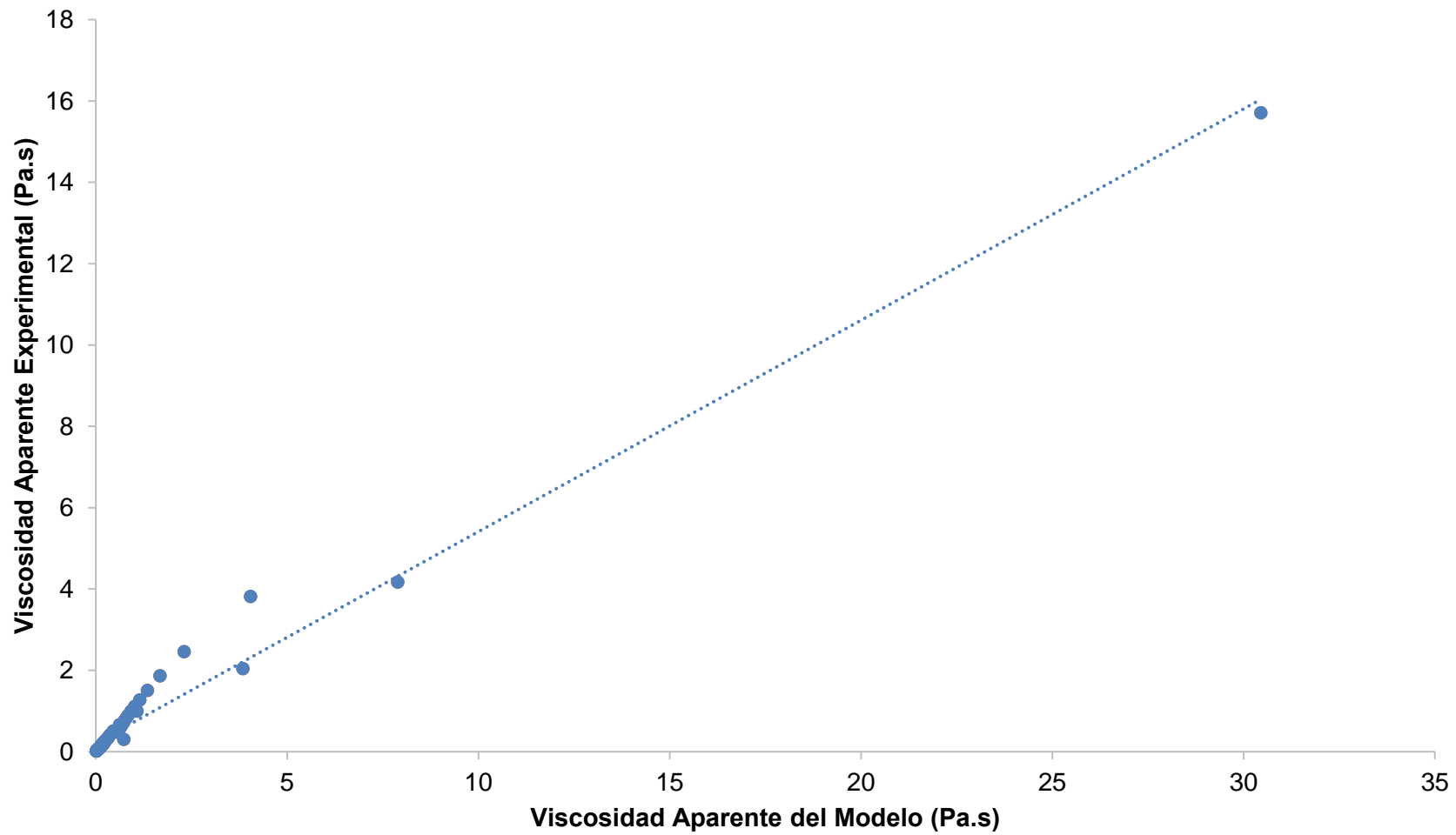
Grafica 14: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Ostwald ($\eta_{Teórico}$).



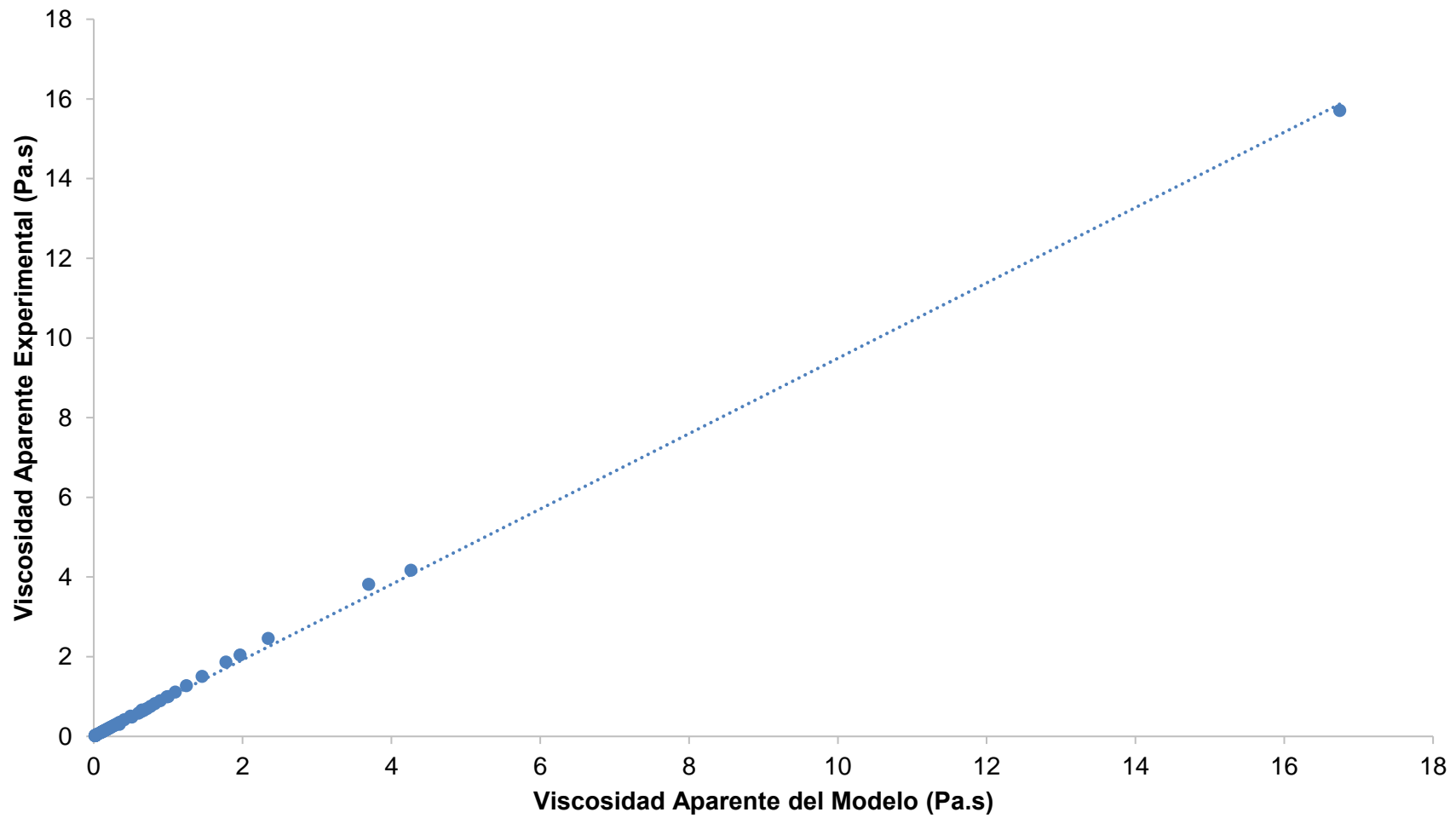
Grafica 15: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimentales}$) vs los valores calculados del modelo de Casson ($\eta_{Teórico}$)

Tabla 35. Modelos y valores de los parámetros del ajuste al mejor modelo de comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad **Blanca** a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix sometido a Temperatura de 95°C.

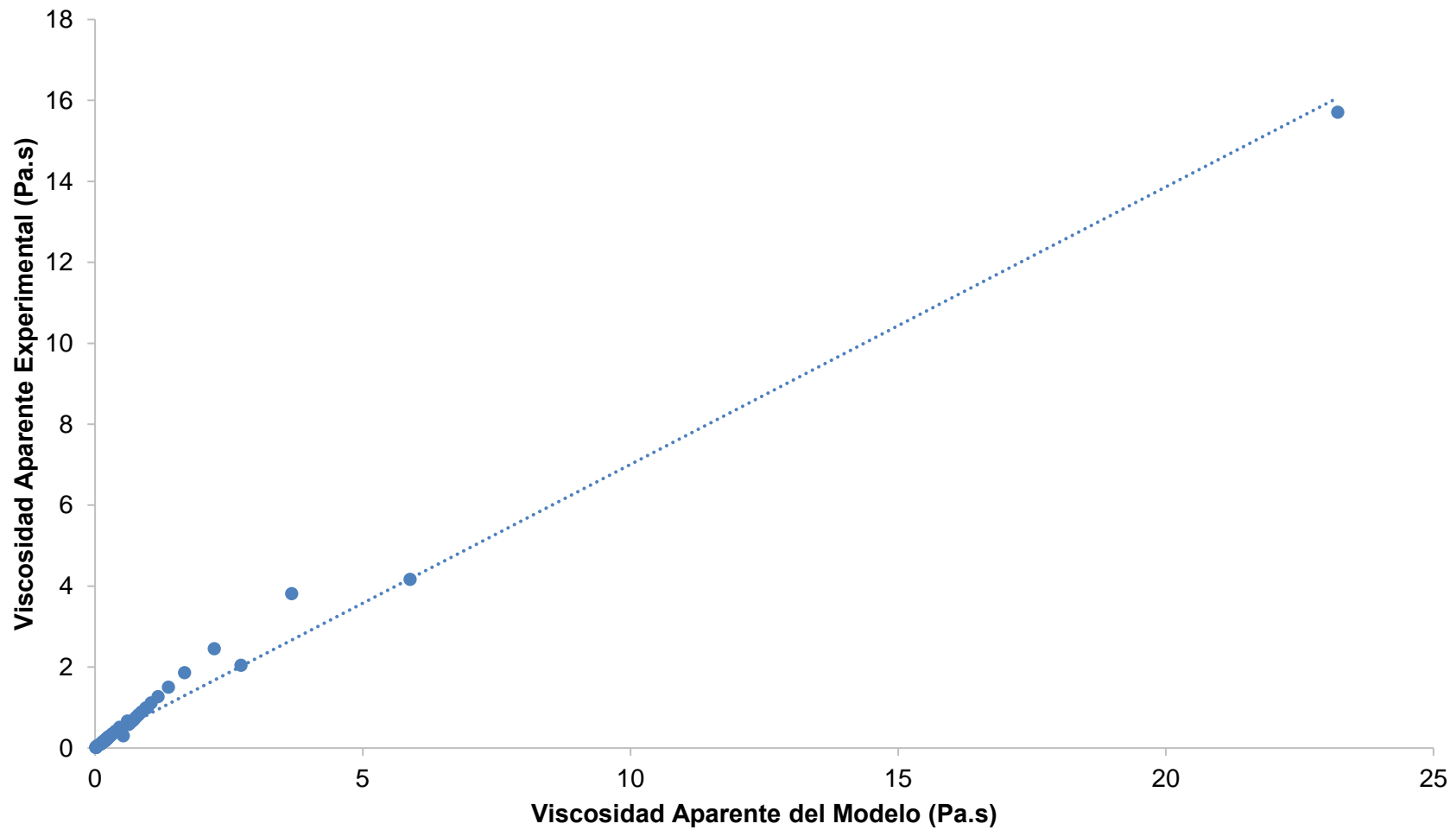
MODELO	a	b	R²
Bingham	0.155807281	0.58903584	0.98147
Ostwald	0.011392882	0.98136704	0.99744
Casson	0.1017814	0.75650502	0.99426



Grafica 16: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Bingham ($\eta_{Teórico}$).



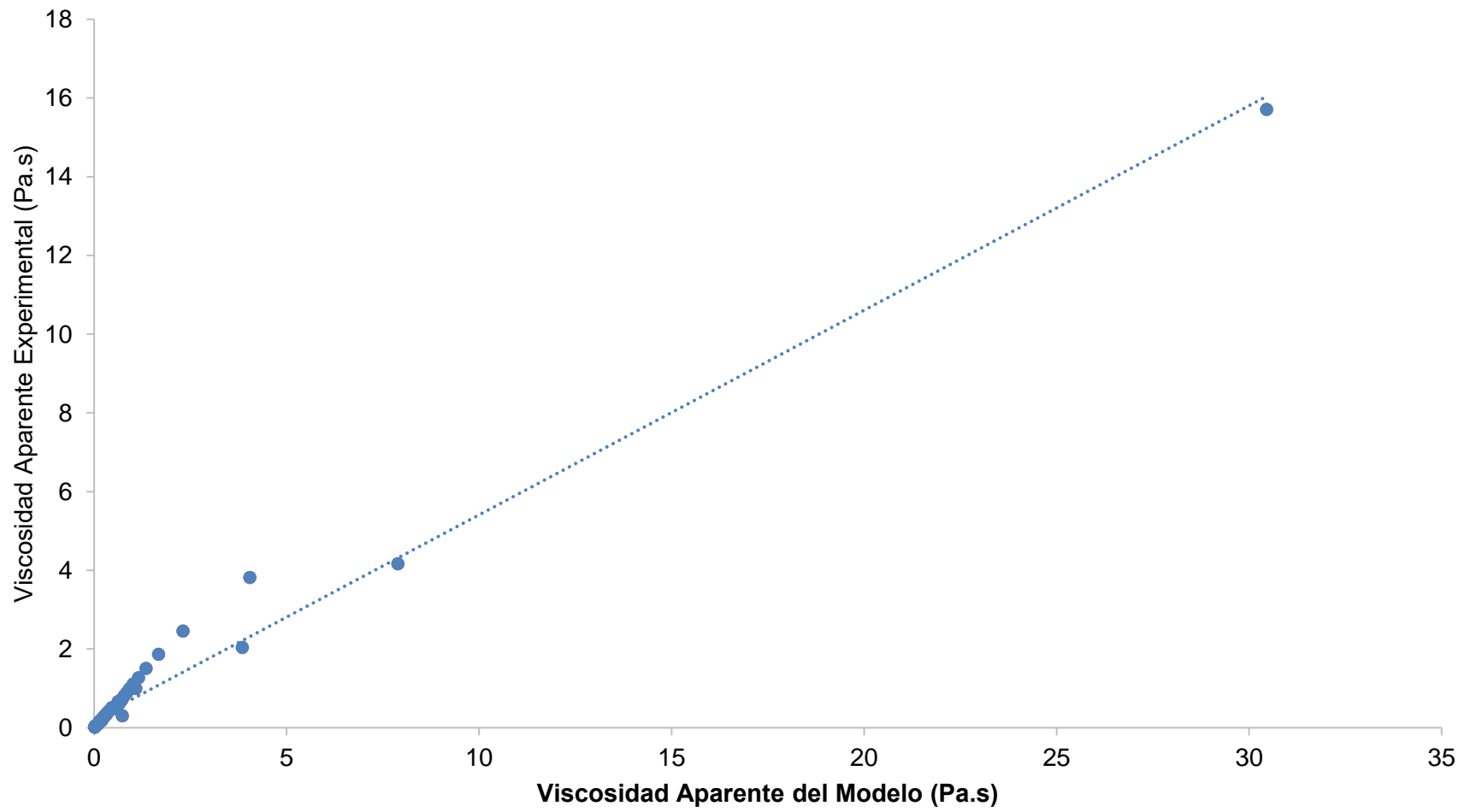
Grafica 17: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Ostwald ($\eta_{Teórico}$).



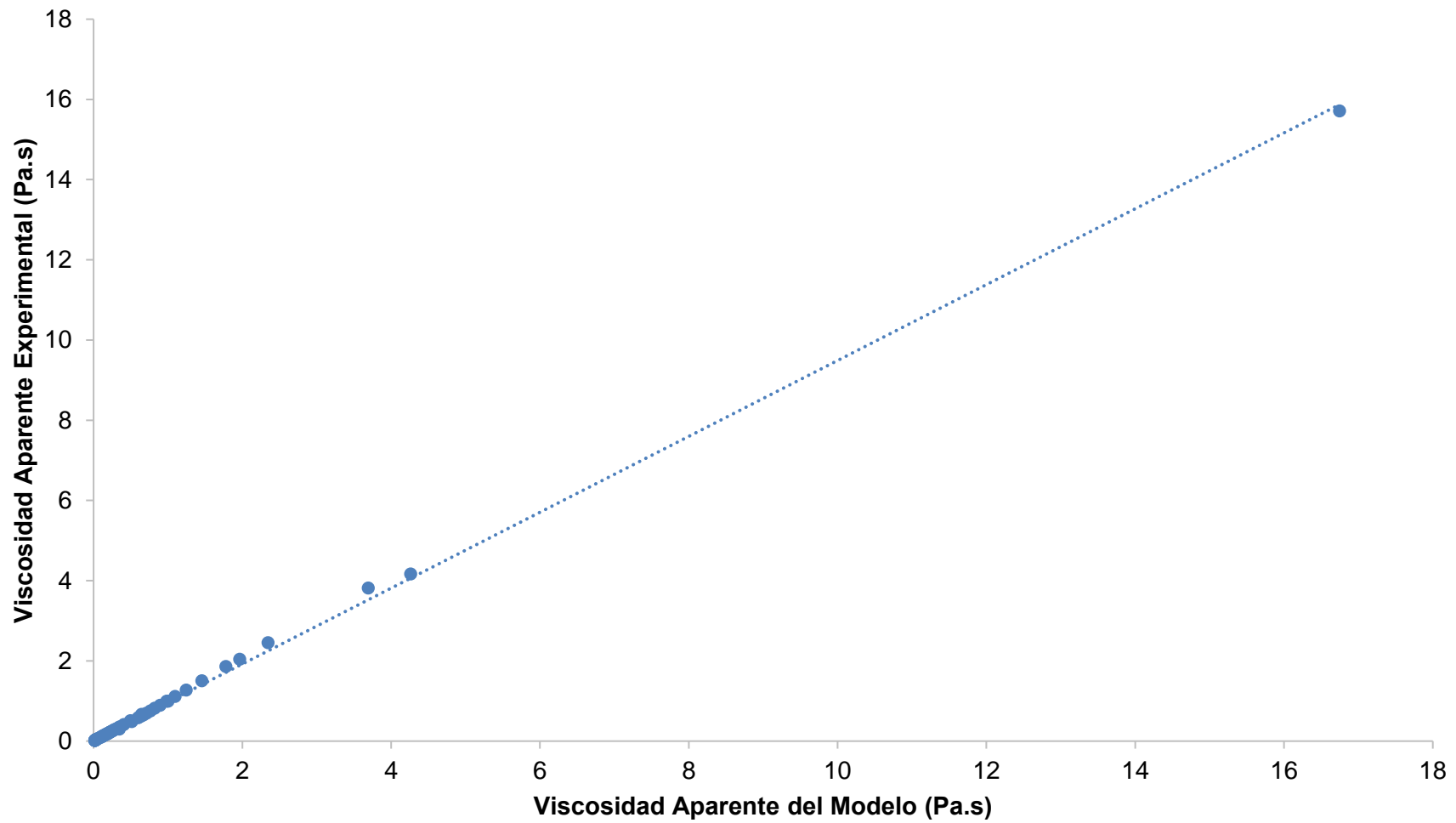
Grafica 18: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Casson ($\eta_{Teórico}$)

Tabla 36. Modelos y valores de los parámetros del ajuste al mejor modelo de comportamiento al flujo de la pulpa de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) variedad **Colorada** a concentraciones de 11.2, 20, 30 y 40 °Brix sometido a Temperatura de 95°C.

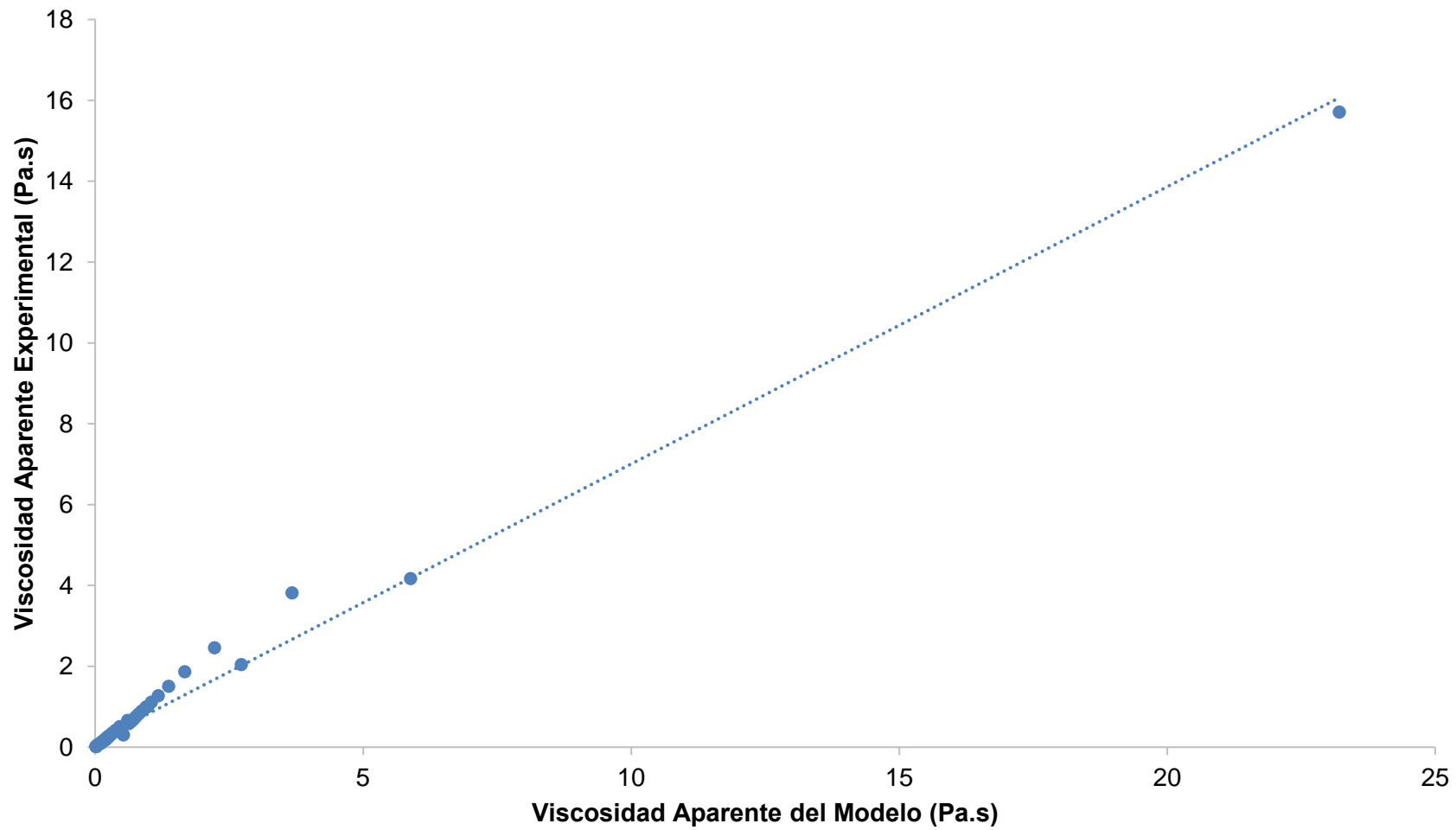
MODELO	a	b	R ²
Bingham	0.212996047	0.51976752	0.97724
Ostwald	0.031476865	0.94583306	0.99906
Casson	0.148956955	0.68574302	0.98755



Grafica 19: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Bingham ($\eta_{Teórico}$).



Grafica 20: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Ostwald ($\eta_{Teórico}$).



Grafica 21: Valores experimentales de viscosidad aparente ($\eta_{Experimental}$) vs los valores calculados del modelo de Casson ($\eta_{Teórico}$)

V. CONCLUSIONES

- 5.1** En esta investigación, se han cumplido los objetivos planteados inicialmente. Se concluye a través del análisis fisicoquímico que las tres variedades de pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) cuenta con un alto contenido nutricional.
- 5.2** A través de los tratamientos realizados a las diferentes pulpas de tuna se logró obtener el modelo óptimo tixotrópico siendo representado dicho comportamiento por el modelo de Figoni y Shoemaker, y se determinó que el modelo reológico que mejor describe el comportamiento al flujo de la pulpa de tuna en las tres variedades es el modelo de Ostwald.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1** Se recomienda utilizar los parámetros reológicos obtenidos de la pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*) con los que se podrán hacer cálculos para el diseño de equipos como bombas, intercambiadores de calor, evaporadores y otros equipos en los que se exige flujo a través de sistemas de tuberías.
- 6.2** Evaluar en un rango más amplio de temperatura entre (55 a 85°C), ya que los análisis realizados fueron a 95°C valor estándar de la industria de pulpas y zumos concentrados.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Condeña A. 1997. Manejo integral de la tuna y cochinilla para los valles interandinos de la sierra peruana. Universidad de Huamanga
- Saenz, C. 2006. Utilización Agroindustrial del Nopal. Boletín de servicios Agrícolas de la FAO N° 162. Roma. ISSN 1020-4334.
- Tineo, J. 2002. Evaluación y caracterización del banco nacional de germoplasma de tuna. FCA de la UNSCH .
- López, Melva.; Mercado, J.; Martínez.; Carranco ,C. ;Flores, M 2007. Estudios preliminares para la optimización de mermelada a base de pulpa y cáscara de tunas variedades reina y xonocostle .Universidad de Guanajuato.
- Chirinos R. 1994 .Obtención de colorante a partir de la tuna (*Opuntia ficus indica*) variedad Morada .Trabajo de Grado (Ingeniero de Industrias alimentarias).Facultad de Industrias Alimentarias .Universidad Nacional Agraria la Molina. 188 . (Consultado el 14 de Agosto del 2009).
- Solano R. 2003. Manejo del tunal en Atoq pampa ,Ayacucho .Trabajo de Post – grado (Mag Sc.). Esp. En Manejo Forestal . Universidad Nacional Agraria la Molina . 106 .(Consultado el 14 de Agosto de 2009).
- Yaranga B. Maribel (2011).Elaboración y evaluación reológica de la mermelada de tuna (*Opuntia ficus indica*) .Trabajo para Grado de Ingeniero de Industrias alimentarias).Facultad de Industrias Alimentarias .Universidad Nacional Agraria de la Selva. 12 .
- <https://www.monografias.com/trabajos52/tuna-exportacion/tuna-exportacion2.shtml>
- <https://www.anton-paar.com/es-es/reologia-de-los-alimentos/>

ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) EN SUS DIFERENTES VARIEDADES BLANCA, AMARILLA Y COLORADA

1. % DE HUMEDAD

A. Tuna colorada

Variedad colorada	M1	M2	M3
peso pulpa fresca	10.0483	10.0688	10.0858
peso placa	33.9024	43.4617	35.9678
peso placa + pulpa seca	35.5694	45.0383	37.5255
peso pulpa seca	1.6670	1.5766	1.5577
% Humedad	83.410	84.342	84.556
% Humedad promedio	84.102		
Desviación estándar	0.609		

B. Tuna amarilla

Variedad amarilla	M1	M2	M3
peso pulpa fresca	10.0143	10.0782	100.958
peso placa	36.0144	34.4612	442.821
peso placa + pulpa seca	37.8643	35.4694	452.424
peso pulpa seca	1.0499	1.0082	0.9603
% Humedad	81.527	89.996	90.488
% Humedad promedio	87.337		
Desviación estándar	5.037		

C. Tuna blanca

Variedad blanca	M1	M2	M3
peso pulpa fresca	100.630	100.747	100.185
peso placa	437.025	534.737	435.518
peso placa + pulpa seca	454.917	553.146	460.045
peso pulpa seca	17.892	18.409	24.527
% Humedad	82.220	81.727	75.518
% Humedad promedio	79.822		
Desviación estándar	3.735		



Figura 18: Muestras frescas de tuna (*Opuntia ficus indica*).



Figura 19: Muestras de tuna (*Opuntia ficus indica*) después de ser colocadas a la estufa.

2. pH

Variedad blanca	M1	M2	M3
Tuna colorada	6.443	6.174	6.199
Tuna amarilla	6.319	6.323	6.332
Tuna blanca	6.472	6.529	6.511
Promedio	6.272	6.325	6.501
Des. Estándar	0.1486	0.0067	0.0067



Figura 20: Medición de pH

3. ACIDEZ

A. Tuna colorada

Variedad blanca	M1	M2	M3
Muestra (ml)	20	20	20
Gasto (ml)	0.5	0.45	0.4
Normalidad NaOH (N)	0.1	0.1	0.1
Mequiv. ácido cítrico	0.064	0.064	0.064
% Acidez	0.16	0.144	0.128
% Acidez Promedio	0.14		
Desviación estándar	0.016		

B. Tuna amarilla

Variedad amarilla	M1	M2	M3
Muestra (ml)	20	20	20
Gasto (ml)	0.7	0.62	0.55
Normalidad NaOH (N)	0.1	0.1	0.1
Mequiv. ácido cítrico	0.064	0.064	0.064
% Acidez	0.224	0.1984	0.176
% Acidez Promedio	0.199		
Desviación estándar	0.024		

C. Tuna blanca

Variedad blanca	M1	M2	M3
Muestra (ml)	20	20	20
Gasto (ml)	0.55	0.505	0.5
Normalidad NaOH (N)	0.1	0.1	0.1
Mequiv. ácido cítrico	0.064	0.064	0.064
% Acidez	0.176	0.1616	0.16
% Acidez Promedio	0.17		
Desviación estándar	0.098		



Figura 21: Medición de acidez

4. CENIZAS

A. Tuna colorada

Variedad colorada	M1	M2	M3
Peso Pulpa Fresca	3.0072	3.0026	3.0170
Peso Crisol	37.8575	36.8590	41.6464
Peso Crisol + Ceniza	37.8670	36.8680	41.6539
Peso Ceniza	0.0095	0.0090	0.0075
% Ceniza	0.3159	0.2997	0.2486
% Ceniza Promedio	0.2881		
Desviación estándar	0.0351		

B. Tuna amarilla

Variedad amarilla	M1	M2	M3
Peso Pulpa Fresca	3.0621	3.0592	3.0224
Peso Crisol	36.8587	37.8462	41.6418
Peso Crisol + Ceniza	36.8695	37.8596	41.6530
Peso Ceniza	0.0108	0.0134	0.0112
% Ceniza	0.3527	0.4380	0.3706
% Ceniza Promedio	0.3871		
Desviación estándar	0.0450		

C. Tuna blanca

Variedad amarilla	M1	M2	M3
Peso Pulpa Fresca	3.0520	3.0276	3.0189
Peso Crisol	28.4445	38.3434	46.0748
Peso Crisol + Ceniza	28.4588	38.3610	46.0867
Peso Ceniza	0.0143	0.0176	0.0119
% Ceniza	0.4685	0.5813	0.3942
% Ceniza Promedio	0.4813		
Desviación estándar	0.0942		



Figura 22: Muestras de tuna siendo quemadas



Figura 23: Crisoles ya colocados en la mufla

5. VITAMINA C

Variedad de tuna	Contenido Vit C mg/100gr	Promedio	Desviación Estándar
R1 morada	24.049	19.862	5.921
R2 morada	15.675		
R1 amarilla	15.245	13.957	1.822
R2 amarilla	12.669		
R1 verde	17.607	16.212	1.974
R2 verde	14.816		

6. AZUCARES REDUCTORES

Variedades de tuna	Contenido Vit C (mg/100 gr)	Promedio	Desviación estándar
R1 morada	0.28462805	0.280682	0.00558132
R2 morada	0.27673487		
R1 verde	0.32610252	0.305652	0.02892099
R2 verde	0.28520206		
R1 amarilla	0.30737788	0.305041	0.00330485
R2 amarilla	0.30270412		



Figura 24: Lector multifuncional, usado para determinar azúcares reductores

7. PROTEÍNAS

Variedades de tuna	R1 % Proteína	R2 % Proteína	Promedio	Desviación estándar
morada	1.07	1.08	1.075	0.00707107
verde	0.79	0.77	0.78	0.01414214
amarilla	0.78	0.71	0.745	0.04949747



Figura 25: Determinación de proteínas

ANEXO 2

BASE DE DATOS EXPERIMENTALES DE LA EVALUACIÓN TIXOTROPICA DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) VARIEDAD COLORADA

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	1.134	10	1.373	10	1.301
20	1.1	20	0.964	20	1.215
30	1.066	30	0.897	30	1.987
40	1.032	40	0.877	40	0.965
50	0.999	50	0.885	50	0.866
60	0.974	60	0.875	60	0.832
70	0.919	70	0.856	70	0.794
80	0.864	80	0.775	80	0.786
90	0.809	90	0.763	90	0.771
100	0.785	100	0.741	100	0.721
110	0.773	110	0.737	110	0.707
120	0.762	120	0.718	120	0.698
130	0.752	130	0.698	130	0.685
140	0.738	140	0.689	140	0.679
150	0.728	150	0.665	150	0.671
160	0.718	160	0.651	160	0.661
170	0.711	170	0.643	170	0.652
180	0.704	180	0.633	180	0.621
190	0.700	190	0.621	190	0.612
200	0.697	200	0.618	200	0.597
210	0.693	210	0.616	210	0.591
220	0.689	220	0.611	220	0.587
230	0.685	230	0.605	230	0.585
240	0.682	240	0.593	240	0.579
250	0.671	250	0.582	250	0.571
260	0.669	260	0.577	260	0.695
270	0.666	270	0.572	270	0.687
280	0.663	280	0.568	280	0.681
290	0.659	290	0.563	290	0.678
300	0.656	300	0.557	300	0.673
310	0.652	310	0.553	310	0.669

320	0.648	320	0.544	320	0.662
330	0.635	330	0.552	330	0.659
340	0.633	340	0.550	340	0.648
350	0.631	350	0.548	350	0.643
360	0.628	360	0.544	360	0.641
370	0.626	370	0.709	370	0.639
380	0.622	380	0.716	380	0.636
390	0.62	390	0.605	390	0.632
400	0.619	400	0.555	400	0.629
410	0.618	410	0.532	410	0.626
420	0.6178	420	0.536	420	0.621
430	0.6175	430	0.535	430	0.618
440	0.6173	440	0.531	440	0.616
450	0.6171	450	0.527	450	0.611
460	0.6169	460	0.526	460	0.608
470	0.6167	470	0.524	470	0.603
480	0.6165	480	0.522	480	0.599
490	0.6163	490	0.519	490	0.581
500	0.6161	500	0.517	500	0.578
510	0.6159	510	0.514	510	0.574
520	0.6157	520	0.511	520	0.571
530	0.6155	530	0.507	530	0.567
540	0.6153	540	0.506	540	0.562
550	0.6151	550	0.503	550	0.557
560	0.6149	560	0.501	560	0.552
570	0.6147	570	0.499	570	0.547
580	0.6145	580	0.499	580	0.543
590	0.6145	590	0.499	590	0.543
600	0.6145	600	0.499	600	0.543

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	1.805	10	1.792	10	1.702
20	1.779	20	1.783	20	1.698
30	1.753	30	1.757	30	1.693
40	1.728	40	1.764	40	1.689
50	1.701	50	1.736	50	1.684
60	1.692	60	1.692	60	1.680
70	1.664	70	1.685	70	1.675
80	1.637	80	1.681	80	1.671
90	1.605	90	1.676	90	1.667
100	1.571	100	1.671	100	1.661
110	1.538	110	1.669	110	1.656
120	1.515	120	1.665	120	1.651
130	1.499	130	1.623	130	1.647
140	1.489	140	1.608	140	1.641
150	1.483	150	1.593	150	1.637
160	1.477	160	1.545	160	1.634
170	1.474	170	1.523	170	1.628
180	1.464	180	1.516	180	1.625
190	1.462	190	1.497	190	1.620
200	1.458	200	1.493	200	1.615
210	1.457	210	1.485	210	1.604
220	1.453	220	1.473	220	1.599
230	1.452	230	1.462	230	1.594
240	1.45	240	1.457	240	1.591
250	1.449	250	1.453	250	1.585
260	1.445	260	1.451	260	1.581
270	1.443	270	1.449	270	1.575
280	1.439	280	1.447	280	1.496
290	1.436	290	1.445	290	1.491
300	1.434	300	1.443	300	1.488
310	1.43	310	1.441	310	1.484
320	1.429	320	1.439	320	1.481
330	1.428	330	1.436	330	1.476
340	1.427	340	1.434	340	1.471
350	1.426	350	1.432	350	1.468
360	1.425	360	1.429	360	1.462
370	1.424	370	1.426	370	1.459
380	1.423	380	1.423	380	1.444
390	1.422	390	1.421	390	1.437
400	1.421	400	1.419	400	1.426

410	1.420	410	1.416	410	1.422
420	1.418	420	1.414	420	1.418
430	1.417	430	1.412	430	1.415
440	1.416	440	1.411	440	1.411
450	1.415	450	1.408	450	1.409
460	1.414	460	1.404	460	1.404
470	1.413	470	1.399	470	1.398
480	1.411	480	1.397	480	1.392
490	1.409	490	1.395	490	1.388
500	1.408	500	1.391	500	1.381
510	1.407	510	1.388	510	1.376
520	1.406	520	1.384	520	1.372
530	1.403	530	1.381	530	1.369
540	1.402	540	1.378	540	1.369
550	1.399	550	1.376	550	1.369
560	1.399	560	1.374	560	1.369
570	1.399	570	1.366	570	1.369
580	1.398	580	1.362	580	1.369
590	1.398	590	1.359	590	1.369
600	1.398	600	1.354	600	1.369

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	2.000	10	1.940	10	1.970
20	1.980	20	1.810	20	1.950
30	1.960	30	1.710	30	1.930
40	1.950	40	1.740	40	1.910
50	1.930	50	1.650	50	1.890
60	1.920	60	1.700	60	1.870
70	1.910	70	1.650	70	1.850
80	1.890	80	1.700	80	1.820
90	1.870	90	1.670	90	1.810
100	1.860	100	1.650	100	1.790
110	1.850	110	1.620	110	1.770
120	1.840	120	1.630	120	1.750
130	1.830	130	1.610	130	1.730
140	1.820	140	1.650	140	1.710
150	1.810	150	1.600	150	1.690
160	1.790	160	1.580	160	1.670
170	1.780	170	1.620	170	1.760
180	1.770	180	1.570	180	1.750
190	1.760	190	1.590	190	1.730
200	1.750	200	1.580	200	1.600
210	1.740	210	1.570	210	1.590
220	1.710	220	1.560	220	1.570
230	1.700	230	1.530	230	1.550
240	1.670	240	1.580	240	1.530
250	1.650	250	1.560	250	1.510
260	1.630	260	1.590	260	1.510
270	1.620	270	1.540	270	1.500
280	1.610	280	1.530	280	1.490
290	1.600	290	1.530	290	1.470
300	1.590	300	1.520	300	1.460
310	1.580	310	1.550	310	1.450
320	1.570	320	1.490	320	1.440
330	1.560	330	1.510	330	1.430
340	1.550	340	1.480	340	1.410
350	1.540	350	1.460	350	1.400
360	1.530	360	1.490	360	1.390
370	1.520	370	1.460	370	1.370
380	1.510	380	1.490	380	1.370
390	1.500	390	1.480	390	1.360
400	1.490	400	1.510	400	1.350

410	1.490	410	1.520	410	1.340
420	1.490	420	1.500	420	1.330
430	1.490	430	1.490	430	1.320
440	1.480	440	1.490	440	1.310
450	1.480	450	1.490	450	1.310
460	1.480	460	1.440	460	1.310
470	1.480	470	1.440	470	1.310
480	1.480	480	1.490	480	1.310
490	1.470	490	1.470	490	1.310
500	1.470	500	1.470	500	1.310
510	1.470	510	1.420	510	1.290
520	1.470	520	1.480	520	1.290
530	1.460	530	1.410	530	1.290
540	1.460	540	1.450	540	1.280
550	1.450	550	1.440	550	1.280
560	1.450	560	1.480	560	1.280
570	1.450	570	1.300	570	1.280
580	1.450	580	1.330	580	1.280
590	1.450	590	1.310	590	1.280
600	1.450	600	1.310	600	1.280

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	2.200	10	2.037	10	2.034
20	2.182	20	1.955	20	2.027
30	2.136	30	1.956	30	2.023
40	2.115	40	1.914	40	2.018
50	2.062	50	1.898	50	2.016
60	1.996	60	1.944	60	2.011
70	1.974	70	1.922	70	1.991
80	1.962	80	1.920	80	1.988
90	1.956	90	1.916	90	1.985
100	1.955	100	1.915	100	1.980
110	1.944	110	1.917	110	1.976
120	1.929	120	1.906	120	1.971
130	1.920	130	1.905	130	1.967
140	1.917	140	1.914	140	1.963
150	1.915	150	1.915	150	1.958
160	1.914	160	1.893	160	1.953
170	1.910	170	1.900	170	1.946
180	1.906	180	1.893	180	1.942
190	1.903	190	1.883	190	1.937
200	1.900	200	1.861	200	1.932
210	1.898	210	1.929	210	1.929
220	1.893	220	1.884	220	1.924
230	1.891	230	1.893	230	1.921
240	1.888	240	1.910	240	1.918
250	1.884	250	1.849	250	1.914
260	1.871	260	1.864	260	1.913
270	1.866	270	1.871	270	1.896
280	1.864	280	1.866	280	1.891
290	1.849	290	1.835	290	1.885
300	1.847	300	1.847	300	1.881
310	1.842	310	1.825	310	1.876
320	1.840	320	1.836	320	1.874
330	1.836	330	1.816	330	1.869
340	1.836	340	1.816	340	1.865
350	1.835	350	1.830	350	1.861
360	1.834	360	1.842	360	1.857
370	1.833	370	1.834	370	1.853
380	1.832	380	1.832	380	1.848
390	1.830	390	1.824	390	1.846
400	1.829	400	1.836	400	1.844

410	1.827	410	1.888	410	1.842
420	1.826	420	1.812	420	1.839
430	1.825	430	1.818	430	1.837
440	1.824	440	1.826	440	1.836
450	1.818	450	1.786	450	1.834
460	1.816	460	1.795	460	1.833
470	1.816	470	1.794	470	1.833
480	1.815	480	1.804	480	1.829
490	1.815	490	1.833	490	1.828
500	1.812	500	1.840	500	1.825
510	1.811	510	1.829	510	1.823
520	1.807	520	1.806	520	1.819
530	1.806	530	1.800	530	1.816
540	1.804	540	1.811	540	1.815
550	1.804	550	1.827	550	1.813
560	1.804	560	1.807	560	1.811
570	1.804	570	1.804	570	1.805
580	1.804	580	1.815	580	1.805
590	1.804	590	1.815	590	1.805
600	1.804	600	1.797	600	1.805

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	6.549	10	6.549	10	5.944
20	6.146	20	6.346	20	5.922
30	5.690	30	5.790	30	5.876
40	5.249	40	5.565	40	5.865
50	4.846	50	4.104	50	4.998
60	4.490	60	4.080	60	4.975
70	4.165	70	3.986	70	4.687
80	3.827	80	3.615	80	4.651
90	3.615	90	3.127	90	4.321
100	3.274	100	3.059	100	3.798
110	3.186	110	3.004	110	3.644
120	3.080	120	2.985	120	3.632
130	3.059	130	2.998	130	3.628
140	3.037	140	2.969	140	3.612
150	3.026	150	2.971	150	3.604
160	3.020	160	2.914	160	3.595
170	3.014	170	2.916	170	3.586
180	3.008	180	2.867	180	3.581
190	3.007	190	2.838	190	3.573
200	3.004	200	2.916	200	3.562
210	2.998	210	2.943	210	3.553
220	2.990	220	2.984	220	3.541
230	2.987	230	2.965	230	3.535
240	2.985	240	2.963	240	3.527
250	2.984	250	3.026	250	3.521
260	2.980	260	3.020	260	3.515
270	2.977	270	3.014	270	3.509
280	2.974	280	3.008	280	3.362
290	2.973	290	2.969	290	3.312
300	2.971	300	2.960	300	3.256
310	2.969	310	2.931	310	3.212
320	2.965	320	2.927	320	3.192
330	2.963	330	2.987	330	2.967
340	2.960	340	3.014	340	2.864
350	2.959	350	2.977	350	2.734
360	2.958	360	2.935	360	2.677
370	2.955	370	2.925	370	2.622
380	2.949	380	2.910	380	2.298
390	2.946	390	2.969	390	2.288
400	2.943	400	2.919	400	2.283

410	2.938	410	2.917	410	2.276
420	2.935	420	2.949	420	2.273
430	2.935	430	2.892	430	2.268
440	2.931	440	2.930	440	2.266
450	2.930	450	2.926	450	2.257
460	2.927	460	2.980	460	2.255
470	2.926	470	3.037	470	2.247
480	2.925	480	2.990	480	2.242
490	2.919	490	2.973	490	2.236
500	2.917	500	2.958	500	2.231
510	2.916	510	2.946	510	2.213
520	2.916	520	2.974	520	2.202
530	2.914	530	2.955	530	2.195
540	2.910	540	2.938	540	2.188
550	2.892	550	2.935	550	2.186
560	2.888	560	2.856	560	2.184
570	2.867	570	2.850	570	2.184
580	2.856	580	2.888	580	2.177
590	2.850	590	2.959	590	2.174
600	2.838	600	2.937	600	2.167

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	12.074	10	11.774	10	11.988
20	11.314	20	11.314	20	11.969
30	10.826	30	10.998	30	11.644
40	10.545	40	10.826	40	11.322
50	10.250	50	10.745	50	10.965
60	9.873	60	10.696	60	10.930
70	9.535	70	10.573	70	10.876
80	9.123	80	10.395	80	10.764
90	8.932	90	10.227	90	10.652
100	8.876	100	10.101	100	10.541
110	8.805	110	10.076	110	10.312
120	8.775	120	10.033	120	9.966
130	8.745	130	9.998	130	9.912
140	8.680	140	9.989	140	9.876
150	8.625	150	9.979	150	9.611
160	8.573	160	9.964	160	9.593
170	8.513	170	9.952	170	9.521
180	8.490	180	9.942	180	9.432
190	8.452	190	9.933	190	9.102
200	8.406	200	9.908	200	9.033
210	8.390	210	9.891	210	8.954
220	8.382	220	9.887	220	8.932
230	8.376	230	9.798	230	8.862
240	8.354	240	9.686	240	8.843
250	8.336	250	9.584	250	8.812
260	8.269	260	9.442	260	8.794
270	8.250	270	9.328	270	8.785
280	8.225	280	8.997	280	8.764
290	8.154	290	8.841	290	8.643
300	8.149	300	8.822	300	8.213
310	8.096	310	8.806	310	8.114
320	8.075	320	8.786	320	8.076
330	8.056	330	8.783	330	8.034
340	8.031	340	8.778	340	8.023
350	7.985	350	8.567	350	7.999
360	7.896	360	8.467	360	7.882
370	7.896	370	8.364	370	7.832
380	7.810	380	8.313	380	7.825
390	7.804	390	7.996	390	7.813
400	7.803	400	7.895	400	7.794

410	7.722	410	7.888	410	7.783
420	7.635	420	7.812	420	7.733
430	7.598	430	7.792	430	7.676
440	7.589	440	7.773	440	7.634
450	7.522	450	7.772	450	7.627
460	7.491	460	7.043	460	7.576
470	7.488	470	7.012	470	7.523
480	7.473	480	7.908	480	7.497
490	7.408	490	7.980	490	7.491
500	7.397	500	7.942	500	7.432
510	7.394	510	7.760	510	7.396
520	7.394	520	7.679	520	7.396
530	7.394	530	7.589	530	7.396
540	7.394	540	7.370	540	7.396
550	7.394	550	7.226	550	7.396
560	7.394	560	7.184	560	7.396
570	7.394	570	7.113	570	7.343
580	7.394	580	7.109	580	7.332
590	7.394	590	7.098	590	7.332
600	7.394	600	7.065	600	7.329

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	14.063	10	14.322	10	14.215
20	12.690	20	12.876	20	12.690
30	12.005	30	12.001	30	11.866
40	11.480	40	11.766	40	11.522
50	11.174	50	11.656	50	11.455
60	11.096	60	11.612	60	11.318
70	10.620	70	10.534	70	10.886
80	10.376	80	10.512	80	10.543
90	10.332	90	10.487	90	10.211
100	10.276	100	10.465	100	10.012
110	10.070	110	9.841	110	10.008
120	10.059	120	9.832	120	9.989
130	10.043	130	9.611	130	9.943
140	10.033	140	9.532	140	9.753
150	10.012	150	9.441	150	9.743
160	10.008	160	9.263	160	9.721
170	10.003	170	9.254	170	9.705
180	9.970	180	9.129	180	9.662
190	9.963	190	9.023	190	9.632
200	9.962	200	8.932	200	9.611
210	9.954	210	8.876	210	9.597
220	9.949	220	8.805	220	9.584
230	9.943	230	8.805	230	9.576
240	9.930	240	8.799	240	9.564
250	9.918	250	8.793	250	9.551
260	9.908	260	8.715	260	9.534
270	9.903	270	8.650	270	9.511
280	9.889	280	8.452	280	9.489
290	9.845	290	8.490	290	9.476
300	9.829	300	8.513	300	9.463
310	9.827	310	8.406	310	9.451
320	9.794	320	8.336	320	9.443
330	9.764	330	8.374	330	9.432
340	9.744	340	8.250	340	9.431
350	9.705	350	8.269	350	9.411
360	9.660	360	8.225	360	9.396
370	9.653	370	8.154	370	9.387
380	9.649	380	8.096	380	9.373
390	9.640	390	8.149	390	9.365
400	9.578	400	8.031	400	9.311

410	9.545	410	8.075	410	9.298
420	9.490	420	8.056	420	9.287
430	9.479	430	7.985	430	9.283
440	9.445	440	7.896	440	9.276
450	9.429	450	7.896	450	9.275
460	9.411	460	7.803	460	9.269
470	9.407	470	7.810	470	9.255
480	9.378	480	7.804	480	9.247
490	9.361	490	7.722	490	9.243
500	9.343	500	7.635	500	9.236
510	9.333	510	7.598	510	9.231
520	9.320	520	7.522	520	9.225
530	9.318	530	7.491	530	9.211
540	9.313	540	7.589	540	9.199
550	9.312	550	7.473	550	9.185
560	9.311	560	7.408	560	9.182
570	9.311	570	7.394	570	9.176
580	9.311	580	7.488	580	9.174
590	9.311	590	7.397	590	9.166
600	9.311	600	7.370	600	9.154

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	16.932	10	17.812	10	16.954
20	15.243	20	17.542	20	15.932
30	14.552	30	16.697	30	14.921
40	14.048	40	16.238	40	14.914
50	13.699	50	15.688	50	13.904
60	13.297	60	15.532	60	13.894
70	12.993	70	14.874	70	12.886
80	12.800	80	12.999	80	12.721
90	12.598	90	12.765	90	12.697
100	12.281	100	12.543	100	12.645
110	12.052	110	12.122	110	12.621
120	11.844	120	12.022	120	11.611
130	11.762	130	11.965	130	11.584
140	11.656	140	11.976	140	11.256
150	11.516	150	11.971	150	11.216
160	11.463	160	11.922	160	11.193
170	11.419	170	11.911	170	11.179
180	11.299	180	11.887	180	11.169
190	11.250	190	11.865	190	11.157
200	11.063	200	11.844	200	11.143
210	11.034	210	11.832	210	11.138
220	10.937	220	10.827	220	11.101
230	10.769	230	10.811	230	11.087
240	10.669	240	10.804	240	10.988
250	10.629	250	10.795	250	10.974
260	10.560	260	10.754	260	10.962
270	10.547	270	10.560	270	10.955
280	10.519	280	10.540	280	10.932
290	10.460	290	10.519	290	10.921
300	10.452	300	10.452	300	10.911
310	10.361	310	10.361	310	10.897
320	10.269	320	10.269	320	10.885
330	10.246	330	10.166	330	10.765
340	10.166	340	10.246	340	10.715
350	10.125	350	10.125	350	10.625
360	10.123	360	9.983	360	10.593
370	10.120	370	9.984	370	10.520
380	10.098	380	9.827	380	10.498
390	10.065	390	9.845	390	10.265
400	9.984	400	9.829	400	9.972

410	9.980	410	9.764	410	9.903
420	9.969	420	9.744	420	9.899
430	9.879	430	9.794	430	9.843
440	9.871	440	9.705	440	9.812
450	9.868	450	9.660	450	9.804
460	9.867	460	9.649	460	9.798
470	9.862	470	9.653	470	9.785
480	9.862	480	9.640	480	9.776
490	9.860	490	9.578	490	9.712
500	9.851	500	9.490	500	9.701
510	9.842	510	9.545	510	9.698
520	9.826	520	9.411	520	9.675
530	9.823	530	9.343	530	9.643
540	9.813	540	9.361	540	9.543
550	9.812	550	9.320	550	9.536
560	9.798	560	9.318	560	9.527
570	9.770	570	9.378	570	9.516
580	9.769	580	9.407	580	9.501
590	9.760	590	9.313	590	9.498
600	9.721	600	9.333	600	9.487

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	10.903	10	10.508	10	10.999
20	10.175	20	9.304	20	10.532
30	9.679	30	8.329	30	10.228
40	9.037	40	7.429	40	9.987
50	8.609	50	7.503	50	9.675
60	7.943	60	6.639	60	9.321
70	7.339	70	5.779	70	9.102
80	6.887	80	5.875	80	8.886
90	6.577	90	5.903	90	8.854
100	5.959	100	5.737	100	8.801
110	5.757	110	5.543	110	7.337
120	5.555	120	5.299	120	7.101
130	5.550	130	5.063	130	6.984
140	5.543	140	4.938	140	6.965
150	5.527	150	4.855	150	6.912
160	5.508	160	4.837	160	6.878
170	5.503	170	5.057	170	6.845
180	5.489	180	5.142	180	6.812
190	5.487	190	5.276	190	6.798
200	5.484	200	5.448	200	6.745
210	5.448	210	5.555	210	6.321
220	5.437	220	5.577	220	6.121
230	5.429	230	5.484	230	6.098
240	5.403	240	5.257	240	5.974
250	5.330	250	5.075	250	5.943
260	5.329	260	4.857	260	5.936
270	5.304	270	4.752	270	5.935
280	5.299	280	4.792	280	5.921
290	5.285	290	4.863	290	5.902
300	5.276	300	4.992	300	5.776
310	5.265	310	5.077	310	5.754
320	5.262	320	5.251	320	5.732
330	5.257	330	5.487	330	5.621
340	5.251	340	5.550	340	5.613
350	5.194	350	5.643	350	5.587
360	5.177	360	5.527	360	5.467
370	5.164	370	5.285	370	5.412
380	5.142	380	5.177	380	5.132
390	5.120	390	4.967	390	5.054
400	5.100	400	4.917	400	5.012

410	5.086	410	4.908	410	4.983
420	5.077	420	4.962	420	4.977
430	5.075	430	5.045	430	4.932
440	5.063	440	5.100	440	4.895
450	5.063	450	5.265	450	4.884
460	5.057	460	5.437	460	4.866
470	5.045	470	5.559	470	4.832
480	4.997	480	5.557	480	4.826
490	4.992	490	5.489	490	4.732
500	4.967	500	5.330	500	4.711
510	4.962	510	5.194	510	4.662
520	4.957	520	5.086	520	4.645
530	4.938	530	4.997	530	4.612
540	4.917	540	4.063	540	4.587
550	4.908	550	4.120	550	4.567
560	4.863	560	4.164	560	4.512
570	4.792	570	4.262	570	4.345
580	4.792	580	4.403	580	4.312
590	4.792	590	4.587	590	4.311
600	4.792	600	4.709	600	4.302

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 30 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	22.047	10	20.936	10	22.122
20	21.054	20	19.699	20	22.017
30	20.136	30	18.868	30	21.987
40	19.699	40	18.606	40	21.543
50	18.868	50	18.345	50	21.464
60	18.606	60	18.045	60	20.987
70	18.345	70	17.780	70	20.765
80	18.045	80	17.631	80	20.654
90	17.780	90	17.366	90	20.343
100	17.631	100	17.244	100	19.987
110	17.366	110	17.148	110	19.876
120	17.244	120	17.036	120	19.765
130	17.148	130	16.910	130	19.654
140	17.036	140	16.855	140	19.543
150	16.910	150	16.744	150	19.211
160	16.855	160	16.567	160	18.765
170	16.744	170	16.473	170	18.432
180	16.567	180	16.246	180	18.321
190	16.473	190	16.082	190	17.981
200	16.246	200	16.035	200	17.775
210	16.082	210	15.893	210	17.675
220	16.035	220	15.797	220	17.543
230	16.018	230	15.861	230	16.943
240	15.893	240	16.018	240	16.532
250	15.861	250	15.654	250	16.123
260	15.797	260	15.664	260	15.986
270	15.712	270	15.712	270	15.765
280	15.664	280	15.649	280	15.432
290	15.654	290	15.544	290	15.398
300	15.649	300	15.347	300	15.276
310	15.544	310	15.303	310	15.187
320	15.347	320	15.326	320	15.112
330	15.326	330	15.289	330	15.098
340	15.303	340	15.209	340	15.043
350	15.289	350	15.100	350	15.011
360	15.209	360	15.133	360	14.998
370	15.133	370	14.897	370	14.876
380	15.100	380	14.886	380	14.777
390	14.897	390	14.852	390	14.765
400	14.886	400	14.842	400	14.712

410	14.874	410	14.874	410	14.666
420	14.852	420	14.640	420	14.612
430	14.842	430	14.705	430	14.543
440	14.705	440	14.684	440	14.512
450	14.684	450	14.627	450	14.498
460	14.640	460	14.579	460	14.476
470	14.445	470	14.584	470	14.446
480	14.423	480	14.445	480	14.341
490	14.399	490	14.399	490	14.325
500	14.380	500	14.423	500	14.293
510	14.365	510	14.365	510	14.253
520	14.170	520	14.380	520	14.247
530	14.170	530	14.363	530	14.213
540	14.170	540	14.220	540	14.204
550	14.170	550	14.268	550	14.195
560	14.170	560	14.239	560	14.165
570	14.170	570	14.231	570	14.143
580	14.170	580	14.170	580	14.123
590	14.170	590	14.143	590	14.123
600	14.170	600	14.062	600	14.018

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	25.856	10	26.856	10	25.987
20	24.238	20	23.238	20	25.976
30	22.928	30	22.242	30	25.876
40	22.242	40	22.928	40	25.765
50	21.787	50	22.547	50	25.102
60	21.486	60	21.787	60	24.987
70	20.747	70	21.618	70	24.876
80	20.202	80	21.593	80	24.867
90	19.753	90	21.186	90	24.812
100	19.707	100	20.942	100	23.987
110	19.677	110	20.707	110	23.654
120	19.668	120	20.202	120	23.234
130	19.567	130	20.197	130	23.102
140	19.558	140	19.738	140	22.987
150	19.548	150	19.677	150	22.123
160	19.52	160	19.674	160	21.432
170	19.508	170	19.608	170	20.678
180	19.465	180	19.578	180	19.964
190	19.438	190	19.342	190	19.675
200	19.432	200	19.287	200	19.578
210	19.422	210	18.912	210	19.453
220	19.384	220	18.884	220	19.356
230	19.381	230	18.777	230	19.287
240	19.367	240	18.755	240	19.198
250	19.349	250	18.661	250	19.165
260	19.338	260	18.595	260	19.098
270	19.307	270	18.582	270	18.965
280	19.281	280	18.428	280	18.945
290	19.28	290	18.338	290	18.913
300	19.277	300	18.756	300	18.892
310	19.234	310	18.615	310	18.887
320	19.212	320	18.212	320	18.882
330	19.195	330	18.951	330	18.876
340	19.187	340	18.969	340	18.867
350	19.178	350	18.234	350	18.855
360	19.139	360	18.807	360	18.849
370	19.12	370	18.047	370	18.838
380	19.107	380	18.349	380	18.831
390	19.047	390	18.112	390	18.827
400	18.97	400	18.281	400	18.826

410	18.969	410	18.178	410	18.824
420	18.951	420	18.107	420	18.819
430	18.912	430	18.432	430	18.818
440	18.807	440	18.317	440	18.816
450	18.804	450	18.139	450	18.815
460	18.756	460	18.384	460	18.813
470	18.755	470	18.465	470	18.811
480	18.661	480	18.277	480	18.809
490	18.642	490	18.558	490	18.807
500	18.615	500	18.567	500	18.807
510	18.584	510	18.337	510	18.807
520	18.582	520	18.307	520	18.807
530	18.582	530	18.548	530	18.807
540	18.582	540	18.522	540	18.807
550	18.582	550	18.422	550	18.807
560	18.582	560	18.331	560	18.807
570	18.582	570	18.367	570	18.807
580	18.582	580	18.381	580	18.807
590	18.582	590	18.753	590	18.807
600	18.582	600	18.668	600	18.807

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	27.680	10	27.780	10	27.650
20	26.810	20	26.510	20	26.980
30	26.026	30	26.026	30	26.543
40	25.773	40	25.773	40	25.976
50	25.465	50	25.465	50	25.753
60	24.718	60	24.718	60	25.213
70	24.226	70	24.226	70	24.910
80	23.671	80	23.667	80	24.543
90	23.667	90	23.671	90	24.432
100	23.353	100	23.353	100	23.987
110	22.961	110	22.961	110	23.965
120	22.686	120	22.584	120	23.845
130	22.584	130	22.686	130	23.243
140	22.495	140	22.495	140	23.101
150	22.061	150	22.061	150	22.965
160	21.956	160	21.940	160	22.544
170	21.940	170	21.829	170	22.342
180	21.848	180	21.848	180	22.011
190	21.829	190	21.956	190	21.965
200	21.519	200	21.519	200	21.575
210	21.259	210	21.177	210	21.132
220	21.210	220	21.259	220	21.094
230	21.177	230	21.210	230	20.943
240	20.974	240	20.899	240	20.876
250	20.899	250	20.974	250	20.654
260	20.751	260	20.720	260	20.543
270	20.720	270	20.751	270	20.342
280	20.669	280	20.669	280	20.231
290	20.467	290	20.467	290	20.154
300	20.436	300	20.436	300	20.147
310	20.244	310	20.244	310	20.136
320	20.182	320	20.110	320	20.126
330	20.181	330	20.142	330	20.111
340	20.142	340	20.182	340	20.098
350	20.139	350	20.113	350	19.987
360	20.113	360	20.970	360	19.874
370	20.110	370	20.947	370	19.785
380	19.970	380	20.181	380	19.673
390	19.947	390	20.139	390	19.612
400	19.832	400	19.832	400	19.587

410	19.820	410	19.682	410	19.574
420	19.682	420	19.820	420	19.569
430	19.650	430	19.650	430	19.562
440	19.557	440	19.557	440	19.492
450	19.477	450	19.356	450	19.483
460	19.359	460	19.477	460	19.476
470	19.356	470	19.350	470	19.453
480	19.350	480	18.970	480	19.156
490	19.270	490	19.270	490	19.112
500	19.215	500	19.359	500	18.987
510	19.120	510	19.088	510	19.965
520	19.088	520	19.054	520	19.765
530	19.054	530	19.145	530	19.687
540	18.970	540	18.966	540	19.572
550	18.967	550	18.929	550	19.561
560	18.966	560	18.967	560	19.458
570	18.929	570	18.820	570	19.789
580	18.929	580	18.681	580	19.543
590	18.929	590	18.655	590	19.432
600	18.929	600	18.676	600	19.342

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 40 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	28.474	10	28.121	10	28.675
20	26.521	20	26.521	20	28.612
30	24.933	30	21.933	30	28.112
40	23.562	40	21.162	40	27.987
50	22.648	50	20.648	50	26.876
60	21.358	60	20.358	60	25.712
70	20.337	70	20.337	70	24.654
80	19.818	80	19.818	80	23.231
90	19.729	90	19.476	90	22.965
100	19.476	100	19.729	100	21.564
110	19.237	110	19.237	110	20.432
120	19.035	120	19.035	120	19.986
130	18.954	130	18.954	130	19.654
140	18.907	140	18.835	140	18.943
150	18.835	150	18.667	150	18.965
160	18.682	160	18.352	160	18.875
170	18.667	170	18.576	170	18.843
180	18.576	180	18.538	180	18.812
190	18.576	190	18.093	190	18.794
200	18.538	200	18.959	200	18.765
210	18.534	210	18.088	210	18.732
220	18.511	220	18.022	220	18.698
230	18.485	230	18.013	230	18.574
240	18.466	240	18.659	240	18.523
250	18.455	250	18.224	250	18.487
260	18.398	260	18.398	260	18.391
270	18.358	270	18.978	270	18.375
280	18.352	280	18.984	280	18.365
290	18.310	290	18.053	290	18.323
300	18.306	300	18.813	300	18.296
310	18.277	310	18.484	310	18.286
320	18.270	320	18.667	320	18.265
330	18.232	330	18.219	330	18.232
340	18.224	340	18.135	340	18.197
350	18.219	350	18.021	350	18.176
360	18.182	360	18.918	360	18.167
370	18.160	370	18.067	370	18.154
380	18.135	380	18.991	380	18.132
390	18.127	390	18.863	390	18.112
400	18.107	400	18.107	400	18.097

410	18.093	410	18.534	410	18.075
420	18.088	420	18.466	420	18.056
430	18.067	430	18.160	430	18.021
440	18.064	440	18.277	440	17.987
450	18.053	450	18.232	450	17.865
460	18.022	460	18.975	460	17.832
470	18.013	470	18.677	470	17.754
480	17.991	480	18.182	480	17.532
490	17.984	490	17.576	490	17.443
500	17.978	500	17.306	500	17.433
510	17.975	510	17.270	510	17.421
520	17.959	520	17.358	520	17.417
530	17.918	530	17.310	530	17.399
540	17.863	540	17.127	540	17.387
550	17.821	550	17.064	550	17.365
560	17.821	560	17.682	560	17.342
570	17.821	570	17.907	570	17.213
580	17.821	580	17.511	580	17.112
590	17.821	590	17.485	590	17.110
600	17.821	600	17.455	600	17.110

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	49.940	10	49.773	10	49.786
20	47.773	20	47.940	20	48.675
30	45.376	30	45.281	30	48.342
40	43.281	40	43.263	40	47.983
50	41.263	50	41.376	50	46.756
60	39.982	60	39.982	60	46.231
70	38.239	70	38.539	70	45.965
80	36.985	80	36.985	80	45.675
90	35.727	90	34.727	90	44.342
100	34.768	100	34.034	100	43.231
110	33.808	110	33.708	110	42.112
120	33.468	120	33.468	120	39.768
130	33.126	130	32.871	130	39.432
140	33.039	140	32.763	140	37.112
150	32.871	150	33.126	150	36.543
160	32.812	160	33.039	160	36.231
170	32.763	170	33.012	170	35.876
180	32.592	180	32.936	180	35.432
190	32.570	190	32.797	190	34.986
200	32.555	200	32.769	200	34.321
210	32.493	210	32.546	210	33.876
220	32.436	220	32.494	220	33.221
230	32.331	230	32.292	230	32.976
240	32.227	240	32.555	240	32.875
250	32.219	250	32.570	250	32.765
260	32.184	260	32.493	260	32.553
270	32.179	270	31.830	270	32.164
280	32.112	280	31.820	280	31.976
290	32.038	290	31.803	290	31.854
300	32.018	300	31.622	300	31.743
310	32.002	310	31.404	310	31.712
320	31.977	320	31.654	320	31.701
330	31.929	330	31.470	330	31.624
340	31.894	340	31.717	340	31.612
350	31.889	350	31.648	350	31.599
360	31.830	360	31.489	360	31.568
370	31.824	370	31.184	370	31.321
380	31.820	380	31.331	380	31.316
390	31.803	390	31.227	390	31.309
400	31.797	400	31.977	400	31.297

410	31.779	410	31.637	410	31.286
420	31.717	420	31.437	420	31.267
430	31.670	430	31.469	430	31.254
440	31.654	440	31.522	440	31.232
450	31.648	450	31.213	450	31.214
460	31.637	460	31.889	460	31.209
470	31.622	470	31.112	470	31.201
480	31.587	480	31.179	480	31.199
490	31.546	490	31.038	490	31.187
500	31.534	500	31.002	500	31.163
510	31.522	510	31.587	510	31.158
520	31.489	520	31.098	520	31.134
530	31.470	530	31.113	530	31.126
540	31.469	540	31.670	540	31.123
550	31.469	550	31.824	550	31.111
560	31.469	560	31.219	560	31.103
570	31.469	570	31.018	570	31.103
580	31.469	580	31.929	580	31.104
590	31.469	590	31.534	590	31.103
600	31.469	600	31.388	600	31.103

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	66.634	10	61.634	10	65.699
20	64.421	20	61.421	20	65.231
30	62.047	30	61.047	30	63.111
40	59.467	40	59.467	40	61.566
50	57.971	50	57.971	50	60.765
60	56.271	60	56.271	60	60.453
70	55.131	70	55.131	70	59.872
80	53.660	80	53.660	80	58.453
90	52.879	90	53.280	90	58.332
100	52.097	100	52.097	100	57.977
110	51.180	110	51.180	110	57.621
120	50.497	120	50.697	120	56.432
130	49.426	130	50.163	130	56.122
140	48.155	140	48.155	140	55.976
150	46.906	150	46.706	150	55.431
160	46.251	160	46.251	160	55.321
170	45.930	170	45.930	170	54.563
180	45.659	180	45.659	180	53.112
190	45.434	190	45.634	190	52.789
200	45.159	200	45.159	200	51.453
210	44.666	210	44.066	210	50.653
220	44.204	220	44.850	220	49.432
230	43.850	230	44.845	230	48.567
240	43.845	240	44.624	240	47.564
250	43.813	250	44.204	250	46.981
260	43.780	260	43.335	260	45.321
270	43.624	270	43.813	270	44.888
280	43.509	280	43.780	280	43.567
290	43.335	290	43.509	290	42.675
300	43.025	300	42.792	300	42.432
310	42.802	310	42.802	310	42.362
320	42.792	320	43.025	320	42.289
330	42.724	330	42.693	330	42.234
340	42.693	340	42.889	340	42.211
350	42.626	350	42.626	350	42.198
360	42.572	360	42.150	360	42.187
370	42.533	370	42.188	370	42.185
380	42.348	380	42.724	380	42.156
390	42.235	390	42.572	390	42.133
400	42.188	400	42.533	400	42.128

410	42.150	410	42.348	410	42.126
420	42.129	420	42.129	420	42.123
430	41.922	430	41.922	430	42.076
440	41.889	440	41.498	440	41.879
450	41.741	450	41.741	450	41.856
460	41.694	460	41.480	460	41.645
470	41.660	470	41.285	470	41.553
480	41.649	480	41.649	480	41.467
490	41.592	490	41.694	490	41.367
500	41.498	500	41.592	500	41.231
510	41.488	510	41.235	510	41.114
520	41.480	520	41.660	520	41.096
530	41.285	530	41.488	530	40.997
540	41.048	540	41.665	540	40.768
550	40.897	550	41.499	550	40.634
560	40.895	560	41.048	560	40.354
570	40.665	570	40.897	570	40.254
580	40.513	580	40.895	580	40.222
590	40.513	590	40.409	590	40.198
600	40.513	600	40.513	600	40.175

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Colorada a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	74.597	10	69.878	10	74.487
20	72.133	20	67.579	20	74.234
30	70.924	30	63.969	30	74.213
40	68.837	40	61.440	40	73.987
50	68.150	50	59.403	50	72.564
60	66.699	60	58.446	60	71.456
70	65.878	70	57.694	70	70.211
80	64.579	80	57.059	80	69.874
90	63.010	90	57.875	90	68.987
100	61.440	100	57.177	100	68.564
110	60.403	110	57.313	110	68.543
120	59.313	120	56.336	120	68.342
130	58.446	130	55.699	130	67.564
140	57.694	140	54.762	140	67.231
150	57.177	150	54.597	150	66.453
160	56.875	160	54.982	160	65.765
170	56.336	170	53.637	170	65.342
180	55.699	180	53.469	180	64.678
190	54.982	190	53.924	190	64.543
200	54.802	200	53.915	200	63.231
210	54.762	210	53.505	210	62.143
220	54.597	220	53.837	220	61.564
230	54.133	230	53.650	230	59.567
240	53.924	240	53.114	240	58.543
250	53.837	250	53.147	250	57.345
260	53.650	260	53.129	260	56.231
270	53.566	270	53.133	270	55.675
280	53.147	280	53.802	280	54.876
290	53.114	290	53.566	290	53.234
300	52.785	300	52.785	300	53.123
310	52.288	310	52.288	310	52.876
320	51.899	320	51.378	320	52.665
330	51.503	330	51.145	330	51.956
340	51.378	340	51.599	340	51.642
350	51.362	350	51.359	350	51.542
360	51.359	360	51.403	360	51.432
370	51.343	370	51.362	370	51.352
380	51.145	380	51.343	380	51.123
390	51.078	390	51.078	390	51.098
400	50.943	400	50.560	400	50.983

410	50.928	410	50.420	410	50.765
420	50.731	420	50.928	420	50.643
430	50.560	430	50.022	430	50.564
440	50.513	440	50.012	440	50.543
450	50.420	450	50.014	450	50.453
460	50.416	460	50.323	460	50.456
470	50.363	470	50.363	470	50.356
480	50.323	480	50.295	480	50.342
490	50.309	490	50.978	490	50.254
500	50.295	500	50.830	500	50.235
510	50.241	510	50.033	510	50.231
520	50.103	520	50.085	520	50.126
530	50.085	530	50.731	530	50.098
540	50.033	540	50.309	540	50.054
550	50.022	550	50.513	550	50.022
560	50.014	560	50.943	560	49.876
570	49.978	570	50.241	570	49.534
580	49.830	580	50.103	580	49.321
590	49.830	590	50.416	590	49.265
600	49.830	600	49.824	600	49.123

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	1.059	10	1.320	10	1.123
20	0.995	20	0.312	20	1.098
30	0.975	30	0.290	30	1.056
40	0.929	40	0.305	40	0.987
50	0.890	50	0.360	50	0.963
60	0.881	60	0.351	60	0.898
70	0.840	70	0.446	70	0.876
80	0.808	80	0.523	80	0.868
90	0.794	90	0.567	90	0.854
100	0.773	100	0.604	100	0.845
110	0.772	110	0.558	110	0.832
120	0.744	120	0.440	120	0.799
130	0.691	130	0.325	130	0.785
140	0.679	140	0.325	140	0.776
150	0.668	150	0.325	150	0.765
160	0.660	160	0.325	160	0.755
170	0.643	170	0.325	170	0.745
180	0.635	180	0.295	180	0.735
190	0.615	190	0.369	190	0.721
200	0.604	200	0.475	200	0.712
210	0.595	210	0.595	210	0.698
220	0.593	220	0.643	220	0.678
230	0.567	230	0.679	230	0.665
240	0.558	240	0.660	240	0.653
250	0.545	250	0.523	250	0.643
260	0.526	260	0.418	260	0.635
270	0.523	270	0.352	270	0.622
280	0.523	280	0.330	280	0.601
290	0.515	290	0.345	290	0.598
300	0.500	300	0.357	300	0.574
310	0.487	310	0.436	310	0.546
320	0.475	320	0.515	320	0.523
330	0.467	330	0.635	330	0.517
340	0.465	340	0.744	340	0.502
350	0.446	350	0.794	350	0.498
360	0.440	360	0.840	360	0.478
370	0.436	370	0.808	370	0.456
380	0.435	380	0.615	380	0.423
390	0.419	390	0.487	390	0.415
400	0.418	400	0.435	400	0.411

410	0.410	410	0.384	410	0.410
420	0.402	420	0.402	420	0.398
430	0.384	430	0.465	430	0.378
440	0.369	440	0.545	440	0.367
450	0.360	450	0.668	450	0.361
460	0.357	460	0.772	460	0.357
470	0.352	470	0.890	470	0.352
480	0.351	480	0.995	480	0.348
490	0.345	490	0.975	490	0.323
500	0.330	500	0.881	500	0.319
510	0.325	510	0.691	510	0.312
520	0.325	520	0.526	520	0.311
530	0.325	530	0.467	530	0.309
540	0.325	540	0.410	540	0.298
550	0.325	550	0.419	550	0.287
560	0.320	560	0.500	560	0.267
570	0.312	570	0.593	570	0.262
580	0.305	580	0.773	580	0.257
590	0.295	590	0.929	590	0.234
600	0.290	600	0.059	600	0.226

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	2.351	10	2.420	10	2.543
20	2.278	20	2.295	20	2.521
30	2.259	30	2.327	30	2.502
40	2.221	40	2.222	40	2.478
50	2.151	50	2.264	50	2.475
60	2.098	60	2.151	60	2.321
70	1.998	70	2.200	70	2.211
80	1.897	80	2.188	80	2.198
90	1.876	90	2.141	90	2.177
100	1.850	100	2.170	100	2.165
110	1.803	110	2.122	110	2.145
120	1.784	120	2.135	120	2.123
130	1.774	130	2.103	130	1.987
140	1.702	140	2.079	140	1.965
150	1.680	150	2.055	150	1.845
160	1.650	160	2.068	160	1.765
170	1.627	170	2.059	170	1.657
180	1.599	180	2.003	180	1.654
190	1.574	190	1.995	190	1.632
200	1.535	200	1.998	200	1.623
210	1.513	210	1.978	210	1.615
220	1.498	220	1.991	220	1.601
230	1.475	230	1.976	230	1.598
240	1.456	240	1.941	240	1.567
250	1.421	250	1.955	250	1.545
260	1.395	260	1.962	260	1.543
270	1.360	270	1.944	270	1.522
280	1.300	280	1.905	280	1.515
290	1.286	290	1.896	290	1.501
300	1.263	300	1.937	300	1.498
310	1.242	310	1.905	310	1.436
320	1.178	320	1.883	320	1.398
330	1.167	330	1.889	330	1.376
340	1.145	340	1.879	340	1.323
350	1.109	350	1.867	350	1.287
360	1.095	360	1.897	360	1.267
370	1.076	370	1.826	370	1.212
380	1.051	380	1.843	380	1.198
390	1.043	390	1.863	390	1.956
400	1.033	400	1.872	400	1.845

410	1.025	410	1.840	410	1.823
420	1.002	420	1.813	420	1.745
430	0.998	430	1.852	430	1.675
440	0.997	440	1.836	440	1.543
450	0.989	450	1.847	450	1.453
460	0.985	460	1.789	460	1.345
470	0.976	470	1.814	470	1.234
480	0.973	480	1.818	480	1.206
490	0.968	490	1.777	490	1.197
500	0.965	500	1.799	500	1.187
510	0.957	510	1.795	510	1.176
520	0.953	520	1.801	520	0.986
530	0.948	530	1.803	530	0.976
540	0.945	540	1.785	540	0.947
550	0.943	550	1.782	550	0.867
560	0.940	560	1.777	560	0.834
570	0.937	570	1.781	570	0.823
580	0.935	580	1.765	580	0.768
590	0.932	590	1.768	590	0.754
600	0.925	600	1.780	600	0.712

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	2.745	10	2.815	10	2.767
20	2.588	20	2.765	20	2.756
30	2.504	30	2.712	30	2.715
40	2.420	40	2.699	40	2.699
50	2.405	50	2.632	50	2.645
60	2.375	60	2.612	60	2.612
70	2.339	70	2.599	70	2.607
80	2.287	80	2.487	80	2.598
90	2.247	90	2.371	90	2.577
100	2.241	100	2.298	100	2.545
110	2.202	110	2.115	110	2.532
120	2.185	120	2.193	120	2.512
130	2.137	130	2.142	130	2.509
140	2.121	140	2.133	140	2.547
150	2.116	150	2.113	150	2.512
160	2.086	160	2.096	160	2.498
170	2.070	170	2.085	170	2.321
180	2.049	180	2.076	180	2.111
190	2.016	190	2.043	190	2.098
200	1.992	200	1.999	200	2.056
210	1.972	210	1.987	210	2.012
220	1.964	220	1.974	220	1.997
230	1.949	230	1.943	230	1.974
240	1.927	240	1.939	240	1.871
250	1.914	250	1.923	250	1.865
260	1.906	260	1.914	260	1.845
270	1.889	270	1.883	270	1.835
280	1.878	280	1.867	280	1.826
290	1.871	290	1.853	290	1.814
300	1.860	300	1.844	300	1.806
310	1.846	310	1.841	310	1.799
320	1.843	320	1.838	320	1.771
330	1.816	330	1.823	330	1.768
340	1.804	340	1.816	340	1.765
350	1.802	350	1.809	350	1.745
360	1.772	360	1.798	360	1.734
370	1.763	370	1.734	370	1.712
380	1.757	380	1.716	380	1.711
390	1.748	390	1.709	390	1.706
400	1.746	400	1.698	400	1.698

410	1.731	410	1.675	410	1.675
420	1.726	420	1.666	420	1.664
430	1.718	430	1.645	430	1.645
440	1.712	440	1.632	440	1.623
450	1.711	450	1.645	450	1.612
460	1.690	460	1.622	460	1.598
470	1.689	470	1.612	470	1.576
480	1.688	480	1.599	480	1.556
490	1.686	490	1.595	490	1.543
500	1.686	500	1.587	500	1.533
510	1.678	510	1.577	510	1.522
520	1.678	520	1.567	520	1.515
530	1.677	530	1.555	530	1.514
540	1.673	540	1.521	540	1.509
550	1.671	550	1.511	550	1.508
560	1.658	560	1.509	560	1.507
570	1.645	570	1.507	570	1.506
580	1.641	580	1.505	580	1.503
590	1.638	590	1.503	590	1.502
600	1.611	600	1.502	600	1.501

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	3.547	10	3.657	10	3.577
20	3.280	20	3.632	20	3.535
30	3.224	30	3.512	30	3.511
40	2.935	40	2.501	40	3.498
50	2.910	50	2.498	50	3.487
60	2.798	60	2.467	60	3.466
70	2.788	70	2.455	70	3.455
80	2.627	80	2.412	80	3.432
90	2.602	90	2.409	90	3.412
100	2.580	100	2.398	100	3.396
110	2.481	110	2.386	110	2.987
120	2.355	120	2.372	120	2.876
130	2.348	130	2.365	130	2.832
140	2.331	140	2.335	140	2.812
150	2.324	150	2.331	150	2.786
160	2.310	160	2.329	160	2.765
170	2.269	170	2.299	170	2.754
180	2.251	180	2.265	180	2.664
190	2.249	190	2.234	190	2.612
200	2.224	200	2.225	200	2.543
210	2.214	210	2.212	210	2.231
220	2.191	220	2.199	220	2.196
230	2.153	230	2.187	230	2.167
240	2.123	240	2.167	240	2.154
250	2.082	250	2.098	250	2.132
260	2.065	260	2.085	260	2.126
270	2.064	270	2.074	270	1.918
280	2.007	280	2.067	280	1.909
290	2.002	290	2.052	290	1.998
300	1.994	300	1.991	300	1.992
310	1.992	310	1.983	310	1.985
320	1.990	320	1.943	320	1.967
330	1.990	330	1.921	330	1.876
340	1.962	340	1.917	340	1.845
350	1.937	350	1.913	350	1.832
360	1.935	360	1.908	360	1.825
370	1.867	370	1.897	370	1.823
380	1.863	380	1.830	380	1.821
390	1.852	390	1.828	390	1.819
400	1.847	400	1.823	400	1.816

410	1.843	410	1.803	410	1.813
420	1.840	420	1.794	420	1.809
430	1.836	430	1.780	430	1.798
440	1.826	440	1.756	440	1.765
450	1.818	450	1.754	450	1.755
460	1.814	460	1.713	460	1.742
470	1.813	470	1.704	470	1.739
480	1.803	480	1.790	480	1.734
490	1.801	490	1.786	490	1.723
500	1.799	500	1.786	500	1.722
510	1.795	510	1.761	510	1.721
520	1.789	520	1.754	520	1.719
530	1.785	530	1.748	530	1.716
540	1.782	540	1.744	540	1.715
550	1.781	550	1.725	550	1.698
560	1.780	560	1.701	560	1.677
570	1.777	570	1.677	570	1.666
580	1.777	580	1.675	580	1.664
590	1.768	590	1.672	590	1.632
600	1.765	600	1.660	600	1.612

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	3.129	10	3.345	10	3.355
20	3.038	20	3.231	20	3.321
30	2.963	30	3.111	30	3.311
40	2.961	40	2.966	40	3.116
50	2.935	50	2.957	50	3.097
60	2.913	60	2.945	60	3.044
70	2.913	70	2.933	70	2.987
80	2.907	80	2.912	80	2.954
90	2.904	90	2.906	90	2.943
100	2.891	100	2.897	100	2.910
110	2.872	110	2.891	110	2.897
120	2.867	120	2.882	120	2.866
130	2.851	130	2.879	130	2.854
140	2.844	140	2.866	140	2.834
150	2.823	150	2.856	150	2.812
160	2.802	160	2.852	160	2.801
170	2.800	170	2.832	170	2.799
180	2.763	180	2.797	180	2.787
190	2.761	190	2.784	190	2.766
200	2.759	200	2.777	200	2.754
210	2.757	210	2.766	210	2.743
220	2.712	220	2.757	220	2.735
230	2.710	230	2.755	230	2.722
240	2.703	240	2.745	240	2.711
250	2.687	250	2.732	250	2.709
260	2.666	260	2.712	260	2.698
270	2.658	270	2.698	270	2.687
280	2.652	280	2.678	280	2.676
290	2.640	290	2.655	290	2.665
300	2.640	300	2.643	300	2.635
310	2.604	310	2.622	310	2.631
320	2.594	320	2.591	320	2.612
330	2.591	330	2.581	330	2.609
340	2.575	340	2.572	340	2.598
350	2.561	350	2.569	350	2.563
360	2.560	360	2.558	360	2.555
370	2.559	370	2.552	370	2.543
380	2.491	380	2.512	380	2.522
390	2.488	390	2.499	390	2.511
400	2.476	400	2.487	400	2.502

410	2.429	410	2.482	410	2.497
420	2.390	420	2.460	420	2.467
430	2.375	430	2.455	430	2.443
440	2.369	440	2.399	440	2.441
450	2.366	450	2.386	450	2.432
460	2.362	460	2.362	460	2.428
470	2.352	470	2.357	470	2.426
480	2.319	480	2.341	480	2.423
490	2.313	490	2.333	490	2.418
500	2.274	500	2.298	500	2.409
510	2.257	510	2.267	510	2.398
520	2.253	520	2.255	520	2.387
530	2.234	530	2.244	530	2.354
540	2.229	540	2.232	540	2.334
550	2.219	550	2.215	550	2.321
560	2.194	560	2.199	560	2.277
570	2.163	570	2.187	570	2.345
580	2.150	580	2.177	580	2.199
590	2.150	590	2.165	590	2.187
600	2.105	600	2.143	600	2.133

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	6.976	10	6.876	10	6.866
20	6.731	20	6.771	20	6.844
30	6.501	30	6.721	30	6.832
40	6.250	40	6.698	40	6.823
50	6.173	50	6.637	50	6.811
60	6.065	60	6.512	60	6.786
70	5.945	70	6.419	70	6.777
80	5.830	80	6.312	80	6.765
90	5.803	90	6.308	90	6.743
100	5.696	100	6.199	100	6.678
110	5.611	110	5.991	110	6.556
120	5.593	120	5.897	120	6.345
130	5.475	130	5.786	130	6.244
140	5.412	140	5.654	140	5.923
150	5.366	150	5.587	150	5.889
160	5.254	160	5.467	160	5.876
170	5.184	170	5.324	170	5.857
180	5.135	180	5.231	180	5.767
190	5.050	190	5.143	190	5.665
200	5.018	200	5.121	200	5.543
210	5.001	210	5.108	210	5.532
220	4.927	220	5.099	220	5.512
230	4.913	230	5.078	230	5.501
240	4.849	240	5.022	240	5.422
250	4.782	250	4.991	250	5.342
260	4.777	260	4.874	260	5.312
270	4.769	270	4.843	270	5.298
280	4.664	280	4.821	280	5.278
290	4.639	290	4.801	290	5.134
300	4.573	300	4.798	300	4.987
310	4.556	310	4.777	310	4.887
320	4.530	320	4.711	320	4.567
330	4.512	330	4.699	330	4.452
340	4.473	340	4.595	340	4.448
350	4.448	350	4.543	350	4.412
360	4.416	360	4.453	360	4.367
370	4.395	370	4.398	370	4.355
380	4.393	380	4.354	380	4.347
390	4.392	390	4.321	390	4.324
400	4.320	400	4.312	400	4.318

410	4.242	410	4.309	410	4.312
420	4.210	420	4.298	420	4.298
430	4.209	430	4.278	430	4.277
440	4.156	440	4.267	440	4.256
450	4.123	450	4.199	450	4.233
460	4.118	460	4.187	460	4.212
470	4.079	470	4.176	470	4.218
480	4.078	480	4.134	480	4.216
490	4.072	490	4.123	490	4.198
500	4.043	500	4.098	500	4.177
510	4.019	510	4.077	510	4.145
520	3.995	520	4.056	520	4.134
530	3.960	530	3.987	530	3.987
540	3.924	540	3.976	540	3.966
550	3.922	550	3.968	550	3.956
560	3.921	560	3.944	560	3.921
570	3.913	570	3.921	570	3.876
580	3.898	580	3.912	580	3.823
590	3.864	590	3.879	590	3.765
600	3.799	600	3.876	600	3.732

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	8.015	10	8.124	10	8.265
20	7.799	20	7.987	20	8.167
30	7.567	30	7.654	30	8.056
40	7.265	40	7.543	40	7.986
50	6.936	50	7.432	50	7.876
60	6.745	60	7.312	60	7.654
70	6.573	70	6.987	70	7.532
80	6.456	80	6.775	80	7.232
90	6.345	90	6.675	90	7.011
100	6.265	100	6.565	100	6.956
110	6.187	110	6.453	110	6.874
120	6.065	120	6.432	120	6.765
130	6.001	130	6.342	130	6.632
140	5.975	140	6.296	140	6.543
150	5.888	150	6.255	150	6.343
160	5.765	160	6.243	160	6.221
170	5.698	170	6.212	170	5.987
180	5.572	180	5.976	180	5.877
190	5.499	190	5.876	190	5.654
200	5.470	200	5.786	200	5.578
210	5.465	210	5.675	210	5.457
220	5.399	220	5.665	220	5.367
230	5.378	230	5.643	230	5.267
240	5.278	240	5.552	240	5.223
250	5.245	250	5.432	250	5.167
260	5.199	260	5.387	260	5.156
270	5.167	270	5.321	270	5.132
280	5.156	280	5.231	280	5.097
290	5.101	290	5.113	290	5.054
300	5.09	300	5.095	300	5.012
310	5.075	310	5.032	310	4.987
320	5.055	320	5.012	320	4.979
330	5.025	330	4.967	330	4.967
340	5.011	340	4.975	340	4.955
350	5.001	350	4.971	350	4.943
360	4.975	360	4.965	360	4.923
370	4.965	370	4.943	370	4.856
380	4.925	380	4.933	380	4.786
390	4.903	390	4.925	390	4.745
400	4.889	400	4.912	400	4.764

410	4.854	410	4.987	410	4.743
420	4.832	420	4.887	420	4.737
430	4.803	430	4.786	430	4.723
440	4.782	440	4.745	440	4.712
450	4.767	450	4.731	450	4.699
460	4.732	460	4.643	460	4.678
470	4.701	470	4.631	470	4.665
480	4.687	480	4.612	480	4.634
490	4.664	490	4.598	490	4.623
500	4.644	500	4.578	500	4.576
510	4.624	510	4.564	510	4.565
520	4.625	520	4.564	520	4.554
530	4.624	530	4.556	530	4.551
540	4.623	540	4.546	540	4.550
550	4.622	550	4.535	550	4.497
560	4.620	560	4.512	560	4.467
570	4.619	570	4.511	570	4.453
580	4.613	580	4.499	580	4.397
590	4.610	590	4.487	590	4.381
600	4.602	600	4.476	600	4.376

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 20 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	8.766	10	8.976	10	8.867
20	8.504	20	8.943	20	8.765
30	8.233	30	8.876	30	8.743
40	8.014	40	8.845	40	8.654
50	7.764	50	8.834	50	8.543
60	7.584	60	8.821	60	8.532
70	7.434	70	8.745	70	8.489
80	7.302	80	8.712	80	8.367
90	7.185	90	8.676	90	8.312
100	7.076	100	8.576	100	8.298
110	6.996	110	8.243	110	8.234
120	6.889	120	7.965	120	8.213
130	6.871	130	7.543	130	8.198
140	6.738	140	7.123	140	8.186
150	6.671	150	6.874	150	8.098
160	6.550	160	6.732	160	7.897
170	6.486	170	6.634	170	7.765
180	6.458	180	6.578	180	7.435
190	6.351	190	6.456	190	7.345
200	6.304	200	6.321	200	7.243
210	6.232	210	6.311	210	7.123
220	6.166	220	6.298	220	6.786
230	6.139	230	6.276	230	6.675
240	6.075	240	6.254	240	6.567
250	6.024	250	6.112	250	6.457
260	5.984	260	6.098	260	6.346
270	5.959	270	5.987	270	6.254
280	5.877	280	5.854	280	6.143
290	5.850	290	5.764	290	6.087
300	5.815	300	5.643	300	5.876
310	5.770	310	5.623	310	5.865
320	5.705	320	5.578	320	5.864
330	5.682	330	5.556	330	5.854
340	5.664	340	5.453	340	5.742
350	5.604	350	5.432	350	5.743
360	5.565	360	5.428	360	5.612
370	5.503	370	5.412	370	5.696
380	5.578	380	5.398	380	5.665
390	5.484	390	5.386	390	5.543
400	5.480	400	5.381	400	5.432

410	5.385	410	5.375	410	5.321
420	5.345	420	5.366	420	5.231
430	5.415	430	5.312	430	5.253
440	5.328	440	5.309	440	5.234
450	5.334	450	5.289	450	5.212
460	5.377	460	5.278	460	5.209
470	5.302	470	5.277	470	5.206
480	5.324	480	5.268	480	5.198
490	5.269	490	5.255	490	5.187
500	5.279	500	5.244	500	5.165
510	5.288	510	5.241	510	5.146
520	5.251	520	5.238	520	5.145
530	5.251	530	5.231	530	5.134
540	5.223	540	5.221	540	5.123
550	5.216	550	5.218	550	5.111
560	5.184	560	5.216	560	5.098
570	5.194	570	5.213	570	5.076
580	5.162	580	5.210	580	5.073
590	5.173	590	5.198	590	5.054
600	5.119	600	5.176	600	5.045

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	7.790	10	7.886	10	7.698
20	7.236	20	7.834	20	7.667
30	7.005	30	7.543	30	7.598
40	6.997	40	6.756	40	7.567
50	6.988	50	6.490	50	7.245
60	6.942	60	6.234	60	7.102
70	6.895	70	6.221	70	6.985
80	6.887	80	6.353	80	6.865
90	6.868	90	6.618	90	6.835
100	6.859	100	6.868	100	6.824
110	6.829	110	6.997	110	6.813
120	6.804	120	7.005	120	6.799
130	6.795	130	6.795	130	6.787
140	6.783	140	6.576	140	6.765
150	6.782	150	6.446	150	6.756
160	6.756	160	6.277	160	6.743
170	6.745	170	6.218	170	6.654
180	6.679	180	6.068	180	6.554
190	6.669	190	6.988	190	6.523
200	6.618	200	6.058	200	6.411
210	6.614	210	6.161	210	6.398
220	6.576	220	6.534	220	6.342
230	6.569	230	6.745	230	6.231
240	6.554	240	6.859	240	6.212
250	6.534	250	6.804	250	6.201
260	6.496	260	6.569	260	6.198
270	6.490	270	6.389	270	6.194
280	6.459	280	6.249	280	6.186
290	6.446	290	6.129	290	6.184
300	6.446	300	6.025	300	6.182
310	6.423	310	5.883	310	6.019
320	6.389	320	5.852	320	5.987
330	6.373	330	5.962	330	5.764
340	6.370	340	6.183	340	5.751
350	6.360	350	6.496	350	5.675
360	6.353	360	6.782	360	5.632
370	6.302	370	6.829	370	5.612
380	6.285	380	6.783	380	5.602
390	6.277	390	6.614	390	5.599
400	6.249	400	6.423	400	5.587

410	6.243	410	6.360	410	5.567
420	6.234	420	6.243	420	5.564
430	6.221	430	6.150	430	5.556
440	6.218	440	6.064	440	5.543
450	6.217	450	6.007	450	5.542
460	6.183	460	6.172	460	5.537
470	6.172	470	6.370	470	5.536
480	6.161	480	6.669	480	5.534
490	6.150	490	6.895	490	5.523
500	6.129	500	6.942	500	5.517
510	6.068	510	6.887	510	5.509
520	6.064	520	6.679	520	5.498
530	6.058	530	6.554	530	5.487
540	6.025	540	6.459	540	5.467
550	6.007	550	6.373	550	5.465
560	5.988	560	6.302	560	5.461
570	5.962	570	6.217	570	5.457
580	5.883	580	6.285	580	5.455
590	5.852	590	6.446	590	5.451
600	5.850	600	6.765	600	5.439

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	16.369	10	16.765	10	16.432
20	15.571	20	15.973	20	16.231
30	15.022	30	15.465	30	15.321
40	14.594	40	15.123	40	15.126
50	14.463	50	14.987	50	15.076
60	14.437	60	14.854	60	14.986
70	14.293	70	14.723	70	14.912
80	13.982	80	14.712	80	14.874
90	13.814	90	13.914	90	14.612
100	13.622	100	13.872	100	14.432
110	13.310	110	13.745	110	13.964
120	13.171	120	13.643	120	13.654
130	13.033	130	13.635	130	13.456
140	13.033	140	13.595	140	13.234
150	12.803	150	13.187	150	13.213
160	12.697	160	12.965	160	13.198
170	12.591	170	12.864	170	13.095
180	12.448	180	12.765	180	12.987
190	12.394	190	12.564	190	12.876
200	12.302	200	12.432	200	12.543
210	12.267	210	12.333	210	12.432
220	12.192	220	12.321	220	12.321
230	12.165	230	12.276	230	12.121
240	12.128	240	12.143	240	12.112
250	11.962	250	11.999	250	11.999
260	11.920	260	11.879	260	11.987
270	11.911	270	11.865	270	11.865
280	11.850	280	11.823	280	11.654
290	11.761	290	11.812	290	11.543
300	11.649	300	11.798	300	11.453
310	11.607	310	11.765	310	11.432
320	11.558	320	11.754	320	11.342
330	11.458	330	11.732	330	11.286
340	11.446	340	11.712	340	11.265
350	11.371	350	11.645	350	11.232
360	11.282	360	11.632	360	11.199
370	11.245	370	11.543	370	11.187
380	11.169	380	11.521	380	11.175
390	11.165	390	11.487	390	11.165
400	11.141	400	11.467	400	11.155

410	11.136	410	11.455	410	11.143
420	11.051	420	11.322	420	11.136
430	11.030	430	11.211	430	11.123
440	11.025	440	11.095	440	11.111
450	10.976	450	10.995	450	10.986
460	10.958	460	10.875	460	10.875
470	10.885	470	10.864	470	10.765
480	10.860	480	10.821	480	10.654
490	10.846	490	10.812	490	10.632
500	10.734	500	10.799	500	10.564
510	10.684	510	10.778	510	10.453
520	10.639	520	10.765	520	10.423
530	10.582	530	10.755	530	10.398
540	10.568	540	10.678	540	10.366
550	10.460	550	10.464	550	10.314
560	10.323	560	10.355	560	10.301
570	10.292	570	10.321	570	10.275
580	10.224	580	10.278	580	10.265
590	10.176	590	10.256	590	10.223
600	10.131	600	10.229	600	10.119

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	18.043	10	18.211	10	18.376
20	17.252	20	17.976	20	18.227
30	16.796	30	17.654	30	18.111
40	16.571	40	16.976	40	17.987
50	16.320	50	16.675	50	17.965
60	16.211	60	16.611	60	17.921
70	16.023	70	16.573	70	17.911
80	15.857	80	16.414	80	17.898
90	15.788	90	15.988	90	17.846
100	15.686	100	15.743	100	17.786
110	15.593	110	15.611	110	17.754
120	15.538	120	15.576	120	17.732
130	15.530	130	15.538	130	17.342
140	15.473	140	15.448	140	17.176
150	15.448	150	15.473	150	16.954
160	15.415	160	15.321	160	16.764
170	15.370	170	15.415	170	16.732
180	15.342	180	15.365	180	16.643
190	15.321	190	15.332	190	16.212
200	15.228	200	15.225	200	15.943
210	15.045	210	15.014	210	15.723
220	15.036	220	14.999	220	15.423
230	14.932	230	14.854	230	15.112
240	14.929	240	14.633	240	15.076
250	14.859	250	14.575	250	14.987
260	14.717	260	14.564	260	14.875
270	14.715	270	14.421	270	14.823
280	14.649	280	14.352	280	14.765
290	14.638	290	14.326	290	14.654
300	14.626	300	14.217	300	14.576
310	14.603	310	14.163	310	14.532
320	14.466	320	14.146	320	14.495
330	14.447	330	14.132	330	14.486
340	14.412	340	14.117	340	14.465
350	14.328	350	14.096	350	14.432
360	14.325	360	14.076	360	14.399
370	14.281	370	14.054	370	14.354
380	14.258	380	14.045	380	14.121
390	14.256	390	14.021	390	14.095
400	14.252	400	14.012	400	14.014

410	14.172	410	14.006	410	13.976
420	14.071	420	13.996	420	13.875
430	14.044	430	13.992	430	13.834
440	14.025	440	13.984	440	13.798
450	14.007	450	14.976	450	13.734
460	13.996	460	13.996	460	13.721
470	13.959	470	13.945	470	13.695
480	13.945	480	13.959	480	13.632
490	13.909	490	13.909	490	13.611
500	13.893	500	13.893	500	13.594
510	13.804	510	13.804	510	13.543
520	13.801	520	13.712	520	13.537
530	13.774	530	13.774	530	13.522
540	13.769	540	13.801	540	13.511
550	13.743	550	13.743	550	13.499
560	13.712	560	13.769	560	13.486
570	13.712	570	13.694	570	13.477
580	13.694	580	13.712	580	13.465
590	13.683	590	13.683	590	13.423
600	13.620	600	13.620	600	13.398

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 30 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	26.968	10	26.878	10	26.776
20	25.930	20	26.823	20	26.543
30	25.728	30	26.241	30	26.132
40	25.479	40	26.154	40	25.943
50	25.158	50	25.321	50	25.754
60	24.754	60	25.054	60	25.632
70	24.741	70	24.941	70	25.231
80	24.540	80	24.732	80	25.084
90	24.171	90	24.332	90	24.984
100	23.605	100	24.101	100	24.653
110	23.588	110	23.987	110	24.214
120	23.149	120	23.549	120	24.113
130	23.008	130	23.508	130	24.084
140	22.480	140	23.180	140	23.973
150	22.417	150	22.917	150	23.453
160	22.107	160	22.621	160	23.142
170	21.976	170	22.534	170	22.865
180	21.629	180	22.129	180	22.753
190	21.316	190	22.016	190	22.435
200	21.074	200	21.974	200	22.121
210	20.938	210	21.968	210	22.032
220	20.861	220	21.811	220	21.964
230	20.658	230	21.785	230	21.853
240	20.130	240	21.666	240	21.474
250	20.001	250	21.343	250	21.102
260	19.904	260	21.012	260	20.785
270	19.831	270	20.943	270	20.643
280	19.618	280	20.612	280	20.432
290	19.305	290	20.532	290	20.321
300	19.119	300	20.279	300	20.111
310	18.974	310	20.024	310	19.964
320	18.601	320	19.921	320	19.432
330	18.565	330	19.865	330	19.112
340	18.449	340	19.849	340	18.934
350	18.345	350	19.845	350	18.523
360	18.284	360	19.840	360	18.432
370	18.121	370	19.821	370	18.123
380	18.092	380	19.792	380	18.043
390	17.971	390	18.771	390	17.999
400	17.955	400	18.732	400	17.846

410	17.934	410	18.634	410	17.754
420	17.717	420	17.947	420	17.643
430	17.694	430	17.312	430	17.533
440	17.687	440	17.276	440	17.498
450	17.636	450	17.121	450	17.454
460	17.612	460	17.111	460	17.322
470	17.554	470	17.098	470	17.211
480	17.504	480	17.085	480	17.198
490	17.448	490	17.066	490	17.164
500	17.387	500	17.056	500	17.143
510	17.364	510	17.032	510	17.121
520	17.331	520	17.022	520	17.065
530	17.322	530	17.030	530	17.043
540	17.140	540	17.025	540	17.025
550	17.106	550	17.066	550	17.016
560	17.103	560	17.045	560	17.014
570	17.081	570	17.043	570	17.023
580	17.079	580	17.021	580	17.012
590	17.069	590	17.011	590	17.011
600	17.065	600	17.012	600	17.009

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	27.127	10	27.654	10	28.876
20	26.501	20	27.432	20	28.532
30	25.196	30	26.321	30	28.121
40	23.751	40	25.453	40	27.632
50	23.490	50	24.986	50	27.121
60	23.354	60	23.180	60	26.422
70	22.830	70	22.104	70	25.321
80	22.388	80	22.388	80	24.765
90	22.100	90	22.354	90	24.121
100	21.823	100	22.490	100	23.643
110	21.641	110	22.830	110	23.121
120	21.509	120	21.509	120	22.986
130	21.210	130	21.161	130	22.631
140	21.180	140	21.324	140	22.222
150	21.104	150	21.694	150	21.653
160	21.024	160	21.951	160	21.101
170	20.990	170	21.641	170	20.743
180	20.951	180	21.823	180	20.211
190	20.423	190	21.210	190	20.532
200	20.288	200	20.020	200	20.121
210	20.285	210	20.860	210	19.835
220	20.254	220	20.284	220	19.763
230	20.161	230	20.929	230	19.621
240	20.091	240	20.254	240	19.513
250	20.020	250	20.990	250	19.421
260	19.878	260	19.024	260	19.321
270	19.859	270	19.423	270	18.982
280	19.760	280	19.178	280	18.742
290	19.704	290	19.207	290	18.542
300	19.694	300	18.710	300	18.231
310	19.678	310	18.504	310	18.321
320	19.663	320	18.663	320	18.264
330	19.586	330	18.285	330	18.253
340	19.428	340	18.288	340	18.233
350	19.336	350	18.678	350	18.212
360	19.324	360	18.512	360	18.196
370	19.323	370	18.697	370	18.185
380	19.178	380	18.563	380	18.173
390	19.132	390	18.558	390	18.154
400	18.929	400	18.586	400	18.126

410	18.860	410	18.091	410	18.113
420	18.795	420	18.859	420	18.087
430	18.558	430	18.132	430	18.076
440	18.527	440	18.055	440	18.057
450	18.512	450	18.146	450	18.054
460	18.504	460	18.286	460	18.034
470	18.431	470	18.431	470	18.022
480	18.328	480	18.323	480	18.011
490	18.284	490	17.878	490	17.975
500	18.207	500	17.704	500	17.865
510	18.055	510	17.795	510	17.732
520	17.710	520	17.618	520	17.711
530	17.697	530	17.992	530	17.984
540	17.618	540	17.386	540	17.921
550	17.563	550	17.527	550	17.913
560	17.386	560	17.336	560	17.896
570	17.286	570	17.760	570	17.754
580	17.177	580	17.428	580	17.432
590	17.146	590	17.328	590	17.321
600	16.992	600	16.177	600	17.213

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	65.749	10	64.999	10	64.764
20	64.424	20	64.874	20	64.435
30	62.416	30	64.532	30	63.786
40	62.105	40	64.111	40	63.211
50	62.071	50	63.976	50	62.754
60	61.264	60	63.653	60	62.121
70	60.005	70	63.753	70	61.875
80	59.662	80	62.929	80	61.131
90	59.392	90	61.752	90	60.964
100	58.308	100	60.328	100	60.543
110	58.157	110	59.743	110	59.875
120	57.101	120	58.666	120	59.321
130	57.019	130	57.883	130	58.935
140	56.933	140	57.332	140	58.432
150	55.554	150	56.896	150	57.742
160	55.343	160	55.963	160	57.321
170	54.205	170	55.523	170	56.853
180	54.202	180	54.932	180	56.321
190	53.036	190	54.521	190	55.963
200	52.721	200	53.765	200	55.321
210	52.449	210	53.241	210	54.945
220	51.166	220	58.166	220	54.132
230	50.061	230	57.312	230	53.952
240	49.056	240	56.987	240	53.642
250	47.912	250	56.432	250	52.752
260	46.831	260	53.533	260	52.212
270	45.818	270	50.818	270	51.843
280	45.385	280	49.942	280	51.121
290	45.301	290	48.754	290	50.953
300	44.905	300	47.205	300	50.345
310	44.583	310	45.865	310	49.724
320	43.817	320	44.876	320	49.212
330	43.412	330	43.252	330	48.643
340	43.224	340	43.198	340	47.532
350	43.125	350	43.155	350	46.121
360	42.894	360	43.104	360	45.423
370	42.741	370	42.981	370	44.975
380	41.965	380	42.212	380	43.921
390	41.215	390	41.987	390	42.975
400	41.001	400	41.375	400	41.532

410	40.917	410	40.988	410	40.845
420	40.704	420	40.896	420	40.111
430	40.310	430	40.756	430	40.074
440	40.010	440	40.338	440	40.021
450	39.970	450	39.452	450	39.963
460	39.710	460	39.348	460	39.424
470	39.239	470	39.234	470	39.121
480	38.910	480	38.961	480	38.786
490	38.611	490	38.869	490	38.753
500	38.121	500	38.790	500	38.321
510	37.766	510	37.395	510	37.532
520	37.231	520	37.317	520	37.132
530	36.789	530	36.174	530	36.634
540	36.234	540	36.006	540	36.132
550	36.126	550	35.760	550	35.834
560	36.034	560	35.384	560	35.312
570	35.989	570	35.837	570	35.212
580	35.786	580	35.327	580	35.111
590	35.688	590	35.162	590	35.096
600	35.577	600	35.075	600	35.034

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	70.145	10	70.964	10	70.754
20	69.043	20	69.634	20	70.324
30	68.177	30	68.833	30	69.746
40	67.410	40	67.987	40	69.535
50	67.001	50	67.432	50	69.121
60	65.612	60	67.121	60	68.754
70	65.126	70	67.096	70	68.223
80	65.002	80	67.011	80	67.456
90	64.685	90	67.009	90	66.356
100	64.211	100	66.954	100	66.153
110	63.891	110	65.764	110	65.864
120	63.704	120	65.654	120	65.535
130	63.645	130	64.484	130	64.735
140	63.022	140	64.022	140	64.121
150	62.941	150	63.941	150	63.853
160	62.225	160	63.225	160	63.635
170	61.444	170	62.121	170	62.754
180	60.936	180	61.836	180	61.536
190	60.487	190	60.877	190	60.754
200	59.692	200	59.432	200	60.212
210	59.556	210	59.865	210	59.653
220	59.406	220	59.543	220	59.423
230	59.283	230	59.632	230	59.124
240	59.213	240	59.286	240	59.016
250	58.919	250	58.987	250	58.932
260	58.597	260	58.786	260	58.425
270	58.136	270	58.653	270	58.121
280	58.031	280	58.532	280	58.111
290	57.887	290	57.974	290	57.957
300	57.516	300	57.632	300	57.534
310	57.015	310	57.343	310	57.222
320	56.736	320	56.854	320	56.242
330	56.698	330	56.624	330	56.125
340	56.609	340	56.542	340	56.121
350	56.248	350	56.353	350	56.098
360	56.203	360	56.324	360	56.045
370	55.833	370	55.745	370	55.735
380	55.772	380	55.535	380	55.432
390	55.715	390	55.473	390	55.321
400	55.673	400	55.375	400	55.126

410	55.592	410	55.364	410	55.125
420	55.590	420	55.285	420	55.123
430	55.546	430	55.254	430	55.122
440	55.520	440	55.226	440	55.114
450	55.401	450	55.196	450	55.113
460	55.353	460	55.165	460	55.111
470	55.230	470	55.161	470	55.097
480	55.229	480	55.153	480	55.095
490	55.160	490	55.148	490	55.076
500	55.122	500	55.142	500	55.065
510	55.051	510	55.137	510	54.965
520	55.030	520	55.132	520	54.635
530	54.843	530	54.846	530	54.424
540	54.351	540	54.801	540	54.321
550	54.301	550	54.624	550	54.121
560	54.256	560	54.534	560	54.114
570	54.228	570	54.342	570	54.106
580	54.177	580	54.142	580	54.102
590	53.803	590	53.123	590	53.754
600	53.646	600	53.111	600	53.321

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Amarilla a 40 °Brix , T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	73.171	10	73.453	10	73.675
20	73.063	20	73.213	20	73.465
30	72.331	30	72.953	30	72.321
40	71.675	40	71.634	40	71.864
50	69.732	50	69.453	50	69.754
60	69.589	60	69.321	60	69.654
70	69.305	70	69.112	70	69.453
80	68.073	80	68.945	80	68.735
90	67.651	90	67.424	90	67.964
100	67.396	100	67.324	100	67.647
110	67.083	110	67.134	110	67.343
120	66.933	120	66.853	120	66.845
130	66.896	130	66.635	130	66.643
140	66.760	140	66.453	140	66.231
150	66.595	150	66.321	150	66.121
160	66.156	160	66.275	160	66.113
170	65.620	170	65.221	170	65.954
180	65.360	180	65.214	180	65.774
190	65.330	190	65.186	190	65.646
200	65.282	200	65.164	200	65.322
210	64.941	210	64.852	210	64.763
220	64.922	220	64.543	220	64.534
230	64.692	230	64.864	230	64.444
240	64.667	240	64.643	240	64.342
250	64.412	250	64.324	250	64.232
260	64.074	260	64.231	260	64.187
270	64.063	270	64.131	270	64.125
280	63.956	280	63.865	280	63.954
290	63.372	290	63.536	290	63.644
300	63.242	300	63.241	300	63.635
310	63.195	310	63.163	310	63.232
320	63.043	320	63.121	320	63.131
330	63.005	330	63.111	330	63.112
340	62.870	340	62.096	340	62.964
350	62.790	350	62.076	350	62.635
360	62.644	360	62.065	360	62.232
370	62.611	370	62.054	370	62.121
380	62.595	380	62.043	380	62.111
390	62.577	390	62.036	390	62.098
400	62.577	400	62.033	400	62.087

410	62.543	410	62.026	410	62.065
420	62.543	420	62.023	420	62.034
430	62.516	430	62.018	430	62.032
440	62.499	440	62.007	440	62.031
450	62.494	450	62.003	450	62.026
460	62.420	460	61.986	460	61.953
470	62.418	470	61.754	470	61.674
480	62.363	480	61.643	480	61.443
490	62.268	490	61.532	490	61.322
500	62.139	500	61.424	500	61.312
510	62.037	510	61.353	510	61.286
520	62.031	520	61.323	520	61.242
530	61.842	530	61.132	530	61.213
540	61.810	540	61.121	540	61.186
550	61.637	550	61.115	550	61.156
560	61.596	560	61.111	560	61.112
570	61.560	570	61.098	570	61.104
580	61.175	580	61.075	580	61.101
590	61.037	590	61.077	590	61.096
600	61.004	600	61.043	600	61.065

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	0.898	10	0.899	10	0.877
20	0.878	20	0.851	20	0.865
30	0.865	30	0.836	30	0.854
40	0.855	40	0.838	40	0.844
50	0.843	50	0.872	50	0.832
60	0.833	60	0.713	60	0.821
70	0.828	70	0.886	70	0.817
80	0.820	80	0.719	80	0.813
90	0.813	90	0.745	90	0.805
100	0.805	100	0.718	100	0.798
110	0.797	110	0.773	110	0.792
120	0.792	120	0.781	120	0.786
130	0.785	130	0.745	130	0.782
140	0.781	140	0.728	140	0.776
150	0.776	150	0.792	150	0.771
160	0.771	160	0.757	160	0.772
170	0.767	170	0.719	170	0.767
180	0.764	180	0.726	180	0.764
190	0.760	190	0.737	190	0.761
200	0.756	200	0.738	200	0.758
210	0.752	210	0.768	210	0.753
220	0.748	220	0.722	220	0.751
230	0.745	230	0.716	230	0.748
240	0.741	240	0.792	240	0.746
250	0.740	250	0.781	250	0.743
260	0.740	260	0.766	260	0.741
270	0.739	270	0.711	270	0.739
280	0.733	280	0.768	280	0.737
290	0.728	290	0.764	290	0.735
300	0.723	300	0.771	300	0.732
310	0.720	310	0.777	310	0.728
320	0.721	320	0.773	320	0.725
330	0.718	330	0.797	330	0.732
340	0.714	340	0.784	340	0.724
350	0.710	350	0.716	350	0.721
360	0.706	360	0.723	360	0.718
370	0.701	370	0.762	370	0.715
380	0.694	380	0.699	380	0.714
390	0.690	390	0.604	390	0.699
400	0.684	400	0.652	400	0.694

410	0.668	410	0.628	410	0.686
420	0.668	420	0.604	420	0.673
430	0.666	430	0.666	430	0.671
440	0.660	440	0.688	440	0.667
450	0.652	450	0.692	450	0.662
460	0.650	460	0.632	460	0.658
470	0.650	470	0.634	470	0.653
480	0.640	480	0.676	480	0.651
490	0.638	490	0.602	490	0.647
500	0.638	500	0.614	500	0.643
510	0.637	510	0.678	510	0.641
520	0.636	520	0.627	520	0.638
530	0.635	530	0.665	530	0.636
540	0.628	540	0.635	540	0.627
550	0.627	550	0.621	550	0.621
560	0.626	560	0.666	560	0.618
570	0.621	570	0.636	570	0.616
580	0.619	580	0.611	580	0.614
590	0.612	590	0.665	590	0.612
600	0.604	600	0.677	600	0.611

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	3.081	10	3.881	10	3.654
20	2.860	20	2.941	20	2.888
30	2.733	30	2.848	30	2.785
40	2.541	40	2.837	40	2.753
50	2.433	50	2.746	50	2.731
60	2.356	60	2.743	60	2.698
70	2.283	70	2.682	70	2.675
80	2.168	80	2.652	80	2.543
90	2.101	90	2.696	90	2.521
100	2.066	100	2.671	100	2.212
110	1.887	110	1.627	110	1.964
120	1.863	120	1.544	120	1.875
130	1.701	130	1.577	130	1.753
140	1.624	140	1.512	140	1.616
150	1.549	150	1.552	150	1.602
160	1.518	160	1.511	160	1.556
170	1.425	170	1.469	170	1.512
180	1.427	180	1.482	180	1.476
190	1.420	190	1.445	190	1.432
200	1.401	200	1.431	200	1.425
210	1.397	210	1.399	210	1.386
220	1.391	220	1.397	220	1.345
230	1.369	230	1.369	230	1.322
240	1.364	240	1.391	240	1.316
250	1.360	250	1.364	250	1.313
260	1.331	260	1.331	260	1.309
270	1.304	270	1.304	270	1.303
280	1.303	280	1.271	280	1.299
290	1.283	290	1.303	290	1.276
300	1.271	300	1.283	300	1.221
310	1.270	310	1.257	310	1.217
320	1.250	320	1.255	320	1.215
330	1.245	330	1.244	330	1.209
340	1.240	340	1.231	340	1.207
350	1.231	350	1.245	350	1.202
360	1.207	360	1.204	360	1.197
370	1.203	370	1.207	370	1.186
380	1.188	380	1.177	380	1.176
390	1.166	390	1.162	390	1.168
400	1.158	400	1.137	400	1.165

410	1.127	410	1.158	410	1.153
420	1.102	420	1.119	420	1.151
430	1.087	430	1.122	430	1.146
440	1.040	440	1.112	440	1.138
450	1.001	450	1.125	450	1.123
460	0.987	460	0.945	460	0.999
470	0.965	470	0.973	470	0.995
480	0.945	480	0.979	480	0.982
490	0.938	490	0.896	490	0.971
500	0.924	500	0.847	500	0.932
510	0.915	510	0.777	510	0.912
520	0.901	520	0.767	520	0.891
530	0.897	530	0.647	530	0.857
540	0.891	540	0.641	540	0.831
550	0.875	550	0.545	550	0.815
560	0.824	560	0.538	560	0.807
570	0.801	570	0.436	570	0.787
580	0.798	580	0.416	580	0.755
590	0.785	590	0.416	590	0.734
600	0.768	600	0.409	600	0.722

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	4.469	10	4.976	10	4.963
20	4.196	20	4.865	20	4.873
30	4.083	30	4.764	30	4.353
40	4.034	40	4.643	40	4.736
50	3.972	50	3.953	50	3.945
60	3.907	60	3.912	60	3.735
70	3.833	70	3.884	70	3.721
80	3.771	80	3.763	80	3.713
90	3.691	90	3.644	90	3.702
100	3.654	100	3.612	100	3.698
110	3.647	110	3.643	110	3.674
120	3.614	120	3.611	120	3.575
130	3.588	130	3.553	130	3.523
140	3.547	140	3.522	140	3.512
150	3.530	150	3.537	150	3.501
160	3.492	160	3.487	160	3.497
170	3.424	170	3.464	170	3.435
180	3.412	180	3.454	180	3.412
190	3.365	190	3.321	190	3.385
200	3.330	200	3.365	200	3.365
210	3.294	210	3.297	210	3.332
220	3.251	220	3.284	220	3.296
230	3.247	230	3.265	230	3.264
240	3.225	240	3.243	240	3.212
250	3.187	250	3.154	250	3.219
260	3.184	260	3.186	260	3.206
270	3.162	270	3.153	270	3.197
280	3.148	280	3.142	280	3.184
290	3.136	290	3.136	290	3.174
300	3.127	300	3.154	300	3.153
310	3.120	310	3.125	310	3.132
320	3.084	320	3.095	320	3.094
330	3.084	330	3.075	330	3.082
340	3.057	340	3.066	340	3.065
350	3.040	350	3.064	350	3.044
360	3.034	360	3.053	360	3.033
370	3.014	370	3.023	370	3.022
380	2.993	380	2.994	380	3.012
390	2.974	390	2.985	390	2.986
400	2.947	400	2.974	400	2.875

410	2.938	410	2.935	410	2.864
420	2.935	420	2.926	420	2.841
430	2.910	430	2.924	430	2.787
440	2.900	440	2.885	440	2.764
450	2.883	450	2.754	450	2.712
460	2.863	460	2.633	460	2.687
470	2.835	470	2.533	470	2.654
480	2.823	480	2.475	480	2.543
490	2.820	490	2.563	490	2.544
500	2.809	500	2.573	500	2.532
510	2.793	510	2.432	510	2.512
520	2.781	520	2.424	520	2.497
530	2.780	530	2.462	530	2.476
540	2.748	540	2.364	540	2.464
550	2.742	550	2.323	550	2.386
560	2.740	560	2.397	560	2.367
570	2.723	570	2.435	570	2.345
580	2.701	580	2.452	580	2.344
590	2.678	590	2.314	590	2.312
600	2.677	600	2.242	600	2.212

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 11.2 °Brix , T=25 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	4.912	10	4.964	10	4.876
20	4.634	20	4.876	20	4.855
30	4.560	30	4.771	30	4.776
40	4.477	40	4.564	40	4.743
50	4.404	50	4.532	50	4.654
60	4.301	60	4.487	60	4.343
70	4.245	70	4.412	70	4.243
80	4.169	80	4.345	80	4.213
90	4.112	90	4.113	90	4.111
100	4.079	100	4.098	100	4.097
110	3.994	110	3.876	110	3.976
120	3.977	120	3.777	120	3.765
130	3.920	130	3.764	130	3.724
140	3.873	140	3.732	140	3.712
150	3.843	150	3.721	150	3.697
160	3.779	160	3.712	160	3.675
170	3.761	170	3.698	170	3.664
180	3.710	180	3.645	180	3.643
190	3.709	190	3.623	190	3.633
200	3.672	200	3.633	200	3.612
210	3.659	210	3.612	210	3.597
220	3.610	220	3.609	220	3.584
230	3.561	230	3.597	230	3.576
240	3.546	240	3.566	240	3.566
250	3.500	250	3.555	250	3.534
260	3.484	260	3.488	260	3.512
270	3.470	270	3.456	270	3.487
280	3.442	280	3.438	280	3.465
290	3.397	290	3.423	290	3.445
300	3.396	300	3.396	300	3.432
310	3.376	310	3.378	310	3.398
320	3.370	320	3.366	320	3.376
330	3.369	330	3.354	330	3.355
340	3.365	340	3.347	340	3.334
350	3.349	350	3.343	350	3.327
360	3.304	360	3.339	360	3.321
370	3.266	370	3.297	370	3.295
380	3.236	380	3.276	380	3.276
390	3.224	390	3.244	390	3.266
400	3.201	400	3.177	400	3.245

410	3.195	410	3.165	410	3.212
420	3.190	420	3.187	420	3.198
430	3.171	430	3.156	430	3.177
440	3.167	440	3.143	440	3.174
450	3.154	450	3.133	450	3.165
460	3.148	460	3.129	460	3.144
470	3.134	470	3.127	470	3.137
480	3.104	480	3.124	480	3.134
490	3.102	490	3.122	490	3.129
500	3.091	500	3.111	500	3.121
510	3.077	510	3.097	510	3.095
520	3.065	520	3.086	520	3.077
530	3.059	530	3.077	530	3.066
540	3.035	540	3.068	540	3.054
550	3.015	550	3.065	550	3.044
560	3.001	560	2.985	560	2.038
570	2.991	570	2.865	570	2.025
580	2.985	580	2.654	580	2.023
590	2.972	590	2.465	590	2.017
600	2.971	600	2.453	600	2.015

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 20 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	1.002	10	1.012	10	1.011
20	0.963	20	0.987	20	0.999
30	0.910	30	0.983	30	0.986
40	0.885	40	0.975	40	0.985
50	0.825	50	0.966	50	0.983
60	0.801	60	0.875	60	0.975
70	0.765	70	0.821	70	0.974
80	0.742	80	0.732	80	0.954
90	0.700	90	0.712	90	0.932
100	0.680	100	0.705	100	0.923
110	0.645	110	0.698	110	0.876
120	0.635	120	0.688	120	0.865
130	0.625	130	0.676	130	0.765
140	0.620	140	0.671	140	0.732
150	0.610	150	0.665	150	0.698
160	0.601	160	0.645	160	0.674
170	0.590	170	0.633	170	0.654
180	0.587	180	0.612	180	0.645
190	0.586	190	0.601	190	0.643
200	0.584	200	0.596	200	0.623
210	0.581	210	0.594	210	0.611
220	0.578	220	0.584	220	0.597
230	0.572	230	0.583	230	0.584
240	0.568	240	0.573	240	0.577
250	0.564	250	0.571	250	0.567
260	0.562	260	0.568	260	0.566
270	0.556	270	0.564	270	0.555
280	0.553	280	0.561	280	0.552
290	0.550	290	0.558	290	0.543
300	0.545	300	0.554	300	0.541
310	0.542	310	0.553	310	0.538
320	0.538	320	0.551	320	0.537
330	0.536	330	0.548	330	0.536
340	0.534	340	0.545	340	0.532
350	0.528	350	0.541	350	0.522
360	0.527	360	0.537	360	0.521
370	0.526	370	0.535	370	0.519
380	0.526	380	0.532	380	0.517
390	0.525	390	0.531	390	0.514
400	0.524	400	0.529	400	0.513

410	0.523	410	0.528	410	0.511
420	0.523	420	0.526	420	0.508
430	0.522	430	0.523	430	0.506
440	0.522	440	0.521	440	0.503
450	0.521	450	0.517	450	0.498
460	0.521	460	0.515	460	0.493
470	0.519	470	0.513	470	0.487
480	0.516	480	0.512	480	0.483
490	0.514	490	0.506	490	0.481
500	0.513	500	0.505	500	0.478
510	0.512	510	0.504	510	0.475
520	0.511	520	0.503	520	0.472
530	0.509	530	0.502	530	0.471
540	0.508	540	0.498	540	0.468
550	0.505	550	0.487	550	0.465
560	0.502	560	0.487	560	0.463
570	0.503	570	0.464	570	0.462
580	0.504	580	0.465	580	0.457
590	0.504	590	0.456	590	0.454
600	0.503	600	0.448	600	0.444

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 20 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	2.257	10	2.342	10	2.444
20	2.019	20	2.221	20	2.432
30	1.960	30	2.206	30	2.321
40	1.891	40	1.987	40	2.231
50	1.798	50	1.965	50	2.213
60	1.749	60	1.876	60	2.209
70	1.712	70	1.812	70	1.998
80	1.691	80	1.765	80	1.987
90	1.651	90	1.712	90	1.976
100	1.629	100	1.667	100	1.917
110	1.623	110	1.655	110	1.909
120	1.615	120	1.623	120	1.897
130	1.560	130	1.598	130	1.868
140	1.540	140	1.577	140	1.875
150	1.471	150	1.512	150	1.786
160	1.436	160	1.497	160	1.742
170	1.435	170	1.454	170	1.687
180	1.360	180	1.412	180	1.621
190	1.340	190	1.396	190	1.597
200	1.316	200	1.387	200	1.512
210	1.298	210	1.342	210	1.497
220	1.259	220	1.287	220	1.432
230	1.242	230	1.277	230	1.397
240	1.212	240	1.266	240	1.387
250	1.169	250	1.257	250	1.279
260	1.154	260	1.251	260	1.255
270	1.142	270	1.201	270	1.232
280	1.128	280	1.195	280	1.227
290	1.111	290	1.176	290	1.197
300	1.096	300	1.133	300	1.175
310	1.084	310	1.112	310	1.146
320	1.074	320	1.095	320	1.132
330	1.059	330	1.085	330	1.124
340	1.040	340	1.077	340	1.118
350	1.017	350	1.064	350	1.112
360	1.017	360	0.987	360	1.098
370	0.979	370	0.975	370	1.088
380	0.978	380	0.971	380	1.076
390	0.967	390	0.978	390	1.032
400	0.965	400	0.943	400	0.986

410	0.940	410	0.941	410	0.982
420	0.938	420	0.936	420	0.977
430	0.918	430	0.924	430	0.965
440	0.916	440	0.919	440	0.954
450	0.906	450	0.912	450	0.944
460	0.905	460	0.906	460	0.937
470	0.904	470	0.904	470	0.923
480	0.882	480	0.897	480	0.917
490	0.882	490	0.888	490	0.902
500	0.879	500	0.881	500	0.892
510	0.853	510	0.874	510	0.888
520	0.852	520	0.866	520	0.876
530	0.852	530	0.845	530	0.865
540	0.847	540	0.837	540	0.855
550	0.845	550	0.836	550	0.843
560	0.842	560	0.824	560	0.841
570	0.827	570	0.821	570	0.838
580	0.820	580	0.818	580	0.827
590	0.808	590	0.815	590	0.821
600	0.791	600	0.803	600	0.818

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 20 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	2.326	10	2.433	10	2.387
20	2.216	20	2.421	20	2.365
30	2.155	30	2.403	30	2.312
40	2.104	40	2.387	40	2.287
50	2.067	50	2.365	50	2.277
60	2.013	60	2.344	60	2.204
70	1.956	70	2.287	70	1.988
80	1.903	80	1.965	80	1.985
90	1.864	90	1.878	90	1.977
100	1.829	100	1.834	100	1.923
110	1.789	110	1.799	110	1.901
120	1.770	120	1.786	120	1.876
130	1.714	130	1.776	130	1.823
140	1.691	140	1.721	140	1.756
150	1.665	150	1.703	150	1.721
160	1.631	160	1.687	160	1.685
170	1.611	170	1.632	170	1.642
180	1.593	180	1.612	180	1.587
190	1.566	190	1.587	190	1.582
200	1.547	200	1.577	200	1.576
210	1.528	210	1.567	210	1.573
220	1.517	220	1.543	220	1.568
230	1.507	230	1.512	230	1.513
240	1.489	240	1.503	240	1.496
250	1.469	250	1.497	250	1.454
260	1.451	260	1.444	260	1.421
270	1.439	270	1.436	270	1.415
280	1.438	280	1.412	280	1.412
290	1.436	290	1.398	290	1.409
300	1.421	300	1.385	300	1.403
310	1.409	310	1.377	310	1.402
320	1.401	320	1.367	320	1.389
330	1.396	330	1.365	330	1.374
340	1.373	340	1.356	340	1.362
350	1.373	350	1.345	350	1.353
360	1.353	360	1.335	360	1.345
370	1.350	370	1.331	370	1.338
380	1.349	380	1.329	380	1.337
390	1.342	390	1.326	390	1.335
400	1.333	400	1.323	400	1.331

410	1.325	410	1.319	410	1.328
420	1.318	420	1.316	420	1.325
430	1.311	430	1.314	430	1.313
440	1.309	440	1.311	440	1.312
450	1.301	450	1.307	450	1.308
460	1.301	460	1.297	460	1.306
470	1.291	470	1.287	470	1.297
480	1.282	480	1.283	480	1.285
490	1.281	490	1.265	490	1.283
500	1.275	500	1.259	500	1.278
510	1.273	510	1.254	510	1.268
520	1.260	520	1.242	520	1.263
530	1.258	530	1.243	530	1.258
540	1.257	540	1.233	540	1.253
550	1.254	550	1.221	550	1.249
560	1.249	560	1.221	560	1.243
570	1.238	570	1.219	570	1.237
580	1.234	580	1.218	580	1.232
590	1.232	590	1.217	590	1.231
600	1.210	600	1.208	600	1.205

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 20 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	3.699	10	3.786	10	3.675
20	3.437	20	3.675	20	3.621
30	3.262	30	3.543	30	3.587
40	3.125	40	3.432	40	3.556
50	2.986	50	2.997	50	2.991
60	2.883	60	2.982	60	2.986
70	2.793	70	2.883	70	2.881
80	2.728	80	2.828	80	2.876
90	2.634	90	2.741	90	2.873
100	2.612	100	2.666	100	2.781
110	2.531	110	2.601	110	2.655
120	2.501	120	2.597	120	2.567
130	2.432	130	2.532	130	2.444
140	2.375	140	2.501	140	2.332
150	2.332	150	2.498	150	2.329
160	2.251	160	2.401	160	2.296
170	2.242	170	2.397	170	2.287
180	2.184	180	2.223	180	2.277
190	2.165	190	2.198	190	2.177
200	2.122	200	2.165	200	2.166
210	2.079	210	2.102	210	2.121
220	2.033	220	2.098	220	2.108
230	2.002	230	2.076	230	2.087
240	1.957	240	1.975	240	1.987
250	1.933	250	1.932	250	1.945
260	1.909	260	1.901	260	1.922
270	1.897	270	1.865	270	1.888
280	1.834	280	1.832	280	1.823
290	1.818	290	1.824	290	1.813
300	1.805	300	1.816	300	1.807
310	1.765	310	1.789	310	1.776
320	1.750	320	1.777	320	1.768
330	1.716	330	1.765	330	1.743
340	1.706	340	1.732	340	1.712
350	1.679	350	1.712	350	1.676
360	1.669	360	1.687	360	1.654
370	1.648	370	1.664	370	1.642
380	1.643	380	1.654	380	1.632
390	1.621	390	1.633	390	1.629
400	1.609	400	1.612	400	1.616

410	1.570	410	1.597	410	1.597
420	1.570	420	1.583	420	1.566
430	1.561	430	1.575	430	1.558
440	1.548	440	1.571	440	1.545
450	1.526	450	1.565	450	1.533
460	1.496	460	1.532	460	1.518
470	1.482	470	1.494	470	1.497
480	1.477	480	1.483	480	1.488
490	1.470	490	1.476	490	1.471
500	1.462	500	1.454	500	1.463
510	1.455	510	1.452	510	1.456
520	1.450	520	1.449	520	1.446
530	1.449	530	1.441	530	1.421
540	1.429	540	1.435	540	1.419
550	1.417	550	1.431	550	1.414
560	1.410	560	1.427	560	1.412
570	1.402	570	1.423	570	1.408
580	1.383	580	1.401	580	1.387
590	1.383	590	1.396	590	1.376
600	1.368	600	1.387	600	1.374

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 30 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	0.9930	10	0.9840	10	0.9745
20	0.9460	20	0.9650	20	0.9687
30	0.9340	30	0.9460	30	0.9621
40	0.9010	40	0.9350	40	0.9564
50	0.8870	50	0.8990	50	0.9353
60	0.8510	60	0.8870	60	0.8965
70	0.8210	70	0.8770	70	0.8865
80	0.8110	80	0.8720	80	0.8780
90	0.8000	90	0.8650	90	0.8687
100	0.7920	100	0.8550	100	0.8645
110	0.7850	110	0.8250	110	0.8632
120	0.7750	120	0.7960	120	0.8511
130	0.7640	130	0.7930	130	0.8422
140	0.7550	140	0.7550	140	0.8344
150	0.7500	150	0.7460	150	0.8255
160	0.7490	160	0.7456	160	0.8132
170	0.7480	170	0.7434	170	0.7986
180	0.7470	180	0.7431	180	0.7865
190	0.7460	190	0.7412	190	0.7755
200	0.7440	200	0.7408	200	0.7533
210	0.7430	210	0.7365	210	0.7453
220	0.7430	220	0.7355	220	0.7412
230	0.7420	230	0.7323	230	0.7397
240	0.7410	240	0.7321	240	0.7376
250	0.7400	250	0.7317	250	0.7344
260	0.7350	260	0.7314	260	0.7322
270	0.7310	270	0.7211	270	0.7312
280	0.7280	280	0.7206	280	0.7309
290	0.7250	290	0.7197	290	0.7296
300	0.7200	300	0.7176	300	0.7287
310	0.7160	310	0.7143	310	0.7212
320	0.7130	320	0.7132	320	0.7187
330	0.7100	330	0.7112	330	0.7112
340	0.7060	340	0.7089	340	0.7076
350	0.7010	350	0.7077	350	0.7054
360	0.6960	360	0.7022	360	0.7021
370	0.6920	370	0.6954	370	0.7006
380	0.6910	380	0.6915	380	0.6975
390	0.6890	390	0.6876	390	0.6897
400	0.6860	400	0.6832	400	0.6812

410	0.6850	410	0.6815	410	0.6785
420	0.6830	420	0.6802	420	0.6777
430	0.6800	430	0.6767	430	0.6775
440	0.6790	440	0.6754	440	0.6752
450	0.6790	450	0.6712	450	0.6732
460	0.6780	460	0.6692	460	0.6712
470	0.6750	470	0.6682	470	0.6698
480	0.6730	480	0.6673	480	0.6675
490	0.6700	490	0.6664	490	0.6632
500	0.6680	500	0.6655	500	0.6625
510	0.6650	510	0.6632	510	0.6612
520	0.6620	520	0.6626	520	0.6574
530	0.6610	530	0.6622	530	0.6554
540	0.6570	540	0.6616	540	0.6545
550	0.6550	550	0.6612	550	0.6532
560	0.6510	560	0.6599	560	0.6528
570	0.6470	570	0.6532	570	0.6516
580	0.6460	580	0.6521	580	0.6512
590	0.6460	590	0.6474	590	0.6508
600	0.6450	600	0.6454	600	0.6488

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 30 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	8.5370	10	8.6750	10	8.7850
20	7.6970	20	7.6650	20	7.8750
30	7.1570	30	7.4520	30	7.7540
40	7.1080	40	7.2140	40	7.6750
50	6.8660	50	6.8750	50	6.9850
60	6.7380	60	6.7850	60	6.8740
70	6.7040	70	6.6560	70	6.7840
80	6.4980	80	6.5530	80	6.7630
90	6.4690	90	6.4950	90	6.6530
100	6.4590	100	6.4670	100	6.5460
110	6.2330	110	6.2220	110	6.5740
120	6.2100	120	6.2120	120	6.4760
130	6.1180	130	6.1860	130	6.3530
140	6.0790	140	6.1650	140	6.2220
150	5.9530	150	5.9670	150	5.9880
160	5.8670	160	5.8770	160	5.8760
170	5.8120	170	5.8660	170	5.8650
180	5.7320	180	5.7850	180	5.7960
190	5.7080	190	5.7650	190	5.7650
200	5.6500	200	5.7320	200	5.7440
210	5.5610	210	5.6630	210	5.7110
220	5.5090	220	5.6330	220	5.6970
230	5.4020	230	5.5730	230	5.6760
240	5.3810	240	5.4750	240	5.5420
250	5.3430	250	5.4320	250	5.3420
260	5.3280	260	5.4120	260	5.3850
270	5.2860	270	5.3860	270	5.3670
280	5.2740	280	5.3650	280	5.3580
290	5.2710	290	5.3540	290	5.3550
300	5.2580	300	5.3120	300	5.3460
310	5.2490	310	5.2950	310	5.3250
320	5.2480	320	5.2560	320	5.3170
330	5.2420	330	5.2450	330	5.3090
340	5.2240	340	5.2350	340	5.2950
350	5.2180	350	5.2310	350	5.2840
360	5.1930	360	5.2130	360	5.2520
370	5.1840	370	5.1850	370	5.2110
380	5.1760	380	5.1660	380	5.1960
390	5.1330	390	5.1430	390	5.1870
400	5.1330	400	5.1380	400	5.1760

410	5.1250	410	5.1140	410	5.1340
420	5.0460	420	5.1090	420	5.1160
430	5.0440	430	5.1060	430	5.1060
440	5.0270	440	5.0980	440	5.0990
450	5.0030	450	5.0760	450	5.0850
460	4.9590	460	4.9870	460	4.9650
470	4.9280	470	4.8590	470	4.8590
480	4.9170	480	4.7760	480	4.7660
490	4.8600	490	4.7430	490	4.7540
500	4.8590	500	4.6870	500	4.6750
510	4.8260	510	4.6540	510	4.6430
520	4.8240	520	4.4350	520	4.5320
530	4.8080	530	4.4210	530	4.4320
540	4.7650	540	4.4180	540	4.4220
550	4.6650	550	4.4160	550	4.4110
560	4.6470	560	4.4130	560	4.3990
570	4.5900	570	4.4110	570	4.3870
580	4.5860	580	4.3990	580	4.3770
590	4.5840	590	4.3870	590	4.3670
600	4.5290	600	4.3770	600	4.3570

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 30 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	10.7980	10	10.7760	10	10.7310
20	10.6060	20	10.6870	20	10.4310
30	10.4170	30	10.6140	30	10.2350
40	10.2810	40	10.5350	40	10.1650
50	10.2520	50	10.4230	50	10.1330
60	10.2020	60	10.3230	60	10.1290
70	10.1990	70	10.2870	70	10.1170
80	10.0390	80	10.2210	80	10.0760
90	9.9060	90	9.9850	90	9.9670
100	9.7950	100	9.8750	100	9.7640
110	9.6690	110	9.7650	110	9.5560
120	9.6370	120	9.6540	120	9.5320
130	9.4970	130	9.5750	130	9.4960
140	9.3200	140	9.4530	140	9.4120
150	9.2420	150	9.3240	150	9.3750
160	9.1940	160	9.2640	160	9.2760
170	9.0900	170	9.2110	170	9.1270
180	9.0680	180	9.0120	180	9.1150
190	9.0470	190	9.0920	190	9.0990
200	9.0050	200	9.0050	200	9.0950
210	8.9210	210	8.8750	210	8.9990
220	8.8710	220	8.7650	220	8.8650
230	8.7310	230	8.7540	230	8.6740
240	8.6940	240	8.7230	240	8.6120
250	8.6770	250	8.6740	250	8.6430
260	8.6250	260	8.5430	260	8.6220
270	8.5770	270	8.4530	270	8.5990
280	8.5000	280	8.3640	280	8.5870
290	8.4380	290	8.3320	290	8.5350
300	8.4280	300	8.3270	300	8.4970
310	8.3960	310	8.4380	310	8.4320
320	8.3470	320	8.3110	320	8.4120
330	8.2180	330	8.2560	330	8.3210
340	8.1510	340	8.1870	340	8.2120
350	8.1110	350	8.1540	350	8.1430
360	8.0880	360	8.0980	360	8.0980
370	8.0750	370	7.9830	370	7.9880
380	7.9890	380	7.8530	380	7.9780
390	7.9820	390	7.8640	390	7.9770
400	7.9270	400	7.8320	400	7.9630

410	7.9110	410	7.8110	410	7.9590
420	7.9100	420	7.7970	420	7.9540
430	7.8040	430	7.7840	430	7.8760
440	7.7940	440	7.7660	440	7.7650
450	7.7910	450	7.7570	450	7.7230
460	7.7850	460	7.7310	460	7.7010
470	7.7780	470	7.7120	470	7.6950
480	7.7770	480	7.7080	480	7.6820
490	7.7570	490	7.6970	490	7.6740
500	7.7550	500	7.6750	500	7.6660
510	7.7170	510	7.6650	510	7.6540
520	7.7080	520	7.6670	520	7.6330
530	7.6210	530	7.6350	530	7.6260
540	7.6180	540	7.6110	540	7.6130
550	7.6140	550	7.6080	550	7.6090
560	7.6120	560	7.5970	560	7.5880
570	7.5990	570	7.5870	570	7.5760
580	7.5740	580	7.5770	580	7.5720
590	7.5180	590	7.5650	590	7.5680
600	7.4990	600	7.4870	600	7.5540

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 30 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	29.8100	10	29.8770	10	29.8880
20	28.1270	20	28.8120	20	29.7640
30	27.4210	30	27.7650	30	28.7120
40	26.8930	40	26.8650	40	27.6430
50	26.4890	50	26.7650	50	26.8640
60	26.1940	60	26.5640	60	26.1230
70	25.6560	70	25.5550	70	25.9850
80	25.3570	80	25.4870	80	25.2310
90	24.7800	90	24.9760	90	24.9640
100	24.4780	100	24.8760	100	24.5640
110	24.4210	110	24.7650	110	24.2310
120	24.2840	120	24.6660	120	24.1110
130	23.9400	130	23.9980	130	23.9710
140	23.6790	140	23.9850	140	23.6430
150	23.3330	150	23.9740	150	23.4540
160	23.3290	160	23.9640	160	23.3860
170	23.1850	170	23.7650	170	23.2140
180	23.0450	180	23.6650	180	23.1110
190	22.7990	190	22.6760	190	22.9750
200	22.7450	200	22.6620	200	22.8640
210	22.4980	210	22.6540	210	22.7640
220	22.3550	220	22.6430	220	22.6770
230	22.3280	230	22.6240	230	22.5220
240	22.2050	240	22.3550	240	22.2110
250	21.9960	250	21.9870	250	22.1010
260	21.8560	260	21.8750	260	21.9640
270	21.6000	270	21.7650	270	21.4640
280	21.5530	280	21.6540	280	21.3620
290	21.5310	290	21.5640	290	21.2420
300	21.2690	300	21.5320	300	21.1320
310	21.2210	310	21.4530	310	21.1010
320	21.1780	320	21.3530	320	20.8350
330	21.0040	330	21.2640	330	20.7520
340	20.8360	340	20.9640	340	20.6740
350	20.7180	350	20.8440	350	20.6230
360	20.6880	360	20.7880	360	20.5640
370	20.5160	370	20.6660	370	20.5210
380	20.4070	380	20.5740	380	20.4980
390	20.3280	390	20.4450	390	20.4210
400	20.2880	400	20.4350	400	20.3970

410	20.1680	410	20.3350	410	20.3140
420	20.1130	420	20.3260	420	20.1230
430	20.0820	430	20.2140	430	20.1010
440	19.8990	440	19.8060	440	19.9990
450	19.7910	450	19.7630	450	19.9760
460	19.7670	460	19.7060	460	19.8450
470	19.7550	470	19.6980	470	19.7850
480	19.6440	480	19.6770	480	19.7650
490	19.5950	490	19.6120	490	19.6750
500	19.4560	500	19.5760	500	19.6450
510	19.3460	510	19.5230	510	19.5460
520	19.3410	520	19.5120	520	19.4220
530	19.2460	530	19.5010	530	19.3980
540	19.1000	540	19.4760	540	19.3870
550	19.0670	550	19.3420	550	19.2890
560	19.0340	560	19.2430	560	19.1790
570	18.8710	570	18.1430	570	19.1320
580	18.8310	580	18.1370	580	19.1110
590	18.7150	590	18.1270	590	19.1080
600	18.6250	600	18.1230	600	19.1040

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 40 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 1s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	1.001	10	1.012	10	1.033
20	0.99	20	0.986	20	0.999
30	0.971	30	0.961	30	0.987
40	0.965	40	0.954	40	0.982
50	0.934	50	0.944	50	0.978
60	0.885	60	0.912	60	0.954
70	0.878	70	0.898	70	0.888
80	0.878	80	0.876	80	0.877
90	0.877	90	0.867	90	0.863
100	0.874	100	0.856	100	0.854
110	0.871	110	0.823	110	0.851
120	0.869	120	0.812	120	0.848
130	0.868	130	0.801	130	0.845
140	0.865	140	0.799	140	0.841
150	0.862	150	0.787	150	0.838
160	0.857	160	0.782	160	0.834
170	0.856	170	0.778	170	0.829
180	0.853	180	0.771	180	0.826
190	0.852	190	0.769	190	0.822
200	0.844	200	0.765	200	0.818
210	0.837	210	0.764	210	0.816
220	0.837	220	0.762	220	0.814
230	0.835	230	0.761	230	0.812
240	0.829	240	0.759	240	0.811
250	0.827	250	0.744	250	0.809
260	0.827	260	0.743	260	0.799
270	0.825	270	0.742	270	0.791
280	0.825	280	0.739	280	0.784
290	0.821	290	0.738	290	0.772
300	0.82	300	0.736	300	0.766
310	0.82	310	0.731	310	0.762
320	0.815	320	0.729	320	0.759
330	0.814	330	0.726	330	0.754
340	0.811	340	0.723	340	0.751
350	0.81	350	0.721	350	0.748
360	0.81	360	0.719	360	0.746
370	0.807	370	0.717	370	0.744
380	0.805	380	0.715	380	0.742
390	0.797	390	0.715	390	0.741
400	0.796	400	0.714	400	0.739

410	0.794	410	0.713	410	0.736
420	0.791	420	0.712	420	0.733
430	0.791	430	0.711	430	0.729
440	0.789	440	0.709	440	0.727
450	0.789	450	0.707	450	0.723
460	0.789	460	0.698	460	0.721
470	0.789	470	0.687	470	0.718
480	0.787	480	0.684	480	0.716
490	0.783	490	0.681	490	0.715
500	0.776	500	0.678	500	0.713
510	0.775	510	0.674	510	0.711
520	0.773	520	0.672	520	0.709
530	0.771	530	0.668	530	0.706
540	0.768	540	0.667	540	0.705
550	0.764	550	0.665	550	0.703
560	0.764	560	0.662	560	0.698
570	0.759	570	0.659	570	0.693
580	0.754	580	0.648	580	0.684
590	0.754	590	0.644	590	0.674
600	0.754	600	0.641	600	0.632

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 40 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 15s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	4.392	10	4.388	10	4.567
20	4.33	20	4.377	20	4.437
30	4.224	30	4.267	30	4.393
40	4.12	40	4.232	40	4.291
50	4.103	50	4.199	50	4.254
60	4.092	60	4.178	60	4.202
70	4.018	70	4.165	70	4.196
80	3.957	80	4.018	80	4.185
90	3.908	90	3.997	90	3.997
100	3.906	100	3.987	100	3.986
110	3.89	110	3.884	110	3.932
120	3.831	120	3.832	120	3.875
130	3.774	130	3.812	130	3.866
140	3.773	140	3.799	140	3.855
150	3.688	150	3.765	150	3.821
160	3.682	160	3.744	160	3.798
170	3.679	170	3.732	170	3.783
180	3.638	180	3.728	180	3.761
190	3.609	190	3.712	190	3.741
200	3.569	200	3.699	200	3.731
210	3.543	210	3.654	210	3.727
220	3.495	220	3.612	220	3.712
230	3.48	230	3.595	230	3.698
240	3.473	240	3.544	240	3.674
250	3.44	250	3.512	250	3.666
260	3.41	260	3.501	260	3.654
270	3.375	270	3.487	270	3.652
280	3.359	280	3.467	280	3.632
290	3.355	290	3.422	290	3.612
300	3.323	300	3.412	300	3.598
310	3.291	310	3.398	310	3.574
320	3.29	320	3.312	320	3.563
330	3.28	330	3.298	330	3.553
340	3.226	340	3.267	340	3.452
350	3.226	350	3.222	350	3.321
360	3.191	360	3.197	360	3.231
370	3.184	370	3.187	370	3.212
380	3.154	380	3.177	380	3.197
390	3.153	390	3.172	390	3.187
400	3.124	400	3.166	400	3.182

410	3.111	410	3.154	410	3.172
420	3.104	420	3.144	420	3.171
430	3.079	430	3.111	430	3.167
440	3.075	440	3.103	440	3.155
450	3.07	450	3.098	450	3.123
460	3.03	460	3.093	460	3.102
470	3.026	470	3.085	470	3.097
480	3.006	480	2.974	480	2.955
490	3.002	490	2.922	490	2.875
500	2.996	500	2.875	500	2.777
510	2.991	510	2.822	510	2.685
520	2.952	520	2.785	520	2.634
530	2.927	530	2.767	530	2.543
540	2.916	540	2.732	540	2.532
550	2.899	550	2.665	550	2.511
560	2.893	560	2.632	560	2.498
570	2.882	570	2.575	570	2.476
580	2.876	580	2.512	580	2.453
590	2.866	590	2.476	590	2.443
600	2.86	600	2.455	600	2.421

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 40 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 30s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	19.160	10	19.264	10	19.312
20	18.406	20	18.742	20	18.298
30	18.342	30	18.406	30	18.277
40	18.142	40	18.232	40	18.254
50	17.642	50	17.582	50	17.222
60	17.307	60	17.472	60	17.217
70	17.044	70	17.356	70	17.113
80	16.905	80	16.976	80	16.987
90	16.758	90	16.876	90	16.888
100	16.695	100	16.771	100	16.765
110	16.522	110	16.644	110	16.664
120	16.234	120	16.555	120	16.543
130	16.207	130	16.432	130	16.444
140	16.059	140	16.353	140	16.321
150	15.978	150	15.954	150	15.974
160	15.910	160	15.932	160	15.966
170	15.857	170	15.876	170	15.897
180	15.835	180	15.855	180	15.864
190	15.819	190	15.832	190	15.854
200	15.780	200	15.821	200	15.832
210	15.632	210	15.802	210	15.812
220	15.588	220	15.778	220	15.801
230	15.544	230	15.769	230	15.784
240	15.452	240	15.732	240	15.777
250	15.403	250	15.687	250	15.721
260	15.391	260	15.645	260	15.677
270	15.388	270	15.578	270	15.643
280	15.360	280	15.566	280	15.623
290	15.349	290	15.489	290	15.612
300	15.330	300	15.388	300	15.576
310	15.238	310	15.232	310	15.421
320	15.104	320	15.199	320	15.334
330	15.035	330	14.956	330	14.999
340	14.953	340	14.834	340	14.886
350	14.917	350	14.765	350	14.876
360	14.909	360	14.778	360	14.843
370	14.885	370	14.754	370	14.832
380	14.808	380	14.764	380	14.828
390	14.784	390	14.715	390	14.815
400	14.765	400	14.685	400	14.745

410	14.728	410	14.632	410	14.732
420	14.655	420	14.587	420	14.727
430	14.619	430	14.523	430	14.683
440	14.597	440	14.412	440	14.642
450	14.568	450	14.387	450	14.627
460	14.530	460	14.365	460	14.585
470	14.501	470	14.339	470	14.579
480	14.487	480	14.311	480	14.561
490	14.451	490	14.299	490	14.559
500	14.442	500	14.234	500	14.544
510	14.440	510	14.167	510	14.537
520	14.438	520	14.113	520	14.523
530	14.383	530	14.111	530	14.511
540	14.319	540	14.097	540	14.507
550	14.194	550	14.096	550	14.496
560	14.156	560	14.095	560	14.475
570	14.084	570	13.955	570	13.965
580	13.998	580	13.764	580	13.854
590	13.954	590	13.678	590	13.768
600	13.913	600	13.663	600	13.663

Base de datos de evaluación tixotrópica de la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*)

Variedad Blanca a 40 °Brix, T=95 °C y a velocidades de deformación 60s⁻¹.

Primera Corrida		Segunda Corrida		Tercera Corrida	
Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)	Tiempo (seg)	Esfuerzo (Pa)
10	25.536	10	25.678	10	25.987
20	24.550	20	24.987	20	25.876
30	24.061	30	24.675	30	25.543
40	23.824	40	24.564	40	25.231
50	23.446	50	24.122	50	24.986
60	23.210	60	23.987	60	24.786
70	22.741	70	23.786	70	24.645
80	22.431	80	23.432	80	24.564
90	22.055	90	23.313	90	23.987
100	21.946	100	23.121	100	23.776
110	21.848	110	22.567	110	23.675
120	21.776	120	22.321	120	23.567
130	21.649	130	21.987	130	23.542
140	21.637	140	21.876	140	23.456
150	21.633	150	21.765	150	23.312
160	21.475	160	21.675	160	23.212
170	21.462	170	21.576	170	22.879
180	21.383	180	21.453	180	22.675
190	21.371	190	21.412	190	22.342
200	21.343	200	21.309	200	22.112
210	21.237	210	21.297	210	21.986
220	21.195	220	21.266	220	21.786
230	21.167	230	21.255	230	21.665
240	21.017	240	21.107	240	21.113
250	20.969	250	20.966	250	20.977
260	20.916	260	20.876	260	20.864
270	20.776	270	20.765	270	20.765
280	20.636	280	20.675	280	20.675
290	20.613	290	20.554	290	20.564
300	20.473	300	20.453	300	20.463
310	20.445	310	20.412	310	20.423
320	20.415	320	20.393	320	20.412
330	20.389	330	20.387	330	20.391
340	20.294	340	20.287	340	20.365
350	20.286	350	20.215	350	20.345
360	20.241	360	20.201	360	20.234
370	20.212	370	20.198	370	20.221
380	20.208	380	20.187	380	20.212
390	20.199	390	20.184	390	20.209
400	20.056	400	20.176	400	20.101

410	19.943	410	19.987	410	19.876
420	19.931	420	19.876	420	19.864
430	19.862	430	19.777	430	19.765
440	19.792	440	19.765	440	19.675
450	19.770	450	19.675	450	19.623
460	19.747	460	19.623	460	19.534
470	19.703	470	19.645	470	19.512
480	19.697	480	19.578	480	19.509
490	19.649	490	19.555	490	19.498
500	19.518	500	19.541	500	19.478
510	19.363	510	19.501	510	19.466
520	19.363	520	19.467	520	19.453
530	19.317	530	19.435	530	19.444
540	19.285	540	19.423	540	19.432
550	19.219	550	19.412	550	19.421
560	19.158	560	19.365	560	19.354
570	19.128	570	18.999	570	19.312
580	19.126	580	18.765	580	19.211
590	18.982	590	18.654	590	18.986
600	18.958	600	19.876	600	18.654

ANEXO 4

BASE DE DATOS COMPARATIVO DE LOS MODELOS TIXOTROPICOS CON LOS VALORES EXPERIMENTALES DE ESFUERZOS CORTANTES (τ) DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*), VARIEDAD AMARILLA

T experimental	τ teórico	τ teórico	τ teórico	τ teórico
τ Exp.	Modelo Weltman	Modelo Hahn	Modelo de Figoni y Shoemaker	Modelo de Tiu y Boger
1.059	1.23807	0.97757	1.01422	1.05262
0.995	1.08414	0.95564	0.98486	1.01175
0.975	0.99410	0.93420	0.95658	0.97393
0.929	0.93021	0.91324	0.92935	0.93884
0.890	0.88066	0.89275	0.90312	0.90619
0.881	0.84017	0.87272	0.87785	0.87573
0.840	0.80594	0.85315	0.85352	0.84726
0.808	0.77628	0.83401	0.83008	0.82057
0.794	0.75013	0.81530	0.80751	0.79552
0.773	0.72673	0.79701	0.78576	0.77195
0.772	0.70556	0.77913	0.76482	0.74974
0.744	0.68624	0.76165	0.74465	0.72877
0.691	0.66846	0.74456	0.72522	0.70894
0.679	0.65201	0.72786	0.70651	0.69016
0.668	0.63669	0.71153	0.68849	0.67235
0.660	0.62235	0.69557	0.67113	0.65544
0.643	0.60889	0.67996	0.65441	0.63936
0.635	0.59620	0.66471	0.63831	0.62404
0.615	0.58419	0.64980	0.62280	0.60945
0.604	0.57280	0.63522	0.60786	0.59552
0.595	0.56196	0.62097	0.59347	0.58221
0.593	0.55163	0.60704	0.57961	0.56949
0.567	0.54176	0.59342	0.56627	0.55731
0.558	0.53231	0.58011	0.55341	0.54564
0.545	0.52324	0.56709	0.54103	0.53444
0.526	0.51454	0.55437	0.52910	0.52370
0.523	0.50615	0.54193	0.51762	0.51338
0.523	0.49808	0.52978	0.50655	0.50346
0.515	0.49028	0.51789	0.49590	0.49392
0.500	0.48276	0.50627	0.48563	0.48473
0.487	0.47547	0.49491	0.47575	0.47588
0.475	0.46842	0.48381	0.46623	0.46734

0.467	0.46159	0.47296	0.45706	0.45911
0.465	0.45496	0.46235	0.44822	0.45116
0.446	0.44852	0.45198	0.43972	0.44348
0.440	0.44227	0.44184	0.43152	0.43606
0.436	0.43618	0.43192	0.42363	0.42888
0.435	0.43026	0.42223	0.41603	0.42194
0.419	0.42449	0.41276	0.40871	0.41521
0.418	0.41887	0.40350	0.40166	0.40870
0.410	0.41339	0.39445	0.39487	0.40239
0.402	0.40803	0.38560	0.38833	0.39627
0.384	0.40281	0.37695	0.38203	0.39033
0.369	0.39770	0.36849	0.37596	0.38457
0.360	0.39271	0.36023	0.37011	0.37898
0.357	0.38783	0.35215	0.36448	0.37354
0.352	0.38306	0.34425	0.35906	0.36826
0.351	0.37838	0.33652	0.35384	0.36313
0.345	0.37380	0.32897	0.34881	0.35814
0.330	0.36932	0.32159	0.34396	0.35328
0.325	0.36492	0.31438	0.33930	0.34856
0.325	0.36061	0.30733	0.33480	0.34396
0.325	0.35638	0.30043	0.33047	0.33948
0.325	0.35222	0.29369	0.32631	0.33511
0.325	0.34815	0.28710	0.32229	0.33085
0.320	0.34415	0.28066	0.31842	0.32671
0.312	0.34022	0.27437	0.31470	0.32266
0.305	0.33636	0.26821	0.31111	0.31871
0.295	0.33256	0.26219	0.30765	0.31486
0.290	0.32883	0.25631	0.30433	0.31110
2.351	2.81073	2.36251	2.36251	2.38567
2.278	2.49273	2.30040	2.30040	2.31393
2.259	2.30672	2.24061	2.24062	2.24645
2.221	2.17473	2.18308	2.18308	2.18284
2.151	2.07236	2.12770	2.12770	2.12280
2.098	1.98872	2.07440	2.07440	2.06602
1.998	1.91800	2.02309	2.02309	2.01225
1.897	1.85674	1.97372	1.97372	1.96125
1.876	1.80270	1.92620	1.92620	1.91283
1.85	1.75436	1.88046	1.88046	1.86677
1.803	1.71064	1.83644	1.83644	1.82293
1.784	1.67072	1.79407	1.79407	1.78114
1.774	1.63400	1.75329	1.75329	1.74125
1.702	1.60000	1.71404	1.71404	1.70315
1.68	1.56834	1.67627	1.67626	1.66672
1.65	1.53874	1.63991	1.63991	1.63184
1.627	1.51092	1.60492	1.60491	1.59842

1.599	1.48470	1.57124	1.57123	1.56638
1.574	1.45989	1.53882	1.53882	1.53562
1.535	1.43636	1.50762	1.50762	1.50608
1.513	1.41398	1.47759	1.47759	1.47768
1.498	1.39264	1.44869	1.44869	1.45035
1.475	1.37224	1.42088	1.42087	1.42404
1.456	1.35272	1.39410	1.39410	1.39869
1.421	1.33399	1.36834	1.36833	1.37426
1.395	1.31600	1.34354	1.34353	1.35068
1.36	1.29868	1.31967	1.31966	1.32792
1.3	1.28200	1.29669	1.29669	1.30593
1.286	1.26590	1.27458	1.27458	1.28468
1.263	1.25035	1.25330	1.25330	1.26413
1.242	1.23530	1.23282	1.23281	1.24425
1.178	1.22074	1.21310	1.21310	1.22500
1.167	1.20662	1.19413	1.19413	1.20635
1.145	1.19292	1.17587	1.17586	1.18828
1.109	1.17962	1.15829	1.15829	1.17076
1.095	1.16670	1.14137	1.14137	1.15376
1.076	1.15413	1.12509	1.12509	1.13727
1.051	1.14190	1.10942	1.10942	1.12125
1.043	1.12998	1.09434	1.09433	1.10570
1.033	1.11836	1.07982	1.07982	1.09058
1.025	1.10703	1.06585	1.06585	1.07589
1.002	1.09598	1.05240	1.05240	1.06160
0.998	1.08518	1.03946	1.03946	1.04770
0.997	1.07464	1.02700	1.02700	1.03417
0.989	1.06433	1.01501	1.01501	1.02099
0.985	1.05424	1.00347	1.00347	1.00816
0.976	1.04438	0.99237	0.99236	0.99566
0.973	1.03472	0.98168	0.98167	0.98348
0.968	1.02526	0.97139	0.97139	0.97160
0.965	1.01599	0.96149	0.96148	0.96002
0.957	1.00691	0.95196	0.95195	0.94872
0.953	0.99800	0.94278	0.94278	0.93769
0.948	0.98926	0.93396	0.93395	0.92693
0.945	0.98068	0.92546	0.92545	0.91642
0.943	0.97226	0.91728	0.91728	0.90616
0.94	0.96400	0.90941	0.90941	0.89613
0.937	0.95588	0.90183	0.90183	0.88633
0.935	0.94790	0.89454	0.89454	0.87675
0.932	0.94006	0.88752	0.88752	0.86739
0.925	0.93235	0.88077	0.88077	0.85823
2.745	2.87467	2.61749	2.61748	2.65790
2.588	2.66624	2.56828	2.56827	2.59317

2.504	2.54431	2.52143	2.52143	2.53424
2.42	2.45780	2.47683	2.47683	2.48037
2.405	2.39070	2.43437	2.43436	2.43094
2.375	2.33588	2.39394	2.39394	2.38541
2.339	2.28952	2.35546	2.35545	2.34335
2.287	2.24937	2.31881	2.31881	2.30437
2.247	2.21395	2.28393	2.28393	2.26814
2.241	2.18227	2.25072	2.25071	2.23439
2.202	2.15361	2.21910	2.21910	2.20286
2.185	2.12745	2.18900	2.18899	2.17335
2.137	2.10338	2.16034	2.16034	2.14567
2.121	2.08109	2.13306	2.13305	2.11965
2.116	2.06034	2.10708	2.10708	2.09514
2.086	2.04094	2.08235	2.08235	2.07203
2.07	2.02271	2.05881	2.05880	2.05019
2.049	2.00552	2.03639	2.03639	2.02952
2.016	1.98926	2.01505	2.01505	2.00993
1.992	1.97384	1.99474	1.99473	1.99133
1.972	1.95917	1.97539	1.97539	1.97366
1.964	1.94518	1.95698	1.95697	1.95685
1.949	1.93181	1.93945	1.93944	1.94083
1.927	1.91901	1.92276	1.92275	1.92555
1.914	1.90674	1.90687	1.90686	1.91096
1.906	1.89494	1.89174	1.89173	1.89701
1.889	1.88359	1.87733	1.87733	1.88367
1.878	1.87266	1.86362	1.86362	1.87089
1.871	1.86211	1.85057	1.85057	1.85864
1.86	1.85191	1.83814	1.83814	1.84689
1.846	1.84205	1.82631	1.82630	1.83560
1.843	1.83251	1.81504	1.81504	1.82476
1.816	1.82325	1.80432	1.80432	1.81433
1.804	1.81428	1.79411	1.79410	1.80429
1.802	1.80556	1.78439	1.78438	1.79462
1.772	1.79709	1.77513	1.77513	1.78530
1.763	1.78885	1.76632	1.76632	1.77631
1.757	1.78083	1.75793	1.75793	1.76763
1.748	1.77302	1.74995	1.74995	1.75926
1.746	1.76540	1.74234	1.74234	1.75116
1.731	1.75798	1.73511	1.73510	1.74334
1.726	1.75073	1.72821	1.72821	1.73576
1.718	1.74366	1.72165	1.72165	1.72844
1.712	1.73674	1.71541	1.71541	1.72134
1.711	1.72999	1.70946	1.70946	1.71446
1.69	1.72338	1.70380	1.70380	1.70780
1.689	1.71691	1.69841	1.69841	1.70134

1.688	1.71058	1.69328	1.69328	1.69506
1.686	1.70438	1.68839	1.68839	1.68898
1.686	1.69830	1.68374	1.68374	1.68306
1.678	1.69235	1.67931	1.67931	1.67732
1.678	1.68651	1.67510	1.67510	1.67174
1.677	1.68078	1.67109	1.67108	1.66631
1.673	1.67516	1.66726	1.66726	1.66103
1.671	1.66964	1.66363	1.66363	1.65589
1.658	1.66423	1.66016	1.66016	1.65089
1.645	1.65890	1.65687	1.65687	1.64602
1.641	1.65367	1.65373	1.65373	1.64127
1.638	1.64853	1.65074	1.65074	1.63665
1.611	1.64348	1.64789	1.64789	1.63214
3.547	3.60414	3.36197	3.36197	3.48733
3.280	3.28190	3.24939	3.24939	3.31072
3.224	3.09340	3.14479	3.14478	3.16223
2.935	2.95965	3.04760	3.04760	3.03563
2.910	2.85591	2.95730	2.95730	2.92641
2.798	2.77115	2.87340	2.87340	2.83123
2.788	2.69949	2.79545	2.79545	2.74754
2.627	2.63741	2.72302	2.72302	2.67338
2.602	2.58265	2.65573	2.65573	2.60721
2.580	2.53367	2.59321	2.59320	2.54780
2.481	2.48936	2.53511	2.53511	2.49417
2.355	2.44890	2.48114	2.48114	2.44551
2.348	2.41169	2.43099	2.43099	2.40117
2.331	2.37724	2.38440	2.38440	2.36059
2.324	2.34516	2.34111	2.34111	2.32331
2.310	2.31516	2.30089	2.30088	2.28895
2.269	2.28698	2.26351	2.26351	2.25718
2.251	2.26040	2.22879	2.22879	2.22771
2.249	2.23527	2.19653	2.19653	2.20031
2.224	2.21142	2.16656	2.16655	2.17476
2.214	2.18874	2.13871	2.13871	2.15088
2.191	2.16711	2.11283	2.11283	2.12851
2.153	2.14644	2.08879	2.08879	2.10752
2.123	2.12666	2.06645	2.06645	2.08778
2.082	2.10768	2.04570	2.04570	2.06918
2.065	2.08945	2.02641	2.02641	2.05163
2.064	2.07190	2.00850	2.00850	2.03504
2.007	2.05499	1.99185	1.99185	2.01933
2.002	2.03868	1.97638	1.97638	2.00443
1.994	2.02292	1.96201	1.96201	1.99029
1.992	2.00767	1.94866	1.94866	1.97684
1.990	1.99291	1.93625	1.93626	1.96405

1.990	1.97861	1.92473	1.92473	1.95185
1.962	1.96473	1.91402	1.91402	1.94021
1.937	1.95125	1.90407	1.90407	1.92910
1.935	1.93816	1.89482	1.89483	1.91847
1.867	1.92542	1.88624	1.88624	1.90830
1.863	1.91302	1.87825	1.87826	1.89856
1.852	1.90094	1.87084	1.87084	1.88922
1.847	1.88917	1.86395	1.86395	1.88025
1.843	1.87769	1.85755	1.85755	1.87165
1.840	1.86649	1.85160	1.85161	1.86337
1.836	1.85555	1.84608	1.84608	1.85541
1.826	1.84486	1.84094	1.84095	1.84774
1.818	1.83442	1.83617	1.83618	1.84036
1.814	1.82420	1.83174	1.83175	1.83325
1.813	1.81420	1.82762	1.82763	1.82638
1.803	1.80441	1.82380	1.82380	1.81975
1.801	1.79483	1.82024	1.82025	1.81335
1.799	1.78543	1.81694	1.81694	1.80717
1.795	1.77623	1.81387	1.81388	1.80119
1.789	1.76720	1.81102	1.81102	1.79540
1.785	1.75834	1.80837	1.80837	1.78980
1.782	1.74965	1.80591	1.80591	1.78437
1.781	1.74112	1.80362	1.80363	1.77911
1.780	1.73275	1.80150	1.80150	1.77402
1.777	1.72452	1.79952	1.79953	1.76907
1.777	1.71643	1.79769	1.79769	1.76427
1.768	1.70848	1.79598	1.79599	1.75962
3.129	3.42560	3.08483	3.11873	3.16744
3.038	3.24182	3.05817	3.09336	3.13203
2.963	3.13431	3.03224	3.06856	3.09835
2.961	3.05803	3.00703	3.04431	3.06627
2.935	2.99887	2.98250	3.02060	3.03569
2.913	2.95053	2.95865	2.99742	3.00649
2.913	2.90966	2.93545	2.97475	2.97859
2.907	2.87425	2.91288	2.95260	2.95191
2.904	2.84302	2.89094	2.93093	2.92635
2.891	2.81509	2.86960	2.90975	2.90187
2.872	2.78981	2.84884	2.88904	2.87838
2.867	2.76674	2.82865	2.86879	2.85583
2.851	2.74552	2.80901	2.84899	2.83416
2.844	2.72587	2.78991	2.82963	2.81333
2.823	2.70758	2.77134	2.81071	2.79328
2.802	2.69047	2.75327	2.79221	2.77398
2.800	2.67439	2.73570	2.77412	2.75537
2.763	2.65924	2.71861	2.75643	2.73743

2.761	2.64490	2.70199	2.73913	2.72012
2.759	2.63130	2.68583	2.72223	2.70341
2.757	2.61836	2.67011	2.70570	2.68726
2.712	2.60603	2.65481	2.68953	2.67165
2.710	2.59424	2.63994	2.67373	2.65656
2.703	2.58296	2.62548	2.65828	2.64195
2.687	2.57214	2.61141	2.64317	2.62780
2.666	2.56174	2.59773	2.62841	2.61409
2.658	2.55173	2.58442	2.61397	2.60081
2.652	2.54209	2.57148	2.59985	2.58793
2.640	2.53278	2.55889	2.58604	2.57543
2.640	2.52379	2.54665	2.57255	2.56330
2.604	2.51510	2.53474	2.55935	2.55153
2.594	2.50668	2.52316	2.54645	2.54008
2.591	2.49852	2.51190	2.53384	2.52896
2.575	2.49061	2.50094	2.52151	2.51815
2.561	2.48292	2.49029	2.50945	2.50764
2.560	2.47545	2.47993	2.49766	2.49741
2.559	2.46819	2.46985	2.48613	2.48745
2.491	2.46112	2.46005	2.47487	2.47776
2.488	2.45423	2.45051	2.46385	2.46831
2.476	2.44752	2.44124	2.45308	2.45911
2.429	2.44097	2.43222	2.44254	2.45014
2.390	2.43458	2.42345	2.43225	2.44140
2.375	2.42834	2.41492	2.42218	2.43287
2.369	2.42225	2.40663	2.41233	2.42455
2.366	2.41629	2.39856	2.40271	2.41642
2.362	2.41046	2.39071	2.39330	2.40850
2.352	2.40476	2.38308	2.38410	2.40076
2.319	2.39918	2.37565	2.37510	2.39320
2.313	2.39371	2.36843	2.36631	2.38581
2.274	2.38835	2.36141	2.35771	2.37859
2.257	2.38310	2.35458	2.34931	2.37153
2.253	2.37795	2.34794	2.34109	2.36463
2.234	2.37290	2.34148	2.33305	2.35788
2.229	2.36795	2.33520	2.32519	2.35128
2.219	2.36308	2.32908	2.31751	2.34482
2.194	2.35830	2.32314	2.31000	2.33850
2.163	2.35361	2.31736	2.30266	2.33231
2.150	2.34900	2.31174	2.29548	2.32625
2.150	2.34447	2.30627	2.28846	2.32031
2.105	2.34001	2.30095	2.28159	2.31450
6.976	7.55949	6.70945	6.70946	6.80292
6.731	6.95086	6.58581	6.58582	6.64829
6.501	6.59484	6.46713	6.46714	6.50452

6.250	6.34223	6.35322	6.35323	6.37052
6.173	6.14630	6.24389	6.24389	6.24532
6.065	5.98621	6.13894	6.13894	6.12808
5.945	5.85086	6.03821	6.03821	6.01807
5.830	5.73361	5.94152	5.94152	5.91463
5.803	5.63019	5.84872	5.84872	5.81720
5.696	5.53767	5.75964	5.75964	5.72527
5.611	5.45398	5.67413	5.67413	5.63838
5.593	5.37758	5.59207	5.59206	5.55613
5.475	5.30730	5.51329	5.51329	5.47816
5.412	5.24223	5.43768	5.43768	5.40414
5.366	5.18165	5.36511	5.36510	5.33378
5.254	5.12498	5.29545	5.29544	5.26682
5.184	5.07175	5.22858	5.22858	5.20301
5.135	5.02156	5.16441	5.16440	5.14214
5.050	4.97408	5.10280	5.10280	5.08401
5.018	4.92905	5.04368	5.04367	5.02844
5.001	4.88621	4.98692	4.98692	4.97526
4.927	4.84536	4.93245	4.93244	4.92432
4.913	4.80633	4.88016	4.88015	4.87548
4.849	4.76896	4.82997	4.82997	4.82862
4.782	4.73311	4.78180	4.78179	4.78361
4.777	4.69867	4.73556	4.73555	4.74036
4.769	4.66554	4.69118	4.69117	4.69875
4.664	4.63360	4.64858	4.64857	4.65871
4.639	4.60279	4.60769	4.60768	4.62013
4.573	4.57302	4.56844	4.56844	4.58294
4.556	4.54423	4.53077	4.53076	4.54707
4.530	4.51635	4.49461	4.49461	4.51245
4.512	4.48933	4.45990	4.45990	4.47902
4.473	4.46312	4.42659	4.42659	4.44671
4.448	4.43767	4.39461	4.39461	4.41547
4.416	4.41293	4.36392	4.36392	4.38524
4.395	4.38887	4.33446	4.33446	4.35599
4.393	4.36546	4.30618	4.30618	4.32765
4.392	4.34265	4.27904	4.27904	4.30020
4.320	4.32042	4.25299	4.25299	4.27358
4.242	4.29874	4.22799	4.22798	4.24777
4.210	4.27758	4.20398	4.20398	4.22272
4.209	4.25692	4.18095	4.18095	4.19840
4.156	4.23673	4.15883	4.15883	4.17478
4.123	4.21700	4.13761	4.13761	4.15184
4.118	4.19770	4.11724	4.11724	4.12953
4.079	4.17882	4.09768	4.09768	4.10784
4.078	4.16033	4.07891	4.07891	4.08674

4.072	4.14222	4.06090	4.06090	4.06621
4.043	4.12449	4.04360	4.04361	4.04623
4.019	4.10710	4.02701	4.02701	4.02676
3.995	4.09005	4.01107	4.01108	4.00780
3.960	4.07332	3.99578	3.99579	3.98932
3.924	4.05691	3.98110	3.98111	3.97131
3.922	4.04080	3.96702	3.96702	3.95374
3.921	4.02498	3.95349	3.95350	3.93661
3.913	4.00943	3.94051	3.94052	3.91989
3.898	3.99416	3.92806	3.92806	3.90357
3.864	3.97915	3.91610	3.91610	3.88764
3.799	3.96440	3.90462	3.90462	3.87208
8.015	8.39815	7.85525	7.85524	8.05816
7.799	7.73725	7.63763	7.63761	7.73743
7.567	7.35065	7.43456	7.43455	7.46224
7.265	7.07635	7.24509	7.24508	7.22353
6.936	6.86359	7.06830	7.06829	7.01451
6.745	6.68975	6.90334	6.90334	6.82996
6.573	6.54277	6.74942	6.74942	6.66581
6.456	6.41545	6.60580	6.60580	6.51887
6.345	6.30315	6.47179	6.47180	6.38656
6.265	6.20269	6.34675	6.34676	6.26680
6.187	6.11181	6.23009	6.23009	6.15789
6.065	6.02885	6.12122	6.12123	6.05841
6.001	5.95253	6.01965	6.01966	5.96720
5.975	5.88187	5.92487	5.92488	5.88325
5.888	5.81609	5.83644	5.83645	5.80575
5.765	5.75455	5.75392	5.75393	5.73396
5.698	5.69675	5.67693	5.67694	5.66729
5.572	5.64225	5.60509	5.60510	5.60520
5.499	5.59070	5.53806	5.53807	5.54724
5.470	5.54179	5.47551	5.47552	5.49301
5.465	5.49527	5.41715	5.41716	5.44216
5.399	5.45091	5.36270	5.36271	5.39439
5.378	5.40853	5.31189	5.31190	5.34941
5.278	5.36795	5.26448	5.26449	5.30701
5.245	5.32903	5.22024	5.22025	5.26695
5.199	5.29163	5.17897	5.17898	5.22905
5.167	5.25565	5.14045	5.14047	5.19314
5.156	5.22097	5.10452	5.10453	5.15907
5.101	5.18751	5.07099	5.07100	5.12670
5.090	5.15519	5.03970	5.03971	5.09590
5.075	5.12392	5.01051	5.01052	5.06657
5.055	5.09365	4.98327	4.98328	5.03860
5.025	5.06431	4.95785	4.95786	5.01190

5.011	5.03585	4.93414	4.93415	4.98639
5.001	5.00821	4.91201	4.91202	4.96198
4.975	4.98135	4.89136	4.89137	4.93861
4.965	4.95523	4.87210	4.87211	4.91621
4.925	4.92980	4.85412	4.85413	4.89472
4.903	4.90503	4.83735	4.83736	4.87409
4.889	4.88089	4.82170	4.82171	4.85427
4.854	4.85735	4.80710	4.80711	4.83521
4.832	4.83437	4.79347	4.79348	4.81686
4.803	4.81193	4.78076	4.78077	4.79920
4.782	4.79001	4.76890	4.76890	4.78218
4.767	4.76859	4.75783	4.75783	4.76576
4.732	4.74763	4.74750	4.74751	4.74992
4.701	4.72713	4.73786	4.73787	4.73463
4.687	4.70705	4.72887	4.72888	4.71985
4.664	4.68739	4.72048	4.72049	4.70556
4.644	4.66813	4.71265	4.71266	4.69175
4.624	4.64925	4.70535	4.70535	4.67837
4.625	4.63073	4.69853	4.69854	4.66542
4.624	4.61257	4.69217	4.69218	4.65288
4.623	4.59475	4.68624	4.68624	4.64072
4.622	4.57725	4.68070	4.68071	4.62893
4.620	4.56007	4.67554	4.67554	4.61749
4.619	4.54320	4.67072	4.67072	4.60639
4.613	4.52661	4.66622	4.66622	4.59561
4.610	4.51031	4.66202	4.66203	4.58513
4.602	4.49429	4.65811	4.65811	4.57495
8.766	9.33427	8.55441	8.55440	8.71185
8.504	8.62026	8.36504	8.36503	8.45464
8.233	8.20259	8.18593	8.18592	8.22454
8.014	7.90625	8.01651	8.01651	8.01747
7.764	7.67639	7.85628	7.85627	7.83014
7.584	7.48858	7.70472	7.70471	7.65985
7.434	7.32979	7.56137	7.56137	7.50438
7.302	7.19224	7.42578	7.42578	7.36189
7.185	7.07091	7.29754	7.29754	7.23080
7.076	6.96238	7.17624	7.17625	7.10980
6.996	6.86420	7.06152	7.06152	6.99777
6.889	6.77457	6.95301	6.95301	6.89375
6.871	6.69212	6.85037	6.85038	6.79690
6.738	6.61578	6.75329	6.75330	6.70652
6.671	6.54471	6.66147	6.66148	6.62198
6.550	6.47823	6.57463	6.57464	6.54272
6.486	6.41578	6.49249	6.49250	6.46826
6.458	6.35690	6.41480	6.41480	6.39819

6.351	6.30121	6.34131	6.34132	6.33213
6.304	6.24837	6.27181	6.27181	6.26974
6.232	6.19811	6.20607	6.20607	6.21072
6.166	6.15019	6.14389	6.14389	6.15481
6.139	6.10440	6.08507	6.08508	6.10177
6.075	6.06056	6.02945	6.02946	6.05138
6.024	6.01851	5.97684	5.97684	6.00345
5.984	5.97811	5.92707	5.92708	5.95780
5.959	5.93924	5.88000	5.88001	5.91428
5.877	5.90177	5.83548	5.83549	5.87274
5.850	5.86563	5.79338	5.79338	5.83305
5.815	5.83070	5.75355	5.75356	5.79508
5.770	5.79693	5.71588	5.71589	5.75873
5.705	5.76422	5.68025	5.68026	5.72389
5.682	5.73253	5.64655	5.64656	5.69047
5.664	5.70177	5.61467	5.61468	5.65840
5.604	5.67191	5.58453	5.58453	5.62758
5.565	5.64289	5.55601	5.55602	5.59794
5.503	5.61467	5.52904	5.52904	5.56943
5.578	5.58720	5.50353	5.50353	5.54197
5.484	5.56044	5.47940	5.47941	5.51551
5.480	5.53436	5.45658	5.45658	5.49000
5.385	5.50893	5.43499	5.43500	5.46538
5.345	5.48410	5.41458	5.41458	5.44161
5.415	5.45987	5.39527	5.39527	5.41865
5.328	5.43618	5.37700	5.37700	5.39645
5.334	5.41303	5.35973	5.35973	5.37498
5.377	5.39039	5.34339	5.34339	5.35421
5.302	5.36824	5.32793	5.32793	5.33409
5.324	5.34655	5.31332	5.31332	5.31460
5.269	5.32531	5.29949	5.29949	5.29571
5.279	5.30450	5.28641	5.28641	5.27740
5.288	5.28410	5.27404	5.27404	5.25963
5.251	5.26410	5.26235	5.26234	5.24238
5.251	5.24448	5.25128	5.25128	5.22564
5.223	5.22523	5.24081	5.24081	5.20937
5.216	5.20632	5.23091	5.23091	5.19356
5.184	5.18776	5.22155	5.22155	5.17819
5.194	5.16953	5.21270	5.21269	5.16324
5.162	5.15162	5.20432	5.20432	5.14870
5.173	5.13401	5.19640	5.19639	5.13454
5.119	5.11669	5.18890	5.18890	5.12076
1.765	1.70067	1.79440	1.79441	1.75509
7.79	7.73466	7.22500	7.22377	7.19684
7.236	7.45575	7.18795	7.18605	7.16310

7.005	7.29259	7.15168	7.14917	7.13003
6.997	7.17683	7.11617	7.11311	7.09764
6.988	7.08703	7.08141	7.07784	7.06588
6.942	7.01367	7.04738	7.04335	7.03475
6.895	6.95164	7.01406	7.00962	7.00422
6.887	6.89791	6.98144	6.97663	6.97429
6.868	6.85051	6.94950	6.94437	6.94492
6.859	6.80812	6.91823	6.91283	6.91611
6.829	6.76976	6.88763	6.88198	6.88784
6.804	6.73475	6.85766	6.85181	6.86009
6.795	6.70254	6.82832	6.82231	6.83285
6.783	6.67272	6.79960	6.79346	6.80611
6.782	6.64496	6.77148	6.76525	6.77986
6.756	6.61899	6.74395	6.73766	6.75407
6.745	6.59459	6.71700	6.71068	6.72874
6.679	6.57159	6.69062	6.68429	6.70385
6.669	6.54984	6.66479	6.65849	6.67940
6.618	6.52920	6.63950	6.63326	6.65537
6.614	6.50956	6.61474	6.60858	6.63175
6.576	6.49084	6.59050	6.58445	6.60853
6.569	6.47296	6.56677	6.56085	6.58571
6.554	6.45583	6.54354	6.53777	6.56326
6.534	6.43940	6.52080	6.51520	6.54119
6.496	6.42362	6.49853	6.49313	6.51947
6.49	6.40844	6.47673	6.47155	6.49812
6.459	6.39380	6.45539	6.45044	6.47710
6.446	6.37968	6.43449	6.42980	6.45643
6.446	6.36604	6.41404	6.40962	6.43608
6.423	6.35285	6.39401	6.38988	6.41605
6.389	6.34007	6.37441	6.37058	6.39634
6.373	6.32769	6.35522	6.35170	6.37693
6.37	6.31567	6.33642	6.33324	6.35783
6.36	6.30401	6.31803	6.31519	6.33901
6.353	6.29267	6.30002	6.29753	6.32048
6.302	6.28165	6.28239	6.28027	6.30223
6.285	6.27092	6.26512	6.26339	6.28425
6.277	6.26047	6.24822	6.24688	6.26654
6.249	6.25028	6.23168	6.23073	6.24909
6.243	6.24034	6.21548	6.21494	6.23189
6.234	6.23064	6.19962	6.19950	6.21495
6.221	6.22118	6.18410	6.18440	6.19825
6.218	6.21193	6.16890	6.16963	6.18178
6.217	6.20288	6.15402	6.15519	6.16556
6.183	6.19404	6.13945	6.14107	6.14956
6.172	6.18538	6.12519	6.12726	6.13378

6.161	6.17691	6.11123	6.11375	6.11822
6.15	6.16862	6.09756	6.10055	6.10288
6.129	6.16049	6.08418	6.08763	6.08775
6.068	6.15252	6.07107	6.07500	6.07283
6.064	6.14470	6.05825	6.06265	6.05810
6.058	6.13704	6.04569	6.05057	6.04358
6.025	6.12952	6.03340	6.03876	6.02925
6.007	6.12213	6.02136	6.02721	6.01510
5.988	6.11488	6.00958	6.01591	6.00115
5.962	6.10776	5.99804	6.00486	5.98738
5.883	6.10076	5.98675	5.99406	5.97378
5.852	6.09388	5.97569	5.98350	5.96037
5.85	6.08712	5.96487	5.97317	5.94712
16.369	17.02702	15.59824	15.59821	15.84974
15.571	15.92151	15.34813	15.34810	15.51260
15.022	15.27483	15.10951	15.10949	15.20515
14.594	14.81600	14.88187	14.88184	14.92364
14.463	14.46011	14.66469	14.66466	14.66491
14.437	14.16932	14.45749	14.45747	14.42632
14.293	13.92346	14.25982	14.25980	14.20559
13.982	13.71049	14.07123	14.07122	14.00079
13.814	13.52264	13.89132	13.89130	13.81026
13.622	13.35460	13.71968	13.71966	13.63256
13.31	13.20259	13.55592	13.55591	13.46643
13.171	13.06381	13.39970	13.39968	13.31078
13.033	12.93615	13.25065	13.25064	13.16465
13.033	12.81795	13.10846	13.10845	13.02719
12.803	12.70792	12.97281	12.97280	12.89765
12.697	12.60498	12.84339	12.84338	12.77536
12.591	12.50829	12.71992	12.71991	12.65974
12.448	12.41713	12.60212	12.60212	12.55025
12.394	12.33090	12.48974	12.48974	12.44642
12.302	12.24909	12.38253	12.38253	12.34782
12.267	12.17127	12.28025	12.28024	12.25406
12.192	12.09708	12.18267	12.18266	12.16479
12.165	12.02618	12.08957	12.08957	12.07971
12.128	11.95830	12.00075	12.00075	11.99852
11.962	11.89320	11.91602	11.91602	11.92097
11.92	11.83064	11.83518	11.83518	11.84680
11.911	11.77045	11.75806	11.75806	11.77581
11.85	11.71245	11.68449	11.68448	11.70780
11.761	11.65648	11.61429	11.61429	11.64258
11.649	11.60241	11.54732	11.54732	11.57999
11.607	11.55011	11.48344	11.48344	11.51986
11.558	11.49948	11.42248	11.42249	11.46206

11.458	11.45040	11.36434	11.36434	11.40645
11.446	11.40279	11.30886	11.30886	11.35292
11.371	11.35655	11.25593	11.25593	11.30134
11.282	11.31162	11.20544	11.20544	11.25161
11.245	11.26792	11.15727	11.15727	11.20363
11.169	11.22539	11.11131	11.11131	11.15732
11.165	11.18396	11.06747	11.06747	11.11259
11.141	11.14358	11.02564	11.02564	11.06935
11.136	11.10420	10.98573	10.98573	11.02754
11.051	11.06577	10.94766	10.94766	10.98709
11.03	11.02824	10.91134	10.91134	10.94792
11.025	10.99157	10.87669	10.87669	10.90998
10.976	10.95573	10.84363	10.84363	10.87322
10.958	10.92067	10.81209	10.81209	10.83758
10.885	10.88637	10.78200	10.78200	10.80300
10.86	10.85280	10.75329	10.75330	10.76945
10.846	10.81991	10.72591	10.72591	10.73687
10.734	10.78769	10.69978	10.69979	10.70523
10.684	10.75610	10.67485	10.67486	10.67448
10.639	10.72513	10.65107	10.65108	10.64459
10.582	10.69475	10.62839	10.62839	10.61552
10.568	10.66494	10.60674	10.60675	10.58724
10.46	10.63568	10.58609	10.58610	10.55972
10.323	10.60694	10.56639	10.56640	10.53292
10.292	10.57871	10.54760	10.54761	10.50683
10.224	10.55097	10.52967	10.52968	10.48140
10.176	10.52371	10.51256	10.51257	10.45662
10.131	10.49690	10.49624	10.49625	10.43246
18.043	18.18580	17.14395	17.14371	17.35150
17.252	17.43896	16.98740	16.98721	17.13127
16.796	17.00209	16.83751	16.83736	16.92986
16.571	16.69213	16.69399	16.69387	16.74494
16.32	16.45170	16.55657	16.55649	16.57457
16.211	16.25526	16.42499	16.42494	16.41711
16.023	16.08917	16.29901	16.29898	16.27112
15.857	15.94529	16.17838	16.17837	16.13542
15.788	15.81839	16.06287	16.06289	16.00893
15.686	15.70487	15.95228	15.95232	15.89077
15.593	15.60217	15.84639	15.84644	15.78013
15.538	15.50842	15.74500	15.74507	15.67631
15.53	15.42218	15.64791	15.64800	15.57871
15.473	15.34233	15.55496	15.55505	15.48678
15.448	15.26800	15.46595	15.46606	15.40004
15.415	15.19846	15.38073	15.38084	15.31806
15.37	15.13314	15.29913	15.29925	15.24047

15.342	15.07155	15.22100	15.22113	15.16691
15.321	15.01330	15.14619	15.14632	15.09709
15.228	14.95803	15.07456	15.07469	15.03072
15.045	14.90546	15.00598	15.00611	14.96756
15.036	14.85534	14.94031	14.94044	14.90737
14.932	14.80744	14.87743	14.87756	14.84996
14.929	14.76159	14.81722	14.81735	14.79513
14.859	14.71760	14.75957	14.75971	14.74272
14.717	14.67535	14.70438	14.70451	14.69256
14.715	14.63468	14.65153	14.65165	14.64453
14.649	14.59550	14.60092	14.60105	14.59847
14.638	14.55769	14.55247	14.55259	14.55428
14.626	14.52116	14.50608	14.50619	14.51184
14.603	14.48583	14.46165	14.46176	14.47106
14.466	14.45162	14.41912	14.41923	14.43182
14.447	14.41847	14.37839	14.37849	14.39406
14.412	14.38630	14.33940	14.33949	14.35769
14.328	14.35507	14.30206	14.30215	14.32263
14.325	14.32472	14.26631	14.26639	14.28881
14.281	14.29520	14.23208	14.23216	14.25617
14.258	14.26646	14.19931	14.19937	14.22464
14.256	14.23848	14.16792	14.16798	14.19418
14.252	14.21120	14.13787	14.13793	14.16473
14.172	14.18459	14.10910	14.10915	14.13623
14.071	14.15863	14.08155	14.08160	14.10865
14.044	14.13327	14.05518	14.05521	14.08194
14.025	14.10850	14.02992	14.02995	14.05606
14.007	14.08429	14.00574	14.00576	14.03097
13.996	14.06061	13.98258	13.98260	14.00663
13.959	14.03744	13.96041	13.96042	13.98302
13.945	14.01475	13.93918	13.93918	13.96010
13.909	13.99254	13.91886	13.91885	13.93783
13.893	13.97077	13.89939	13.89938	13.91620
13.804	13.94943	13.88076	13.88074	13.89518
13.801	13.92851	13.86292	13.86289	13.87473
13.774	13.90799	13.84583	13.84580	13.85485
13.769	13.88785	13.82947	13.82943	13.83550
13.743	13.86808	13.81381	13.81376	13.81666
13.712	13.84866	13.79881	13.79876	13.79831
13.712	13.82959	13.78445	13.78439	13.78044
13.694	13.81085	13.77070	13.77064	13.76302
13.683	13.79244	13.75754	13.75747	13.74604
13.62	13.77433	13.74493	13.74485	13.72949
26.968	29.89919	26.90298	26.90293	27.01362
25.93	27.73635	26.47379	26.47374	26.52707

25.728	26.47117	26.06096	26.06091	26.06915
25.479	25.57351	25.66388	25.66382	25.63740
25.158	24.87723	25.28194	25.28188	25.22964
24.754	24.30833	24.91456	24.91450	24.84394
24.741	23.82733	24.56119	24.56112	24.47853
24.54	23.41067	24.22129	24.22123	24.13187
24.171	23.04315	23.89436	23.89429	23.80255
23.605	22.71439	23.57989	23.57982	23.48929
23.588	22.41699	23.27741	23.27734	23.19095
23.149	22.14549	22.98646	22.98640	22.90650
23.008	21.89573	22.70661	22.70654	22.63497
22.48	21.66449	22.43743	22.43736	22.37552
22.417	21.44921	22.17851	22.17845	22.12735
22.107	21.24783	21.92947	21.92941	21.88974
21.976	21.05866	21.68992	21.68986	21.66203
21.629	20.88031	21.45951	21.45945	21.44362
21.316	20.71160	21.23788	21.23782	21.23395
21.074	20.55155	21.02470	21.02465	21.03250
20.938	20.39931	20.81966	20.81960	20.83880
20.861	20.25415	20.62243	20.62237	20.65241
20.658	20.11545	20.43272	20.43266	20.47293
20.13	19.98265	20.25024	20.25019	20.29997
20.001	19.85527	20.07472	20.07468	20.13319
19.904	19.73289	19.90590	19.90585	19.97226
19.831	19.61513	19.74351	19.74347	19.81689
19.618	19.50165	19.58731	19.58727	19.66678
19.305	19.39215	19.43707	19.43704	19.52168
19.119	19.28637	19.29256	19.29253	19.38133
18.974	19.18405	19.15356	19.15353	19.24551
18.601	19.08499	19.01986	19.01983	19.11401
18.565	18.98897	18.89126	18.89123	18.98661
18.449	18.89582	18.76756	18.76753	18.86314
18.345	18.80537	18.64858	18.64855	18.74340
18.284	18.71747	18.53413	18.53411	18.62725
18.121	18.63197	18.42405	18.42403	18.51450
18.092	18.54876	18.31816	18.31815	18.40503
17.971	18.46771	18.21632	18.21631	18.29869
17.955	18.38871	18.11835	18.11835	18.19534
17.934	18.31166	18.02413	18.02412	18.09486
17.717	18.23647	17.93349	17.93349	17.99714
17.694	18.16304	17.84631	17.84631	17.90205
17.687	18.09131	17.76246	17.76246	17.80951
17.636	18.02119	17.68180	17.68181	17.71939
17.612	17.95260	17.60422	17.60423	17.63162
17.554	17.88550	17.52959	17.52961	17.54610

17.504	17.81980	17.45781	17.45783	17.46275
17.448	17.75547	17.38877	17.38879	17.38148
17.387	17.69243	17.32236	17.32239	17.30222
17.364	17.63064	17.25849	17.25851	17.22489
17.331	17.57005	17.19705	17.19707	17.14942
17.322	17.51061	17.13795	17.13798	17.07575
17.14	17.45228	17.08110	17.08113	17.00381
17.106	17.39503	17.02643	17.02646	16.93355
17.103	17.33881	16.97383	16.97387	16.86490
17.081	17.28358	16.92325	16.92329	16.79782
17.079	17.22931	16.87459	16.87463	16.73224
17.069	17.17597	16.82779	16.82783	16.66812
17.065	17.12353	16.78277	16.78281	16.60540
27.127	27.61837	25.55298	25.55211	26.34277
26.501	25.94528	25.14253	25.14164	25.66070
25.196	24.96658	24.75307	24.75215	25.06141
23.751	24.27218	24.38352	24.38259	24.53069
23.49	23.73357	24.03287	24.03194	24.05741
23.354	23.29349	23.70015	23.69922	23.63272
22.83	22.92141	23.38444	23.38351	23.24951
22.388	22.59909	23.08487	23.08396	22.90198
22.1	22.31479	22.80063	22.79973	22.58538
21.823	22.06048	22.53091	22.53004	22.29574
21.641	21.83042	22.27499	22.27414	22.02976
21.509	21.62040	22.03215	22.03133	21.78466
21.21	21.42719	21.80173	21.80094	21.55808
21.18	21.24831	21.58309	21.58233	21.34799
21.104	21.08178	21.37563	21.37491	21.15265
21.024	20.92600	21.17878	21.17810	20.97056
20.99	20.77967	20.99200	20.99135	20.80042
20.951	20.64170	20.81476	20.81416	20.64109
20.423	20.51119	20.64659	20.64603	20.49158
20.288	20.38739	20.48702	20.48650	20.35099
20.285	20.26962	20.33561	20.33512	20.21856
20.254	20.15733	20.19193	20.19150	20.09359
20.161	20.05003	20.05561	20.05522	19.97548
20.091	19.94730	19.92625	19.92590	19.86367
20.02	19.84877	19.80351	19.80321	19.75767
19.878	19.75410	19.68705	19.68679	19.65704
19.859	19.66300	19.57654	19.57632	19.56138
19.76	19.57522	19.47168	19.47151	19.47034
19.704	19.49052	19.37219	19.37205	19.38358
19.694	19.40869	19.27778	19.27769	19.30081
19.678	19.32954	19.18819	19.18815	19.22176
19.663	19.25291	19.10319	19.10319	19.14619

19.586	19.17863	19.02254	19.02257	19.07387
19.428	19.10658	18.94601	18.94608	19.00460
19.336	19.03661	18.87339	18.87350	18.93819
19.324	18.96861	18.80448	18.80464	18.87446
19.323	18.90247	18.73910	18.73929	18.81325
19.178	18.83810	18.67706	18.67729	18.75443
19.132	18.77540	18.61820	18.61846	18.69784
18.929	18.71429	18.56234	18.56264	18.64337
18.86	18.65469	18.50934	18.50968	18.59090
18.795	18.59653	18.45905	18.45942	18.54033
18.558	18.53973	18.41133	18.41174	18.49154
18.527	18.48424	18.36606	18.36649	18.44445
18.512	18.42999	18.32309	18.32356	18.39897
18.504	18.37694	18.28233	18.28282	18.35502
18.431	18.32503	18.24364	18.24417	18.31252
18.328	18.27421	18.20694	18.20750	18.27141
18.284	18.22444	18.17211	18.17270	18.23161
18.207	18.17568	18.13907	18.13968	18.19307
18.055	18.12788	18.10771	18.10835	18.15572
17.71	18.08101	18.07796	18.07862	18.11951
17.697	18.03503	18.04972	18.05041	18.08440
17.618	17.98991	18.02294	18.02365	18.05032
17.563	17.94562	17.99752	17.99825	18.01724
17.386	17.90213	17.97340	17.97416	17.98511
17.286	17.85941	17.95051	17.95129	17.95389
17.177	17.81743	17.92880	17.92960	17.92354
17.146	17.77617	17.90819	17.90901	17.89404
16.992	17.73560	17.88864	17.88948	17.86533
65.749	77.15517	65.78794	65.78961	66.09628
64.424	70.56625	64.88021	64.88186	65.10984
62.416	66.71198	63.99156	63.99318	64.15240
62.105	63.97734	63.12157	63.12316	63.22272
62.071	61.85618	62.26987	62.27143	62.31960
61.264	60.12307	61.43606	61.43759	61.44191
60.005	58.65774	60.61977	60.62126	60.58861
59.662	57.38842	59.82063	59.82208	59.75868
59.392	56.26880	59.03828	59.03970	58.95118
58.308	55.26726	58.27236	58.27374	58.16521
58.157	54.36126	57.52254	57.52388	57.39993
57.101	53.53415	56.78848	56.78978	56.65452
57.019	52.77328	56.06984	56.07109	55.92822
56.933	52.06883	55.36629	55.36750	55.22031
55.554	51.41299	54.67753	54.67870	54.53009
55.343	50.79950	54.00324	54.00436	53.85692
54.205	50.22322	53.34312	53.34419	53.20016

54.202	49.67988	52.69686	52.69789	52.55923
53.036	49.16593	52.06419	52.06517	51.93356
52.721	48.67835	51.44481	51.44573	51.32261
52.449	48.21456	50.83844	50.83932	50.72587
51.166	47.77235	50.24481	50.24564	50.14284
50.061	47.34980	49.66365	49.66443	49.57307
49.056	46.94524	49.09471	49.09543	49.01610
47.912	46.55719	48.53771	48.53839	48.47150
46.831	46.18437	47.99243	47.99305	47.93887
45.818	45.82561	47.45859	47.45916	47.41783
45.385	45.47991	46.93598	46.93649	46.90798
45.301	45.14634	46.42434	46.42480	46.40898
44.905	44.82408	45.92346	45.92386	45.92049
44.583	44.51239	45.43310	45.43345	45.44218
43.817	44.21059	44.95304	44.95333	44.97372
43.412	43.91808	44.48306	44.48330	44.51483
43.224	43.63430	44.02297	44.02315	44.06520
43.125	43.35875	43.57253	43.57266	43.62457
42.894	43.09097	43.13157	43.13164	43.19267
42.741	42.83052	42.69987	42.69988	42.76923
41.965	42.57702	42.27723	42.27720	42.35401
41.215	42.33010	41.86348	41.86339	41.94678
41.001	42.08943	41.45842	41.45827	41.54730
40.917	41.85471	41.06187	41.06167	41.15536
40.704	41.62564	40.67366	40.67340	40.77075
40.31	41.40197	40.29360	40.29328	40.39326
40.01	41.18343	39.92152	39.92115	40.02269
39.97	40.96981	39.55727	39.55684	39.65887
39.71	40.76088	39.20066	39.20018	39.30159
39.239	40.55645	38.85155	38.85101	38.95070
38.91	40.35632	38.50977	38.50918	38.60602
38.611	40.16032	38.17518	38.17453	38.26738
38.121	39.96828	37.84761	37.84691	37.93464
37.766	39.78004	37.52693	37.52618	37.60763
37.231	39.59545	37.21299	37.21218	37.28621
36.789	39.41438	36.90564	36.90477	36.97023
36.234	39.23670	36.60475	36.60383	36.65957
36.126	39.06228	36.31018	36.30921	36.35409
36.034	38.89100	36.02180	36.02077	36.05365
35.989	38.72275	35.73947	35.73840	35.75814
35.786	38.55743	35.46308	35.46196	35.46743
35.688	38.39493	35.19250	35.19132	35.18142
35.577	38.23516	34.92760	34.92637	34.89998
70.145	74.15157	69.70486	69.70492	66.94893
69.043	70.79209	68.98897	68.98901	66.62677

68.177	68.82691	68.30318	68.30320	66.30770
67.41	67.43260	67.64623	67.64623	65.99167
67.001	66.35108	67.01690	67.01688	65.67864
65.612	65.46742	66.41403	66.41399	65.36857
65.126	64.72030	65.83650	65.83645	65.06141
65.002	64.07311	65.28326	65.28319	64.75712
64.685	63.50225	64.75327	64.75319	64.45567
64.211	62.99160	64.24557	64.24548	64.15701
63.891	62.52966	63.75922	63.75911	63.86110
63.704	62.10794	63.29331	63.29320	63.56792
63.645	61.71999	62.84699	62.84687	63.27741
63.022	61.36081	62.41944	62.41931	62.98955
62.941	61.02642	62.00986	62.00973	62.70429
62.225	60.71362	61.61750	61.61736	62.42161
61.444	60.41979	61.24164	61.24150	62.14147
60.936	60.14276	60.88159	60.88143	61.86383
60.487	59.88071	60.53667	60.53651	61.58866
59.692	59.63211	60.20625	60.20609	61.31593
59.556	59.39564	59.88972	59.88956	61.04560
59.406	59.17017	59.58650	59.58634	60.77765
59.283	58.95472	59.29603	59.29586	60.51204
59.213	58.74845	59.01778	59.01761	60.24874
58.919	58.55060	58.75122	58.75105	59.98772
58.597	58.36050	58.49587	58.49569	59.72896
58.136	58.17759	58.25125	58.25108	59.47242
58.031	58.00132	58.01692	58.01675	59.21807
57.887	57.83125	57.79245	57.79227	58.96589
57.516	57.66694	57.57741	57.57723	58.71585
57.015	57.50801	57.37141	57.37123	58.46792
56.736	57.35414	57.17407	57.17389	58.22208
56.698	57.20499	56.98503	56.98485	57.97830
56.609	57.06031	56.80394	56.80376	57.73655
56.248	56.91981	56.63046	56.63028	57.49680
56.203	56.78327	56.46427	56.46410	57.25904
55.833	56.65048	56.30507	56.30490	57.02324
55.772	56.52123	56.15257	56.15240	56.78938
55.715	56.39533	56.00648	56.00631	56.55742
55.673	56.27262	55.86653	55.86636	56.32736
55.592	56.15294	55.73246	55.73229	56.09916
55.59	56.03615	55.60403	55.60386	55.87279
55.546	55.92210	55.48100	55.48084	55.64825
55.52	55.81068	55.36314	55.36298	55.42551
55.401	55.70176	55.25024	55.25008	55.20455
55.353	55.59524	55.14208	55.14193	54.98533
55.23	55.49100	55.03848	55.03832	54.76786

55.229	55.38896	54.93922	54.93907	54.55210
55.16	55.28903	54.84415	54.84399	54.33803
55.122	55.19111	54.75306	54.75291	54.12563
55.051	55.09513	54.66581	54.66566	53.91489
55.03	55.00102	54.58223	54.58208	53.70579
54.843	54.90870	54.50216	54.50201	53.49830
54.351	54.81810	54.42546	54.42531	53.29240
54.301	54.72917	54.35198	54.35184	53.08809
54.256	54.64184	54.28159	54.28145	52.88534
54.228	54.55605	54.21416	54.21402	52.68413
54.177	54.47176	54.14957	54.14943	52.48445
53.803	54.38891	54.08769	54.08755	52.28627
53.646	54.30745	54.02841	54.02828	52.08959
73.171	75.28456	73.00115	73.00098	69.73281
73.063	72.92212	72.30670	72.30656	69.53917
72.331	71.54018	71.65395	71.65384	69.34660
71.675	70.55968	71.04042	71.04033	69.15509
69.732	69.79915	70.46373	70.46367	68.96464
69.589	69.17775	69.92169	69.92165	68.77524
69.305	68.65236	69.41221	69.41218	68.58687
68.073	68.19725	68.93333	68.93331	68.39954
67.651	67.79581	68.48321	68.48321	68.21322
67.396	67.43671	68.06013	68.06014	68.02792
67.083	67.11187	67.66247	67.66248	67.84362
66.933	66.81531	67.28869	67.28871	67.66031
66.896	66.54250	66.93737	66.93738	67.47800
66.76	66.28992	66.60714	66.60716	67.29666
66.595	66.05477	66.29676	66.29678	67.11630
66.156	65.83481	66.00501	66.00503	66.93690
65.62	65.62818	65.73079	65.73081	66.75846
65.36	65.43337	65.47305	65.47306	66.58096
65.33	65.24909	65.23078	65.23080	66.40441
65.282	65.07427	65.00307	65.00308	66.22880
64.941	64.90798	64.78904	64.78904	66.05410
64.922	64.74943	64.58786	64.58786	65.88033
64.692	64.59792	64.39876	64.39876	65.70747
64.667	64.45287	64.22103	64.22102	65.53552
64.412	64.31374	64.05397	64.05395	65.36446
64.074	64.18006	63.89694	63.89692	65.19430
64.063	64.05143	63.74935	63.74933	65.02501
63.956	63.92748	63.61063	63.61059	64.85661
63.372	63.80788	63.48023	63.48019	64.68907
63.242	63.69233	63.35767	63.35762	64.52240
63.195	63.58058	63.24247	63.24242	64.35659
63.043	63.47237	63.13419	63.13413	64.19162

63.005	63.36749	63.03241	63.03235	64.02750
62.87	63.26574	62.93675	62.93668	63.86422
62.79	63.16695	62.84684	62.84676	63.70177
62.644	63.07093	62.76232	62.76224	63.54014
62.611	62.97755	62.68288	62.68279	63.37933
62.595	62.88665	62.60822	62.60812	63.21933
62.577	62.79812	62.53803	62.53793	63.06014
62.577	62.71183	62.47207	62.47196	62.90175
62.543	62.62767	62.41006	62.40995	62.74415
62.543	62.54554	62.35178	62.35167	62.58734
62.516	62.46534	62.29701	62.29688	62.43131
62.499	62.38699	62.24552	62.24539	62.27606
62.494	62.31040	62.19712	62.19699	62.12158
62.42	62.23549	62.15163	62.15150	61.96786
62.418	62.16219	62.10888	62.10874	61.81490
62.363	62.09043	62.06869	62.06854	61.66270
62.268	62.02015	62.03092	62.03077	61.51124
62.139	61.95130	61.99541	61.99526	61.36053
62.037	61.88380	61.96204	61.96188	61.21055
62.031	61.81762	61.93067	61.93051	61.06131
61.842	61.75270	61.90119	61.90102	60.91279
61.81	61.68899	61.87348	61.87330	60.76499
61.637	61.62645	61.84743	61.84725	60.61791
61.596	61.56504	61.82294	61.82277	60.47153
61.56	61.50472	61.79993	61.79975	60.32587
61.175	61.44544	61.77830	61.77812	60.18090
61.037	61.38718	61.75797	61.75778	60.03663
61.004	61.32989	61.73886	61.73867	59.89305

BASE DE DATOS COMPARATIVO DE LOS MODELOS TIXOTROPICOS CON LOS VALORES EXPERIMENTALES DE ESFUERZOS CORTANTES (τ) DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*), VARIEDAD BLANCA

τ Exp	τ Teorico	τ Teorico	τ Teorico	τ Teorico
Experimental	Modelo de Weltman	Modelo de Hahn	Modelo de Figoni y Shoemaker	Modelo de Tiu y Boger
0.89800	0.97427	1.43566	0.93033	0.78642
0.87800	0.91898	1.37013	0.91086	0.78412
0.86500	0.88663	1.30922	0.89280	0.78183
0.85500	0.86368	1.25261	0.87606	0.77956
0.84300	0.84588	1.19998	0.86053	0.77729
0.83300	0.83134	1.15107	0.84614	0.77504
0.82800	0.81904	1.10560	0.83280	0.77281
0.82000	0.80839	1.06334	0.82043	0.77058
0.81300	0.79899	1.02406	0.80895	0.76838
0.80500	0.79059	0.98755	0.79832	0.76618
0.79700	0.78298	0.95361	0.78846	0.76399
0.79200	0.77604	0.92206	0.77932	0.76182
0.78500	0.76966	0.89274	0.77084	0.75966
0.78100	0.76374	0.86549	0.76298	0.75752
0.77600	0.75824	0.84016	0.75570	0.75538
0.77100	0.75309	0.81661	0.74894	0.75326
0.76700	0.74825	0.79472	0.74268	0.75115
0.76400	0.74370	0.77438	0.73687	0.74905
0.76000	0.73938	0.75547	0.73149	0.74697
0.75600	0.73529	0.73789	0.72650	0.74489
0.75200	0.73140	0.72156	0.72187	0.74283
0.74800	0.72769	0.70637	0.71758	0.74078
0.74500	0.72414	0.69226	0.71360	0.73874
0.74100	0.72075	0.67914	0.70991	0.73671
0.74000	0.71749	0.66694	0.70649	0.73469
0.74000	0.71436	0.65561	0.70332	0.73269
0.73900	0.71135	0.64507	0.70038	0.73069
0.73300	0.70845	0.63528	0.69766	0.72871
0.72800	0.70565	0.62618	0.69513	0.72674
0.72300	0.70294	0.61771	0.69279	0.72477
0.72000	0.70033	0.60985	0.69062	0.72282
0.72100	0.69780	0.60254	0.68860	0.72088
0.71800	0.69534	0.59574	0.68673	0.71895
0.71400	0.69296	0.58943	0.68500	0.71703
0.71000	0.69065	0.58356	0.68340	0.71512
0.70600	0.68840	0.57810	0.68191	0.71323
0.70100	0.68621	0.57303	0.68053	0.71134

0.69400	0.68409	0.56832	0.67925	0.70946
0.69000	0.68201	0.56393	0.67807	0.70759
0.68400	0.67999	0.55986	0.67697	0.70573
0.66800	0.67802	0.55608	0.67595	0.70389
0.66800	0.67610	0.55256	0.67500	0.70205
0.66600	0.67423	0.54929	0.67412	0.70022
0.66000	0.67239	0.54624	0.67331	0.69840
0.65200	0.67060	0.54342	0.67256	0.69659
0.65000	0.66885	0.54079	0.67186	0.69479
0.65000	0.66713	0.53835	0.67121	0.69300
0.64000	0.66545	0.53608	0.67061	0.69122
0.63800	0.66380	0.53397	0.67006	0.68945
0.63800	0.66219	0.53201	0.66954	0.68769
0.63700	0.66061	0.53019	0.66906	0.68593
0.63600	0.65906	0.52849	0.66862	0.68419
0.63500	0.65754	0.52692	0.66821	0.68245
0.62800	0.65605	0.52546	0.66782	0.68073
0.62700	0.65459	0.52410	0.66747	0.67901
0.62600	0.65315	0.52283	0.66714	0.67730
0.62100	0.65174	0.52166	0.66684	0.67560
0.61900	0.65035	0.52056	0.66656	0.67391
0.61200	0.64899	0.51955	0.66630	0.67223
0.60400	0.64765	0.51860	0.66605	0.67056
3.08100	3.31821	2.95232	2.95230	3.07705
2.86000	2.89726	2.81772	2.81771	2.88145
2.73300	2.65102	2.69192	2.69191	2.71253
2.54100	2.47631	2.57434	2.57433	2.56519
2.43300	2.34080	2.46444	2.46443	2.43553
2.35600	2.23008	2.36173	2.36172	2.32056
2.28300	2.13646	2.26573	2.26573	2.21792
2.16800	2.05537	2.17601	2.17600	2.12571
2.10100	1.98384	2.09215	2.09214	2.04244
2.06600	1.91985	2.01377	2.01376	1.96685
1.88700	1.86197	1.94051	1.94051	1.89793
1.86300	1.80913	1.87204	1.87204	1.83485
1.70100	1.76052	1.80805	1.80805	1.77687
1.62400	1.71551	1.74824	1.74824	1.72342
1.54900	1.67361	1.69234	1.69233	1.67398
1.51800	1.63442	1.64009	1.64009	1.62811
1.42500	1.59760	1.59126	1.59125	1.58544
1.42700	1.56289	1.54561	1.54561	1.54565
1.42000	1.53006	1.50296	1.50296	1.50846
1.40100	1.49891	1.46309	1.46309	1.47361
1.39700	1.46928	1.42582	1.42582	1.44090
1.39100	1.44102	1.39099	1.39099	1.41014

1.36900	1.41403	1.35844	1.35844	1.38115
1.36400	1.38818	1.32802	1.32802	1.35378
1.36000	1.36339	1.29958	1.29958	1.32791
1.33100	1.33957	1.27300	1.27300	1.30341
1.30400	1.31665	1.24816	1.24816	1.28018
1.30300	1.29457	1.22494	1.22494	1.25812
1.28300	1.27326	1.20324	1.20324	1.23714
1.27100	1.25267	1.18296	1.18296	1.21718
1.27000	1.23275	1.16401	1.16401	1.19815
1.25000	1.21347	1.14629	1.14629	1.17999
1.24500	1.19479	1.12973	1.12973	1.16264
1.24000	1.17666	1.11425	1.11426	1.14605
1.23100	1.15905	1.09979	1.09979	1.13018
1.20700	1.14194	1.08627	1.08627	1.11497
1.20300	1.12531	1.07363	1.07363	1.10039
1.18800	1.10911	1.06182	1.06182	1.08639
1.16600	1.09334	1.05078	1.05079	1.07295
1.15800	1.07796	1.04047	1.04047	1.06002
1.12700	1.06296	1.03083	1.03083	1.04759
1.10200	1.04833	1.02181	1.02181	1.03562
1.08700	1.03404	1.01339	1.01339	1.02409
1.04000	1.02008	1.00552	1.00552	1.01297
1.00100	1.00643	0.99816	0.99816	1.00225
0.98700	0.99308	0.99128	0.99128	0.99189
0.96500	0.98002	0.98485	0.98486	0.98189
0.94500	0.96724	0.97885	0.97885	0.97223
0.93800	0.95471	0.97323	0.97323	0.96288
0.92400	0.94245	0.96798	0.96798	0.95384
0.91500	0.93042	0.96308	0.96308	0.94509
0.90100	0.91863	0.95849	0.95849	0.93661
0.89700	0.90706	0.95421	0.95421	0.92839
0.89100	0.89571	0.95020	0.95021	0.92043
0.87500	0.88456	0.94646	0.94646	0.91270
0.82400	0.87362	0.94296	0.94296	0.90520
0.80100	0.86287	0.93969	0.93969	0.89792
0.79800	0.85231	0.93664	0.93664	0.89085
0.78500	0.84193	0.93378	0.93378	0.88398
0.76800	0.83172	0.93111	0.93111	0.87730
4.46900	4.69891	4.24055	4.24027	4.29762
4.19600	4.37190	4.17397	4.17374	4.21312
4.08300	4.18062	4.11009	4.10990	4.13469
4.03400	4.04490	4.04879	4.04864	4.06172
3.97200	3.93963	3.98996	3.98986	3.99364
3.90700	3.85361	3.93352	3.93345	3.92999
3.83300	3.78089	3.87936	3.87931	3.87035

3.77100	3.71789	3.82738	3.82737	3.81434
3.69100	3.66233	3.77751	3.77753	3.76165
3.65400	3.61262	3.72966	3.72970	3.71199
3.64700	3.56766	3.68374	3.68380	3.66510
3.61400	3.52661	3.63968	3.63976	3.62076
3.58800	3.48885	3.59739	3.59749	3.57877
3.54700	3.45388	3.55682	3.55694	3.53895
3.53000	3.42133	3.51789	3.51802	3.50113
3.49200	3.39089	3.48054	3.48068	3.46516
3.42400	3.36229	3.44469	3.44484	3.43092
3.41200	3.33532	3.41029	3.41045	3.39827
3.36500	3.30981	3.37729	3.37746	3.36712
3.33000	3.28562	3.34561	3.34579	3.33735
3.29400	3.26260	3.31522	3.31541	3.30889
3.25100	3.24065	3.28606	3.28625	3.28165
3.24700	3.21968	3.25808	3.25827	3.25554
3.22500	3.19960	3.23123	3.23142	3.23051
3.18700	3.18034	3.20546	3.20566	3.20648
3.18400	3.16184	3.18074	3.18094	3.18340
3.16200	3.14404	3.15701	3.15722	3.16121
3.14800	3.12688	3.13425	3.13445	3.13985
3.13600	3.11032	3.11240	3.11261	3.11930
3.12700	3.09433	3.09144	3.09164	3.09949
3.12000	3.07886	3.07133	3.07153	3.08040
3.08400	3.06388	3.05203	3.05223	3.06197
3.08400	3.04937	3.03351	3.03371	3.04419
3.05700	3.03528	3.01574	3.01593	3.02701
3.04000	3.02161	2.99869	2.99888	3.01040
3.03400	3.00832	2.98232	2.98251	2.99434
3.01400	2.99539	2.96662	2.96681	2.97880
2.99300	2.98281	2.95155	2.95173	2.96376
2.97400	2.97055	2.93710	2.93727	2.94919
2.94700	2.95861	2.92322	2.92340	2.93506
2.93800	2.94696	2.90991	2.91008	2.92137
2.93500	2.93559	2.89714	2.89730	2.90809
2.91000	2.92449	2.88488	2.88504	2.89520
2.90000	2.91365	2.87312	2.87327	2.88268
2.88300	2.90304	2.86184	2.86198	2.87052
2.86300	2.89267	2.85101	2.85115	2.85871
2.83500	2.88253	2.84061	2.84075	2.84722
2.82300	2.87260	2.83064	2.83078	2.83605
2.82000	2.86287	2.82107	2.82120	2.82519
2.80900	2.85334	2.81189	2.81202	2.81461
2.79300	2.84400	2.80308	2.80320	2.80431
2.78100	2.83483	2.79463	2.79474	2.79429

2.78000	2.82585	2.78652	2.78662	2.78452
2.74800	2.81703	2.77873	2.77883	2.77499
2.74200	2.80837	2.77126	2.77136	2.76571
2.74000	2.79987	2.76410	2.76419	2.75665
2.72300	2.79152	2.75722	2.75730	2.74782
2.70100	2.78332	2.75062	2.75070	2.73920
2.67800	2.77525	2.74429	2.74436	2.73079
2.67700	2.76732	2.73821	2.73828	2.72257
4.91200	5.19931	4.71844	4.71843	4.78326
4.63400	4.83156	4.63725	4.63724	4.67882
4.56000	4.61645	4.55967	4.55965	4.58281
4.47700	4.46382	4.48553	4.48552	4.49424
4.40400	4.34543	4.41468	4.41467	4.41229
4.30100	4.24870	4.34698	4.34697	4.33624
4.24500	4.16692	4.28229	4.28228	4.26547
4.16900	4.09607	4.22047	4.22045	4.19946
4.11200	4.03358	4.16139	4.16138	4.13773
4.07900	3.97768	4.10494	4.10493	4.07989
3.99400	3.92712	4.05099	4.05098	4.02558
3.97700	3.88095	3.99945	3.99943	3.97448
3.92000	3.83849	3.95019	3.95017	3.92632
3.87300	3.79917	3.90311	3.90310	3.88085
3.84300	3.76257	3.85813	3.85812	3.83786
3.77900	3.72833	3.81515	3.81513	3.79714
3.76100	3.69616	3.77407	3.77406	3.75851
3.71000	3.66584	3.73482	3.73481	3.72184
3.70900	3.63715	3.69731	3.69730	3.68696
3.67200	3.60994	3.66147	3.66146	3.65375
3.65900	3.58405	3.62722	3.62720	3.62209
3.61000	3.55937	3.59449	3.59447	3.59188
3.56100	3.53579	3.56321	3.56320	3.56301
3.54600	3.51321	3.53332	3.53331	3.53541
3.50000	3.49155	3.50476	3.50475	3.50899
3.48400	3.47074	3.47747	3.47746	3.48367
3.47000	3.45072	3.45139	3.45138	3.45939
3.44200	3.43143	3.42647	3.42646	3.43609
3.39700	3.41281	3.40265	3.40264	3.41371
3.39600	3.39482	3.37989	3.37988	3.39219
3.37600	3.37743	3.35815	3.35814	3.37148
3.37000	3.36058	3.33737	3.33736	3.35155
3.36900	3.34426	3.31751	3.31750	3.33234
3.36500	3.32842	3.29853	3.29852	3.31382
3.34900	3.31304	3.28040	3.28039	3.29595
3.30400	3.29809	3.26307	3.26306	3.27870
3.26600	3.28356	3.24651	3.24650	3.26204

3.23600	3.26941	3.23069	3.23068	3.24594
3.22400	3.25563	3.21556	3.21556	3.23037
3.20100	3.24219	3.20111	3.20111	3.21530
3.19500	3.22909	3.18731	3.18730	3.20071
3.19000	3.21631	3.17411	3.17411	3.18657
3.17100	3.20382	3.16150	3.16150	3.17288
3.16700	3.19163	3.14946	3.14945	3.15960
3.15400	3.17970	3.13794	3.13794	3.14672
3.14800	3.16804	3.12694	3.12693	3.13421
3.13400	3.15663	3.11643	3.11642	3.12207
3.10400	3.14546	3.10638	3.10637	3.11028
3.10200	3.13452	3.09678	3.09677	3.09883
3.09100	3.12381	3.08760	3.08760	3.08769
3.07700	3.11330	3.07884	3.07883	3.07686
3.06500	3.10300	3.07046	3.07045	3.06632
3.05900	3.09289	3.06245	3.06245	3.05606
3.03500	3.08298	3.05480	3.05480	3.04608
3.01500	3.07324	3.04749	3.04749	3.03635
3.00100	3.06368	3.04051	3.04050	3.02687
2.99100	3.05429	3.03383	3.03383	3.01764
2.98500	3.04506	3.02745	3.02745	3.00864
2.97200	3.03599	3.02136	3.02135	2.99985
2.97100	3.02708	3.01553	3.01553	2.99129
1.00200	0.99939	1.30496	1.00752	1.03917
0.96300	0.90966	1.12656	0.95465	0.95744
0.91000	0.85718	0.98962	0.90748	0.89531
0.88500	0.81994	0.88451	0.86538	0.84650
0.82500	0.79105	0.80383	0.82782	0.80712
0.80100	0.76745	0.74190	0.79430	0.77470
0.76500	0.74750	0.69437	0.76439	0.74753
0.74200	0.73021	0.65788	0.73770	0.72443
0.70000	0.71496	0.62988	0.71388	0.70456
0.68000	0.70133	0.60838	0.69263	0.68728
0.64500	0.68899	0.59188	0.67367	0.67211
0.63500	0.67773	0.57922	0.65675	0.65869
0.62500	0.66736	0.56950	0.64165	0.64674
0.62000	0.65777	0.56203	0.62817	0.63602
0.61000	0.64884	0.55631	0.61615	0.62636
0.60100	0.64049	0.55191	0.60542	0.61760
0.59000	0.63264	0.54854	0.59585	0.60963
0.58700	0.62524	0.54595	0.58731	0.60234
0.58600	0.61824	0.54396	0.57968	0.59565
0.58400	0.61160	0.54243	0.57288	0.58948
0.58100	0.60528	0.54126	0.56681	0.58379
0.57800	0.59926	0.54036	0.56139	0.57851

0.57200	0.59351	0.53967	0.55656	0.57361
0.56800	0.58800	0.53914	0.55225	0.56904
0.56400	0.58271	0.53873	0.54840	0.56477
0.56200	0.57764	0.53842	0.54497	0.56077
0.55600	0.57275	0.53818	0.54190	0.55702
0.55300	0.56804	0.53800	0.53917	0.55349
0.55000	0.56350	0.53786	0.53673	0.55017
0.54500	0.55911	0.53775	0.53455	0.54704
0.54200	0.55487	0.53767	0.53261	0.54408
0.53800	0.55076	0.53760	0.53087	0.54128
0.53600	0.54678	0.53755	0.52933	0.53863
0.53400	0.54291	0.53752	0.52795	0.53611
0.52800	0.53916	0.53749	0.52672	0.53371
0.52700	0.53551	0.53746	0.52562	0.53143
0.52600	0.53197	0.53745	0.52464	0.52926
0.52600	0.52851	0.53743	0.52376	0.52719
0.52500	0.52515	0.53742	0.52298	0.52521
0.52400	0.52187	0.53742	0.52228	0.52332
0.52300	0.51868	0.53741	0.52166	0.52151
0.52300	0.51556	0.53741	0.52111	0.51978
0.52200	0.51251	0.53740	0.52061	0.51812
0.52200	0.50954	0.53740	0.52017	0.51653
0.52100	0.50663	0.53740	0.51977	0.51500
0.52100	0.50378	0.53740	0.51942	0.51353
0.51900	0.50100	0.53740	0.51911	0.51211
0.51600	0.49827	0.53739	0.51883	0.51075
0.51400	0.49560	0.53739	0.51858	0.50944
0.51300	0.49299	0.53739	0.51836	0.50818
0.51200	0.49043	0.53739	0.51816	0.50696
0.51100	0.48791	0.53739	0.51798	0.50578
0.50900	0.48545	0.53739	0.51782	0.50464
0.50800	0.48303	0.53739	0.51768	0.50355
0.50500	0.48065	0.53739	0.51755	0.50249
0.50200	0.47832	0.53739	0.51744	0.50146
0.50300	0.47603	0.53739	0.51734	0.50046
0.50400	0.47378	0.53739	0.51725	0.49950
0.50400	0.47156	0.53739	0.51717	0.49857
0.50300	0.46939	0.53739	0.51710	0.49767
2.25700	2.46112	2.09397	2.09396	2.13093
2.01900	2.18472	2.03445	2.03445	2.05734
1.96000	2.02304	1.97750	1.97749	1.98923
1.89100	1.90833	1.92298	1.92298	1.92601
1.79800	1.81935	1.87081	1.87081	1.86717
1.74900	1.74665	1.82089	1.82088	1.81228
1.71200	1.68518	1.77310	1.77310	1.76095

1.69100	1.63193	1.72737	1.72737	1.71284
1.65100	1.58497	1.68361	1.68360	1.66766
1.62900	1.54295	1.64172	1.64171	1.62515
1.62300	1.50495	1.60163	1.60163	1.58508
1.61500	1.47025	1.56327	1.56326	1.54725
1.56000	1.43833	1.52655	1.52655	1.51147
1.54000	1.40878	1.49142	1.49141	1.47758
1.47100	1.38127	1.45779	1.45778	1.44543
1.43600	1.35554	1.42560	1.42560	1.41490
1.43500	1.33136	1.39480	1.39480	1.38586
1.36000	1.30857	1.36532	1.36532	1.35822
1.34000	1.28701	1.33711	1.33711	1.33186
1.31600	1.26656	1.31011	1.31011	1.30670
1.29800	1.24710	1.28427	1.28427	1.28267
1.25900	1.22855	1.25954	1.25954	1.25968
1.24200	1.21083	1.23587	1.23587	1.23768
1.21200	1.19386	1.21322	1.21322	1.21660
1.16900	1.17758	1.19155	1.19154	1.19637
1.15400	1.16194	1.17080	1.17080	1.17697
1.14200	1.14689	1.15095	1.15094	1.15832
1.12800	1.13239	1.13194	1.13194	1.14039
1.11100	1.11840	1.11376	1.11375	1.12314
1.09600	1.10488	1.09635	1.09635	1.10654
1.08400	1.09180	1.07970	1.07969	1.09054
1.07400	1.07914	1.06376	1.06375	1.07511
1.05900	1.06687	1.04850	1.04850	1.06022
1.04000	1.05497	1.03390	1.03390	1.04585
1.01700	1.04341	1.01993	1.01992	1.03197
1.01700	1.03218	1.00655	1.00655	1.01855
0.97900	1.02125	0.99376	0.99375	1.00557
0.97800	1.01062	0.98151	0.98150	0.99301
0.96700	1.00026	0.96978	0.96978	0.98085
0.96500	0.99016	0.95857	0.95856	0.96908
0.94000	0.98032	0.94783	0.94783	0.95766
0.93800	0.97071	0.93755	0.93755	0.94659
0.91800	0.96133	0.92772	0.92772	0.93586
0.91600	0.95216	0.91831	0.91831	0.92544
0.90600	0.94320	0.90930	0.90930	0.91532
0.90500	0.93443	0.90068	0.90068	0.90549
0.90400	0.92586	0.89243	0.89243	0.89594
0.88200	0.91746	0.88453	0.88453	0.88666
0.88200	0.90924	0.87698	0.87698	0.87763
0.87900	0.90119	0.86975	0.86975	0.86884
0.85300	0.89329	0.86282	0.86282	0.86029
0.85200	0.88555	0.85620	0.85620	0.85197

0.85200	0.87795	0.84986	0.84986	0.84386
0.84700	0.87050	0.84379	0.84380	0.83596
0.84500	0.86318	0.83799	0.83799	0.82826
0.84200	0.85600	0.83243	0.83243	0.82076
0.82700	0.84894	0.82711	0.82711	0.81344
0.82000	0.84200	0.82202	0.82203	0.80629
0.80800	0.83519	0.81715	0.81715	0.79932
0.79100	0.82848	0.81249	0.81249	0.79252
2.32600	2.49550	2.28504	2.28504	2.32948
2.21600	2.27911	2.22220	2.22220	2.24457
2.15500	2.15253	2.16307	2.16307	2.16942
2.10400	2.06272	2.10744	2.10744	2.10244
2.06700	1.99305	2.05510	2.05510	2.04236
2.01300	1.93614	2.00586	2.00585	1.98817
1.95600	1.88801	1.95952	1.95952	1.93905
1.90300	1.84633	1.91593	1.91592	1.89431
1.86400	1.80956	1.87491	1.87490	1.85340
1.82900	1.77666	1.83631	1.83631	1.81584
1.78900	1.74691	1.80000	1.80000	1.78124
1.77000	1.71975	1.76584	1.76584	1.74926
1.71400	1.69476	1.73370	1.73369	1.71962
1.69100	1.67162	1.70345	1.70345	1.69206
1.66500	1.65008	1.67500	1.67499	1.66638
1.63100	1.62994	1.64822	1.64822	1.64238
1.61100	1.61101	1.62303	1.62303	1.61992
1.59300	1.59317	1.59933	1.59933	1.59884
1.56600	1.57629	1.57703	1.57703	1.57902
1.54700	1.56027	1.55605	1.55605	1.56036
1.52800	1.54504	1.53631	1.53631	1.54275
1.51700	1.53052	1.51774	1.51774	1.52611
1.50700	1.51664	1.50026	1.50026	1.51035
1.48900	1.50336	1.48382	1.48382	1.49542
1.46900	1.49061	1.46835	1.46835	1.48125
1.45100	1.47837	1.45380	1.45379	1.46778
1.43900	1.46659	1.44010	1.44010	1.45496
1.43800	1.45523	1.42722	1.42721	1.44274
1.43600	1.44428	1.41509	1.41509	1.43109
1.42100	1.43369	1.40369	1.40369	1.41996
1.40900	1.42346	1.39296	1.39295	1.40932
1.40100	1.41355	1.38286	1.38286	1.39914
1.39600	1.40394	1.37336	1.37336	1.38939
1.37300	1.39462	1.36442	1.36442	1.38004
1.37300	1.38557	1.35601	1.35601	1.37107
1.35300	1.37678	1.34810	1.34809	1.36246
1.35000	1.36822	1.34065	1.34065	1.35418

1.34900	1.35990	1.33365	1.33364	1.34622
1.34200	1.35179	1.32706	1.32705	1.33856
1.33300	1.34388	1.32085	1.32085	1.33118
1.32500	1.33618	1.31502	1.31502	1.32406
1.31800	1.32865	1.30953	1.30953	1.31720
1.31100	1.32131	1.30437	1.30436	1.31057
1.30900	1.31413	1.29951	1.29951	1.30418
1.30100	1.30711	1.29493	1.29493	1.29800
1.30100	1.30025	1.29063	1.29063	1.29202
1.29100	1.29354	1.28658	1.28658	1.28624
1.28200	1.28697	1.28278	1.28278	1.28064
1.28100	1.28053	1.27919	1.27919	1.27522
1.27500	1.27422	1.27582	1.27582	1.26997
1.27300	1.26804	1.27265	1.27265	1.26488
1.26000	1.26198	1.26966	1.26967	1.25994
1.25800	1.25603	1.26686	1.26686	1.25515
1.25700	1.25020	1.26421	1.26422	1.25050
1.25400	1.24447	1.26173	1.26173	1.24598
1.24900	1.23884	1.25939	1.25939	1.24159
1.23800	1.23332	1.25719	1.25719	1.23732
1.23400	1.22789	1.25512	1.25512	1.23317
1.23200	1.22255	1.25317	1.25317	1.22914
1.21000	1.21730	1.25134	1.25134	1.22521
3.69900	3.98004	3.48249	3.48248	3.58457
3.43700	3.53861	3.36822	3.36822	3.42828
3.26200	3.28039	3.26001	3.26000	3.28818
3.12500	3.09718	3.15752	3.15752	3.16190
2.98600	2.95507	3.06046	3.06046	3.04747
2.88300	2.83896	2.96855	2.96854	2.94331
2.79300	2.74079	2.88150	2.88149	2.84809
2.72800	2.65575	2.79906	2.79905	2.76071
2.63400	2.58074	2.72098	2.72098	2.68024
2.61200	2.51364	2.64704	2.64704	2.60589
2.53100	2.45294	2.57702	2.57702	2.53698
2.50100	2.39753	2.51071	2.51070	2.47295
2.43200	2.34655	2.44790	2.44790	2.41329
2.37500	2.29936	2.38843	2.38842	2.35757
2.33200	2.25542	2.33210	2.33210	2.30541
2.25100	2.21432	2.27875	2.27875	2.25647
2.24200	2.17571	2.22824	2.22823	2.21048
2.18400	2.13931	2.18039	2.18039	2.16717
2.16500	2.10487	2.13508	2.13508	2.12632
2.12200	2.07221	2.09217	2.09217	2.08771
2.07900	2.04114	2.05153	2.05153	2.05118
2.03300	2.01151	2.01305	2.01305	2.01655

2.00200	1.98320	1.97660	1.97660	1.98369
1.95700	1.95610	1.94208	1.94208	1.95245
1.93300	1.93010	1.90939	1.90939	1.92273
1.90900	1.90512	1.87843	1.87843	1.89442
1.89700	1.88109	1.84912	1.84912	1.86741
1.83400	1.85793	1.82135	1.82135	1.84162
1.81800	1.83558	1.79505	1.79505	1.81698
1.80500	1.81399	1.77015	1.77015	1.79339
1.76500	1.79311	1.74657	1.74657	1.77081
1.75000	1.77289	1.72423	1.72423	1.74915
1.71600	1.75329	1.70308	1.70308	1.72838
1.70600	1.73428	1.68305	1.68305	1.70843
1.67900	1.71582	1.66407	1.66408	1.68927
1.66900	1.69788	1.64611	1.64611	1.67083
1.64800	1.68043	1.62909	1.62909	1.65309
1.64300	1.66344	1.61298	1.61298	1.63600
1.62100	1.64690	1.59772	1.59772	1.61952
1.60900	1.63078	1.58327	1.58327	1.60364
1.57000	1.61505	1.56958	1.56958	1.58830
1.57000	1.59971	1.55662	1.55662	1.57350
1.56100	1.58472	1.54434	1.54434	1.55919
1.54800	1.57008	1.53271	1.53272	1.54536
1.52600	1.55577	1.52170	1.52171	1.53198
1.49600	1.54177	1.51128	1.51128	1.51902
1.48200	1.52807	1.50140	1.50140	1.50648
1.47700	1.51467	1.49205	1.49205	1.49433
1.47000	1.50154	1.48319	1.48320	1.48255
1.46200	1.48867	1.47481	1.47481	1.47113
1.45500	1.47606	1.46686	1.46687	1.46004
1.45000	1.46369	1.45934	1.45934	1.44928
1.44900	1.45156	1.45222	1.45222	1.43883
1.42900	1.43966	1.44547	1.44547	1.42868
1.41700	1.42797	1.43908	1.43908	1.41881
1.41000	1.41650	1.43303	1.43303	1.40921
1.40200	1.40522	1.42730	1.42730	1.39988
1.38300	1.39415	1.42187	1.42187	1.39080
1.38300	1.38326	1.41673	1.41673	1.38196
1.36800	1.37256	1.41186	1.41187	1.37335
0.99300	1.00141	0.99044	0.95245	0.98314
0.94600	0.94213	0.98098	0.93242	0.94894
0.93400	0.90745	0.97161	0.91377	0.92047
0.90100	0.88285	0.96232	0.89643	0.89639
0.88700	0.86376	0.95313	0.88029	0.87577
0.85100	0.84817	0.94402	0.86528	0.85790
0.82100	0.83498	0.93500	0.85131	0.84228

0.81100	0.82356	0.92606	0.83831	0.82850
0.80000	0.81349	0.91721	0.82621	0.81625
0.79200	0.80448	0.90845	0.81496	0.80530
0.78500	0.79633	0.89977	0.80449	0.79545
0.77500	0.78889	0.89117	0.79475	0.78654
0.76400	0.78204	0.88265	0.78568	0.77843
0.75500	0.77570	0.87422	0.77725	0.77104
0.75000	0.76980	0.86586	0.76940	0.76426
0.74900	0.76428	0.85759	0.76210	0.75803
0.74800	0.75910	0.84939	0.75531	0.75227
0.74700	0.75421	0.84128	0.74899	0.74695
0.74600	0.74958	0.83324	0.74311	0.74200
0.74400	0.74520	0.82528	0.73763	0.73740
0.74300	0.74102	0.81739	0.73254	0.73310
0.74300	0.73704	0.80958	0.72780	0.72908
0.74200	0.73324	0.80184	0.72340	0.72532
0.74100	0.72960	0.79418	0.71930	0.72178
0.74000	0.72611	0.78659	0.71548	0.71845
0.73500	0.72276	0.77908	0.71193	0.71531
0.73100	0.71953	0.77163	0.70863	0.71234
0.72800	0.71642	0.76426	0.70555	0.70954
0.72500	0.71342	0.75695	0.70269	0.70688
0.72000	0.71052	0.74972	0.70003	0.70436
0.71600	0.70771	0.74256	0.69755	0.70197
0.71300	0.70500	0.73546	0.69525	0.69969
0.71000	0.70237	0.72843	0.69311	0.69752
0.70600	0.69981	0.72147	0.69111	0.69546
0.70100	0.69733	0.71458	0.68926	0.69348
0.69600	0.69492	0.70775	0.68753	0.69160
0.69200	0.69258	0.70099	0.68592	0.68979
0.69100	0.69030	0.69429	0.68443	0.68807
0.68900	0.68808	0.68765	0.68304	0.68641
0.68600	0.68591	0.68108	0.68175	0.68483
0.68500	0.68380	0.67457	0.68054	0.68330
0.68300	0.68174	0.66813	0.67942	0.68184
0.68000	0.67973	0.66174	0.67838	0.68043
0.67900	0.67776	0.65542	0.67741	0.67908
0.67900	0.67584	0.64916	0.67651	0.67777
0.67800	0.67396	0.64295	0.67567	0.67652
0.67500	0.67212	0.63681	0.67489	0.67530
0.67300	0.67032	0.63072	0.67416	0.67414
0.67000	0.66856	0.62470	0.67348	0.67301
0.66800	0.66683	0.61873	0.67285	0.67192
0.66500	0.66513	0.61281	0.67227	0.67086
0.66200	0.66347	0.60696	0.67172	0.66984

0.66100	0.66184	0.60116	0.67122	0.66886
0.65700	0.66025	0.59541	0.67075	0.66790
0.65500	0.65868	0.58972	0.67031	0.66698
0.65100	0.65714	0.58409	0.66990	0.66608
0.64700	0.65562	0.57851	0.66952	0.66521
0.64600	0.65413	0.57298	0.66917	0.66437
0.64600	0.65267	0.56750	0.66884	0.66355
0.64500	0.65123	0.56208	0.66853	0.66275
8.53700	8.39541	7.80412	7.80423	8.06662
7.69700	7.76364	7.60889	7.60896	7.75564
7.15700	7.39408	7.42613	7.42618	7.48978
7.10800	7.13187	7.25505	7.25507	7.25989
6.86600	6.92849	7.09489	7.09489	7.05913
6.73800	6.76231	6.94497	6.94495	6.88228
6.70400	6.62181	6.80462	6.80458	6.72533
6.49800	6.50011	6.67324	6.67318	6.58509
6.46900	6.39275	6.55024	6.55018	6.45902
6.45900	6.29672	6.43511	6.43503	6.34508
6.23300	6.20985	6.32733	6.32724	6.24161
6.21000	6.13055	6.22643	6.22634	6.14722
6.11800	6.05759	6.13198	6.13188	6.06076
6.07900	5.99005	6.04356	6.04346	5.98128
5.95300	5.92716	5.96079	5.96069	5.90797
5.86700	5.86834	5.88330	5.88320	5.84013
5.81200	5.81309	5.81077	5.81067	5.77717
5.73200	5.76099	5.74286	5.74277	5.71859
5.70800	5.71171	5.67930	5.67920	5.66394
5.65000	5.66496	5.61979	5.61970	5.61285
5.56100	5.62049	5.56409	5.56400	5.56496
5.50900	5.57809	5.51194	5.51186	5.52000
5.40200	5.53757	5.46313	5.46305	5.47770
5.38100	5.49878	5.41743	5.41735	5.43784
5.34300	5.46158	5.37465	5.37458	5.40020
5.32800	5.42583	5.33461	5.33454	5.36460
5.28600	5.39143	5.29712	5.29706	5.33090
5.27400	5.35828	5.26203	5.26197	5.29892
5.27100	5.32630	5.22917	5.22912	5.26856
5.25800	5.29540	5.19842	5.19837	5.23969
5.24900	5.26551	5.16963	5.16959	5.21219
5.24800	5.23658	5.14268	5.14264	5.18599
5.24200	5.20853	5.11745	5.11742	5.16098
5.22400	5.18132	5.09384	5.09381	5.13708
5.21800	5.15490	5.07173	5.07170	5.11423
5.19300	5.12922	5.05103	5.05101	5.09236
5.18400	5.10425	5.03166	5.03164	5.07140

5.17600	5.07994	5.01352	5.01351	5.05131
5.13300	5.05627	4.99654	4.99654	5.03202
5.13300	5.03319	4.98065	4.98065	5.01348
5.12500	5.01069	4.96577	4.96577	4.99567
5.04600	4.98872	4.95184	4.95185	4.97853
5.04400	4.96728	4.93880	4.93881	4.96203
5.02700	4.94632	4.92659	4.92661	4.94613
5.00300	4.92584	4.91517	4.91519	4.93080
4.95900	4.90581	4.90447	4.90450	4.91601
4.92800	4.88621	4.89446	4.89449	4.90173
4.91700	4.86702	4.88509	4.88512	4.88793
4.86000	4.84822	4.87631	4.87635	4.87460
4.85900	4.82981	4.86810	4.86814	4.86171
4.82600	4.81176	4.86041	4.86045	4.84924
4.82400	4.79406	4.85321	4.85325	4.83716
4.80800	4.77670	4.84647	4.84652	4.82546
4.76500	4.75966	4.84016	4.84021	4.81412
4.66500	4.74294	4.83426	4.83431	4.80313
4.64700	4.72652	4.82873	4.82878	4.79246
4.59000	4.71038	4.82355	4.82361	4.78211
4.58600	4.69453	4.81871	4.81877	4.77206
4.58400	4.67895	4.81417	4.81424	4.76230
4.52900	4.66363	4.80993	4.80999	4.75282
10.79800	11.80089	10.76751	10.76748	10.81111
10.60600	11.09938	10.63884	10.63881	10.66523
10.41700	10.68903	10.51461	10.51458	10.52704
10.28100	10.39788	10.39465	10.39463	10.39593
10.25200	10.17204	10.27883	10.27881	10.27139
10.20200	9.98752	10.16700	10.16698	10.15293
10.19900	9.83151	10.05902	10.05900	10.04011
10.03900	9.69637	9.95477	9.95475	9.93255
9.90600	9.57717	9.85410	9.85408	9.82988
9.79500	9.47054	9.75691	9.75689	9.73177
9.66900	9.37408	9.66306	9.66304	9.63793
9.63700	9.28602	9.57245	9.57243	9.54809
9.49700	9.20501	9.48496	9.48494	9.46200
9.32000	9.13001	9.40048	9.40047	9.37942
9.24200	9.06019	9.31892	9.31890	9.30014
9.19400	8.99487	9.24016	9.24015	9.22398
9.09000	8.93351	9.16412	9.16411	9.15075
9.06800	8.87567	9.09070	9.09069	9.08028
9.04700	8.82095	9.01981	9.01980	9.01243
9.00500	8.76904	8.95136	8.95135	8.94704
8.92100	8.71966	8.88527	8.88526	8.88399
8.87100	8.67258	8.82145	8.82145	8.82316

8.73100	8.62759	8.75984	8.75983	8.76442
8.69400	8.58452	8.70035	8.70034	8.70767
8.67700	8.54320	8.64290	8.64290	8.65282
8.62500	8.50351	8.58744	8.58744	8.59977
8.57700	8.46531	8.53389	8.53389	8.54843
8.50000	8.42851	8.48218	8.48219	8.49872
8.43800	8.39299	8.43226	8.43226	8.45056
8.42800	8.35868	8.38405	8.38406	8.40389
8.39600	8.32550	8.33751	8.33752	8.35863
8.34700	8.29336	8.29257	8.29258	8.31473
8.21800	8.26222	8.24918	8.24919	8.27211
8.15100	8.23201	8.20728	8.20729	8.23073
8.11100	8.20267	8.16683	8.16684	8.19054
8.08800	8.17416	8.12777	8.12778	8.15147
8.07500	8.14643	8.09005	8.09007	8.11350
7.98900	8.11944	8.05364	8.05366	8.07656
7.98200	8.09315	8.01848	8.01850	8.04062
7.92700	8.06753	7.98453	7.98456	8.00564
7.91100	8.04254	7.95175	7.95178	7.97159
7.91000	8.01815	7.92010	7.92013	7.93841
7.80400	7.99434	7.88955	7.88957	7.90609
7.79400	7.97107	7.86004	7.86007	7.87459
7.79100	7.94833	7.83155	7.83158	7.84387
7.78500	7.92608	7.80404	7.80408	7.81391
7.77800	7.90432	7.77748	7.77752	7.78469
7.77700	7.88301	7.75184	7.75188	7.75617
7.75700	7.86214	7.72708	7.72712	7.72832
7.75500	7.84170	7.70317	7.70321	7.70114
7.71700	7.82166	7.68009	7.68013	7.67458
7.70800	7.80200	7.65780	7.65784	7.64864
7.62100	7.78273	7.63628	7.63632	7.62329
7.61800	7.76381	7.61550	7.61554	7.59850
7.61400	7.74524	7.59544	7.59548	7.57427
7.61200	7.72700	7.57607	7.57611	7.55057
7.59900	7.70909	7.55736	7.55741	7.52738
7.57400	7.69149	7.53930	7.53935	7.50470
7.51800	7.67419	7.52186	7.52191	7.48250
7.49900	7.65718	7.50503	7.50508	7.46076
29.81000	31.02594	28.29270	28.29248	28.71937
28.12700	29.01674	27.86530	27.86508	28.15698
27.42100	27.84143	27.45619	27.45597	27.63934
26.89300	27.00753	27.06458	27.06437	27.16130
26.48900	26.36071	26.68974	26.68953	26.71849
26.19400	25.83222	26.33094	26.33073	26.30716
25.65600	25.38539	25.98750	25.98729	25.92406

25.35700	24.99833	25.65875	25.65855	25.56638
24.78000	24.65691	25.34407	25.34387	25.23167
24.47800	24.35151	25.04286	25.04266	24.91779
24.42100	24.07523	24.75454	24.75435	24.62286
24.28400	23.82302	24.47855	24.47837	24.34520
23.94000	23.59100	24.21438	24.21421	24.08335
23.67900	23.37619	23.96152	23.96135	23.83599
23.33300	23.17620	23.71947	23.71931	23.60195
23.32900	22.98912	23.48779	23.48763	23.38018
23.18500	22.81339	23.26602	23.26586	23.16975
23.04500	22.64771	23.05374	23.05359	22.96980
22.79900	22.49098	22.85054	22.85040	22.77957
22.74500	22.34230	22.65604	22.65591	22.59837
22.49800	22.20088	22.46987	22.46974	22.42557
22.35500	22.06603	22.29166	22.29154	22.26060
22.32800	21.93718	22.12108	22.12097	22.10294
22.20500	21.81381	21.95780	21.95769	21.95212
21.99600	21.69548	21.80150	21.80141	21.80769
21.85600	21.58179	21.65190	21.65181	21.66926
21.60000	21.47240	21.50870	21.50861	21.53647
21.55300	21.36698	21.37162	21.37154	21.40898
21.53100	21.26526	21.24041	21.24034	21.28647
21.26900	21.16699	21.11482	21.11476	21.16866
21.22100	21.07195	20.99460	20.99455	21.05528
21.17800	20.97992	20.87953	20.87948	20.94610
21.00400	20.89072	20.76938	20.76934	20.84087
20.83600	20.80419	20.66395	20.66391	20.73939
20.71800	20.72016	20.56303	20.56299	20.64147
20.68800	20.63850	20.46642	20.46640	20.54691
20.51600	20.55908	20.37395	20.37393	20.45555
20.40700	20.48178	20.28544	20.28543	20.36723
20.32800	20.40649	20.20072	20.20071	20.28180
20.28800	20.33310	20.11962	20.11962	20.19912
20.16800	20.26152	20.04199	20.04200	20.11905
20.11300	20.19167	19.96769	19.96770	20.04149
20.08200	20.12346	19.89656	19.89658	19.96630
19.89900	20.05682	19.82848	19.82850	19.89339
19.79100	19.99168	19.76331	19.76334	19.82265
19.76700	19.92797	19.70093	19.70097	19.75399
19.75500	19.86563	19.64122	19.64126	19.68731
19.64400	19.80461	19.58407	19.58411	19.62254
19.59500	19.74484	19.52936	19.52941	19.55958
19.45600	19.68628	19.47700	19.47705	19.49837
19.34600	19.62888	19.42687	19.42693	19.43884
19.34100	19.57259	19.37889	19.37895	19.38091

19.24600	19.51738	19.33296	19.33303	19.32452
19.10000	19.46319	19.28900	19.28907	19.26961
19.06700	19.41000	19.24692	19.24699	19.21613
19.03400	19.35778	19.20664	19.20672	19.16402
18.87100	19.30647	19.16808	19.16817	19.11322
18.83100	19.25606	19.13118	19.13126	19.06369
18.71500	19.20651	19.09585	19.09594	19.01538
18.62500	19.15779	19.06204	19.06213	18.96825
1.00100	1.02538	0.99429	0.97017	0.98964
0.99000	0.98205	0.98861	0.95995	0.97302
0.97100	0.95671	0.98296	0.95023	0.95828
0.96500	0.93872	0.97735	0.94098	0.94514
0.93400	0.92477	0.97177	0.93218	0.93334
0.88500	0.91338	0.96622	0.92382	0.92268
0.87800	0.90374	0.96070	0.91586	0.91301
0.87800	0.89540	0.95521	0.90830	0.90420
0.87700	0.88803	0.94976	0.90110	0.89614
0.87400	0.88145	0.94433	0.89426	0.88874
0.87100	0.87549	0.93894	0.88775	0.88191
0.86900	0.87005	0.93358	0.88155	0.87560
0.86800	0.86505	0.92825	0.87567	0.86974
0.86500	0.86041	0.92295	0.87007	0.86430
0.86200	0.85610	0.91767	0.86474	0.85922
0.85700	0.85207	0.91243	0.85967	0.85448
0.85600	0.84828	0.90722	0.85485	0.85003
0.85300	0.84471	0.90204	0.85027	0.84586
0.85200	0.84133	0.89689	0.84591	0.84194
0.84400	0.83812	0.89177	0.84177	0.83825
0.83700	0.83507	0.88667	0.83782	0.83476
0.83700	0.83216	0.88161	0.83408	0.83146
0.83500	0.82938	0.87658	0.83051	0.82834
0.82900	0.82672	0.87157	0.82712	0.82538
0.82700	0.82417	0.86659	0.82389	0.82257
0.82700	0.82172	0.86164	0.82082	0.81990
0.82500	0.81936	0.85672	0.81790	0.81736
0.82500	0.81709	0.85183	0.81513	0.81494
0.82100	0.81489	0.84696	0.81249	0.81262
0.82000	0.81277	0.84213	0.80998	0.81042
0.82000	0.81073	0.83732	0.80759	0.80830
0.81500	0.80874	0.83253	0.80532	0.80628
0.81400	0.80682	0.82778	0.80316	0.80435
0.81100	0.80495	0.82305	0.80111	0.80249
0.81000	0.80314	0.81835	0.79915	0.80071
0.81000	0.80138	0.81368	0.79729	0.79900
0.80700	0.79967	0.80903	0.79553	0.79736

0.80500	0.79800	0.80441	0.79385	0.79577
0.79700	0.79638	0.79982	0.79225	0.79425
0.79600	0.79479	0.79525	0.79073	0.79279
0.79400	0.79325	0.79071	0.78928	0.79137
0.79100	0.79174	0.78619	0.78790	0.79001
0.79100	0.79027	0.78170	0.78660	0.78869
0.78900	0.78883	0.77724	0.78535	0.78742
0.78900	0.78743	0.77280	0.78417	0.78619
0.78900	0.78606	0.76838	0.78304	0.78500
0.78900	0.78471	0.76400	0.78197	0.78385
0.78700	0.78340	0.75963	0.78096	0.78274
0.78300	0.78211	0.75529	0.77999	0.78166
0.77600	0.78084	0.75098	0.77907	0.78062
0.77500	0.77961	0.74669	0.77819	0.77960
0.77300	0.77839	0.74243	0.77736	0.77862
0.77100	0.77720	0.73819	0.77656	0.77767
0.76800	0.77603	0.73397	0.77581	0.77674
0.76400	0.77489	0.72978	0.77509	0.77584
0.76400	0.77376	0.72561	0.77441	0.77497
0.75900	0.77265	0.72147	0.77377	0.77412
0.75400	0.77157	0.71735	0.77315	0.77330
0.75400	0.77050	0.71325	0.77256	0.77249
0.75400	0.76945	0.70918	0.77200	0.77171
4.39200	4.82630	4.31957	4.33960	4.44597
4.33000	4.51225	4.26905	4.28677	4.36550
4.22400	4.32854	4.21999	4.23557	4.29086
4.12000	4.19820	4.17232	4.18595	4.22142
4.10300	4.09710	4.12602	4.13786	4.15667
4.09200	4.01450	4.08103	4.09125	4.09614
4.01800	3.94466	4.03734	4.04608	4.03944
3.95700	3.88416	3.99489	4.00230	3.98621
3.90800	3.83079	3.95366	3.95987	3.93615
3.90600	3.78306	3.91361	3.91875	3.88898
3.89000	3.73987	3.87470	3.87890	3.84445
3.83100	3.70045	3.83690	3.84027	3.80235
3.77400	3.66419	3.80018	3.80284	3.76249
3.77300	3.63061	3.76452	3.76656	3.72470
3.68800	3.59935	3.72987	3.73140	3.68880
3.68200	3.57011	3.69621	3.69732	3.65468
3.67900	3.54264	3.66352	3.66429	3.62219
3.63800	3.51675	3.63176	3.63228	3.59123
3.60900	3.49225	3.60090	3.60126	3.56169
3.56900	3.46901	3.57093	3.57119	3.53347
3.54300	3.44691	3.54182	3.54205	3.50648
3.49500	3.42583	3.51353	3.51381	3.48066

3.48000	3.40569	3.48606	3.48644	3.45591
3.47300	3.38641	3.45937	3.45991	3.43219
3.44000	3.36791	3.43344	3.43421	3.40942
3.41000	3.35014	3.40826	3.40929	3.38755
3.37500	3.33304	3.38379	3.38514	3.36652
3.35900	3.31656	3.36003	3.36174	3.34630
3.35500	3.30067	3.33694	3.33905	3.32683
3.32300	3.28531	3.31451	3.31707	3.30807
3.29100	3.27045	3.29273	3.29576	3.28998
3.29000	3.25607	3.27157	3.27512	3.27254
3.28000	3.24212	3.25101	3.25510	3.25570
3.22600	3.22860	3.23104	3.23571	3.23943
3.22600	3.21546	3.21164	3.21691	3.22371
3.19100	3.20270	3.19279	3.19869	3.20851
3.18400	3.19029	3.17449	3.18104	3.19380
3.15400	3.17820	3.15670	3.16392	3.17956
3.15300	3.16644	3.13943	3.14734	3.16576
3.12400	3.15496	3.12265	3.13127	3.15240
3.11100	3.14378	3.10634	3.11569	3.13944
3.10400	3.13286	3.09051	3.10059	3.12687
3.07900	3.12220	3.07512	3.08596	3.11467
3.07500	3.11178	3.06018	3.07178	3.10283
3.07000	3.10160	3.04566	3.05803	3.09133
3.03000	3.09164	3.03156	3.04471	3.08015
3.02600	3.08190	3.01786	3.03180	3.06929
3.00600	3.07236	3.00456	3.01929	3.05872
3.00200	3.06302	2.99163	3.00717	3.04844
2.99600	3.05386	2.97907	2.99541	3.03844
2.99100	3.04489	2.96688	2.98402	3.02870
2.95200	3.03609	2.95503	2.97299	3.01922
2.92700	3.02746	2.94352	2.96229	3.00997
2.91600	3.01900	2.93233	2.95192	3.00097
2.89900	3.01068	2.92147	2.94187	2.99219
2.89300	3.00252	2.91092	2.93213	2.98363
2.88200	2.99450	2.90067	2.92269	2.97528
2.87600	2.98662	2.89071	2.91354	2.96713
2.86600	2.97887	2.88104	2.90468	2.95917
2.86000	2.97126	2.87164	2.89608	2.95140
19.16000	19.63497	18.57698	18.57662	18.83605
18.40600	18.71555	18.34009	18.33980	18.50571
18.34200	18.17773	18.11580	18.11556	18.21013
18.14200	17.79613	17.90343	17.90323	17.94408
17.64200	17.50015	17.70234	17.70219	17.70336
17.30700	17.25831	17.51194	17.51183	17.48451
17.04400	17.05383	17.33167	17.33159	17.28468

16.90500	16.87671	17.16097	17.16092	17.10150
16.75800	16.72048	16.99935	16.99933	16.93296
16.69500	16.58073	16.84631	16.84632	16.77738
16.52200	16.45430	16.70141	16.70144	16.63333
16.23400	16.33889	16.56422	16.56426	16.49955
16.20700	16.23271	16.43431	16.43436	16.37500
16.05900	16.13441	16.31131	16.31138	16.25875
15.97800	16.04290	16.19485	16.19492	16.15000
15.91000	15.95729	16.08457	16.08466	16.04804
15.85700	15.87688	15.98016	15.98025	15.95226
15.83500	15.80106	15.88130	15.88139	15.86211
15.81900	15.72934	15.78769	15.78779	15.77711
15.78000	15.66131	15.69906	15.69916	15.69683
15.63200	15.59659	15.61513	15.61524	15.62089
15.58800	15.53488	15.53567	15.53578	15.54895
15.54400	15.47592	15.46043	15.46054	15.48069
15.45200	15.41947	15.38920	15.38930	15.41585
15.40300	15.36532	15.32174	15.32184	15.35416
15.39100	15.31329	15.25788	15.25797	15.29542
15.38800	15.26323	15.19740	15.19749	15.23940
15.36000	15.21499	15.14014	15.14023	15.18593
15.34900	15.16845	15.08593	15.08601	15.13484
15.33000	15.12348	15.03459	15.03467	15.08597
15.23800	15.07999	14.98599	14.98606	15.03918
15.10400	15.03787	14.93997	14.94003	14.99433
15.03500	14.99706	14.89639	14.89645	14.95132
14.95300	14.95746	14.85513	14.85518	14.91002
14.91700	14.91901	14.81606	14.81611	14.87035
14.90900	14.88164	14.77907	14.77911	14.83220
14.88500	14.84530	14.74405	14.74408	14.79549
14.80800	14.80992	14.71089	14.71091	14.76014
14.78400	14.77547	14.67949	14.67950	14.72608
14.76500	14.74189	14.64975	14.64977	14.69323
14.72800	14.70913	14.62160	14.62161	14.66153
14.65500	14.67717	14.59495	14.59495	14.63093
14.61900	14.64596	14.56971	14.56970	14.60136
14.59700	14.61546	14.54581	14.54580	14.57278
14.56800	14.58565	14.52319	14.52317	14.54513
14.53000	14.55650	14.50176	14.50174	14.51838
14.50100	14.52797	14.48148	14.48144	14.49248
14.48700	14.50005	14.46227	14.46223	14.46738
14.45100	14.47270	14.44408	14.44404	14.44306
14.44200	14.44590	14.42686	14.42681	14.41948
14.44000	14.41963	14.41056	14.41050	14.39659
14.43800	14.39387	14.39512	14.39506	14.37439

14.38300	14.36861	14.38050	14.38043	14.35282
14.31900	14.34381	14.36666	14.36659	14.33187
14.19400	14.31947	14.35356	14.35348	14.31151
14.15600	14.29557	14.34115	14.34106	14.29172
14.08400	14.27210	14.32940	14.32931	14.27247
13.99800	14.24903	14.31828	14.31818	14.25374
13.95400	14.22635	14.30775	14.30764	14.23551
13.91300	14.20406	14.29777	14.29767	14.21775
25.53600	25.88341	24.44322	24.44303	24.86770
24.55000	24.77228	24.18725	24.18707	24.47320
24.06100	24.12231	23.94343	23.94326	24.12009
23.82400	23.66115	23.71121	23.71104	23.80218
23.44600	23.30344	23.49002	23.48986	23.51445
23.21000	23.01118	23.27934	23.27918	23.25280
22.74100	22.76407	23.07867	23.07852	23.01384
22.43100	22.55002	22.88753	22.88739	22.79475
22.05500	22.36121	22.70548	22.70534	22.59313
21.94600	22.19231	22.53208	22.53194	22.40699
21.84800	22.03953	22.36691	22.36679	22.23460
21.77600	21.90005	22.20960	22.20948	22.07450
21.64900	21.77174	22.05976	22.05964	21.92541
21.63700	21.65294	21.91704	21.91693	21.78625
21.63300	21.54234	21.78110	21.78100	21.65604
21.47500	21.43889	21.65162	21.65152	21.53396
21.46200	21.34170	21.52829	21.52820	21.41925
21.38300	21.25008	21.41083	21.41074	21.31129
21.37100	21.16341	21.29894	21.29886	21.20948
21.34300	21.08118	21.19238	21.19230	21.11332
21.23700	21.00297	21.09087	21.09080	21.02234
21.19500	20.92840	20.99419	20.99412	20.93615
21.16700	20.85714	20.90210	20.90204	20.85437
21.01700	20.78891	20.81439	20.81433	20.77667
20.96900	20.72348	20.73085	20.73080	20.70276
20.91600	20.66060	20.65127	20.65123	20.63236
20.77600	20.60011	20.57548	20.57544	20.56523
20.63600	20.54181	20.50329	20.50325	20.50115
20.61300	20.48556	20.43453	20.43449	20.43991
20.47300	20.43121	20.36903	20.36900	20.38133
20.44500	20.37865	20.30665	20.30662	20.32524
20.41500	20.32775	20.24723	20.24721	20.27148
20.38900	20.27843	20.19064	20.19062	20.21992
20.29400	20.23057	20.13673	20.13672	20.17041
20.28600	20.18410	20.08539	20.08538	20.12285
20.24100	20.13894	20.03648	20.03648	20.07711
20.21200	20.09502	19.98990	19.98990	20.03309

20.20800	20.05227	19.94554	19.94554	19.99071
20.19900	20.01063	19.90328	19.90328	19.94986
20.05600	19.97005	19.86303	19.86303	19.91047
19.94300	19.93047	19.82469	19.82470	19.87246
19.93100	19.89184	19.78817	19.78819	19.83576
19.86200	19.85412	19.75339	19.75341	19.80030
19.79200	19.81726	19.72026	19.72028	19.76602
19.77000	19.78124	19.68871	19.68873	19.73287
19.74700	19.74601	19.65865	19.65868	19.70078
19.70300	19.71153	19.63002	19.63005	19.66972
19.69700	19.67778	19.60276	19.60279	19.63962
19.64900	19.64473	19.57679	19.57682	19.61044
19.51800	19.61234	19.55205	19.55208	19.58215
19.36300	19.58060	19.52849	19.52853	19.55471
19.36300	19.54947	19.50604	19.50609	19.52807
19.31700	19.51894	19.48467	19.48471	19.50220
19.28500	19.48897	19.46431	19.46435	19.47707
19.21900	19.45956	19.44492	19.44496	19.45265
19.15800	19.43068	19.42644	19.42649	19.42890
19.12800	19.40230	19.40885	19.40890	19.40581
19.12600	19.37442	19.39209	19.39215	19.38334
18.98200	19.34702	19.37613	19.37619	19.36146
18.95800	19.32008	19.36093	19.36099	19.34017

BASE DE DATOS COMPARATIVO DE LOS MODELOS TIXOTROPICOS CON LOS VALORES EXPERIMENTALES DE ESFUERZOS CORTANTES (τ) DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*), VARIEDAD COLORADA

τ Teorico	τ Teorico	τ Teorico	τ Teorico	τ Exp
Modelo de Weltman	Modelo de Hahn	Modelo de Figoni y Shoemaker	Modelo de Tiu y Boger	Experimental
1.15988	1.44381	1.15878	1.18716	1.13400
1.05971	1.28912	1.10367	1.10488	1.10000
1.00111	1.16402	1.05417	1.04080	1.06600
0.95954	1.06285	1.00970	0.98948	1.03200
0.92729	0.98103	0.96975	0.94746	0.99900
0.90094	0.91486	0.93386	0.91242	0.97400
0.87866	0.86134	0.90163	0.88275	0.91900
0.85936	0.81807	0.87267	0.85731	0.86400
0.84234	0.78307	0.84666	0.83525	0.80900
0.82712	0.75476	0.82329	0.81594	0.78500
0.81334	0.73187	0.80230	0.79890	0.77300
0.80077	0.71335	0.78344	0.78374	0.76200
0.78920	0.69838	0.76650	0.77018	0.75200

0.77849	0.68627	0.75129	0.75797	0.73800
0.76852	0.67648	0.73762	0.74692	0.72800
0.75919	0.66856	0.72534	0.73688	0.71800
0.75043	0.66216	0.71431	0.72770	0.71100
0.74217	0.65698	0.70440	0.71929	0.70400
0.73436	0.65279	0.69550	0.71155	0.70000
0.72694	0.64940	0.68751	0.70441	0.69700
0.71989	0.64666	0.68032	0.69779	0.69300
0.71317	0.64444	0.67387	0.69165	0.68900
0.70675	0.64265	0.66807	0.68592	0.68500
0.70060	0.64120	0.66287	0.68058	0.68200
0.69470	0.64003	0.65819	0.67559	0.67100
0.68903	0.63908	0.65399	0.67090	0.66900
0.68357	0.63832	0.65022	0.66650	0.66600
0.67832	0.63770	0.64683	0.66236	0.66300
0.67325	0.63720	0.64378	0.65845	0.65900
0.66835	0.63679	0.64104	0.65477	0.65600
0.66361	0.63646	0.63859	0.65128	0.65200
0.65902	0.63620	0.63638	0.64797	0.64800
0.65457	0.63598	0.63440	0.64483	0.63500
0.65026	0.63581	0.63261	0.64185	0.63300
0.64607	0.63567	0.63101	0.63902	0.63100
0.64200	0.63556	0.62958	0.63632	0.62800
0.63804	0.63546	0.62828	0.63374	0.62600
0.63418	0.63539	0.62712	0.63128	0.62200
0.63043	0.63533	0.62608	0.62893	0.62000
0.62677	0.63528	0.62515	0.62669	0.61900
0.62320	0.63524	0.62431	0.62454	0.61800
0.61972	0.63521	0.62355	0.62247	0.61780
0.61632	0.63518	0.62287	0.62050	0.61750
0.61300	0.63516	0.62226	0.61860	0.61730
0.60975	0.63515	0.62171	0.61677	0.61710
0.60657	0.63513	0.62122	0.61502	0.61690
0.60347	0.63512	0.62078	0.61333	0.61670
0.60042	0.63511	0.62038	0.61171	0.61650
0.59744	0.63511	0.62003	0.61014	0.61630
0.59452	0.63510	0.61971	0.60863	0.61610
0.59166	0.63510	0.61942	0.60717	0.61590
0.58886	0.63509	0.61916	0.60577	0.61570
0.58610	0.63509	0.61893	0.60441	0.61550
0.58340	0.63509	0.61872	0.60309	0.61530
0.58075	0.63508	0.61853	0.60182	0.61510
0.57815	0.63508	0.61836	0.60059	0.61490
0.57559	0.63508	0.61821	0.59940	0.61470
0.57307	0.63508	0.61808	0.59824	0.61450

0.57060	0.63508	0.61795	0.59713	0.61450
0.56817	0.63508	0.61785	0.59604	0.61450
1.83435	2.16023	1.83281	1.84913	1.80500
1.75570	1.96176	1.79007	1.78809	1.77900
1.70969	1.81747	1.75162	1.73993	1.75300
1.67705	1.71257	1.71703	1.70098	1.72800
1.65172	1.63631	1.68591	1.66881	1.70100
1.63104	1.58087	1.65791	1.64180	1.69200
1.61354	1.54056	1.63273	1.61880	1.66400
1.59839	1.51126	1.61008	1.59898	1.63700
1.58503	1.48996	1.58969	1.58172	1.60500
1.57307	1.47447	1.57136	1.56656	1.57100
1.56226	1.46321	1.55487	1.55313	1.53800
1.55238	1.45503	1.54003	1.54116	1.51500
1.54330	1.44908	1.52668	1.53042	1.49900
1.53489	1.44475	1.51467	1.52072	1.48900
1.52706	1.44161	1.50387	1.51193	1.48300
1.51974	1.43932	1.49415	1.50392	1.47700
1.51286	1.43766	1.48540	1.49660	1.47400
1.50637	1.43645	1.47754	1.48987	1.46400
1.50024	1.43557	1.47046	1.48367	1.46200
1.49442	1.43493	1.46410	1.47794	1.45800
1.48888	1.43447	1.45837	1.47263	1.45700
1.48360	1.43413	1.45322	1.46769	1.45300
1.47856	1.43389	1.44859	1.46308	1.45200
1.47373	1.43371	1.44442	1.45878	1.45000
1.46910	1.43358	1.44067	1.45475	1.44900
1.46465	1.43348	1.43729	1.45097	1.44500
1.46036	1.43342	1.43426	1.44741	1.44300
1.45624	1.43337	1.43153	1.44406	1.43900
1.45225	1.43333	1.42907	1.44090	1.43600
1.44841	1.43330	1.42686	1.43792	1.43400
1.44469	1.43328	1.42487	1.43509	1.43000
1.44108	1.43327	1.42308	1.43241	1.42900
1.43759	1.43326	1.42147	1.42986	1.42800
1.43420	1.43325	1.42003	1.42745	1.42700
1.43091	1.43325	1.41873	1.42514	1.42600
1.42772	1.43324	1.41755	1.42295	1.42500
1.42461	1.43324	1.41650	1.42086	1.42400
1.42158	1.43324	1.41555	1.41886	1.42300
1.41864	1.43324	1.41470	1.41695	1.42200
1.41576	1.43324	1.41393	1.41512	1.42100
1.41296	1.43324	1.41324	1.41337	1.42000
1.41023	1.43323	1.41262	1.41169	1.41800
1.40756	1.43323	1.41206	1.41008	1.41700

1.40495	1.43323	1.41156	1.40853	1.41600
1.40240	1.43323	1.41111	1.40704	1.41500
1.39990	1.43323	1.41070	1.40561	1.41400
1.39746	1.43323	1.41034	1.40423	1.41300
1.39507	1.43323	1.41001	1.40291	1.41100
1.39273	1.43323	1.40971	1.40163	1.40900
1.39044	1.43323	1.40944	1.40039	1.40800
1.38819	1.43323	1.40920	1.39920	1.40700
1.38599	1.43323	1.40899	1.39805	1.40600
1.38383	1.43323	1.40879	1.39694	1.40300
1.38171	1.43323	1.40862	1.39587	1.40200
1.37963	1.43323	1.40846	1.39483	1.39900
1.37758	1.43323	1.40832	1.39382	1.39900
1.37557	1.43323	1.40820	1.39285	1.39900
1.37360	1.43323	1.40808	1.39190	1.39800
1.37166	1.43323	1.40798	1.39099	1.39800
1.36975	1.43323	1.40789	1.39010	1.39800
2.22664	1.99304	2.02437	2.02523	2.00000
2.09770	1.97712	2.00343	2.00311	1.98000
2.02228	1.96146	1.98309	1.98183	1.96000
1.96876	1.94605	1.96332	1.96134	1.95000
1.92725	1.93090	1.94411	1.94161	1.93000
1.89334	1.91599	1.92544	1.92258	1.92000
1.86466	1.90132	1.90729	1.90423	1.91000
1.83982	1.88689	1.88966	1.88652	1.89000
1.81791	1.87269	1.87252	1.86941	1.87000
1.79831	1.85872	1.85587	1.85288	1.86000
1.78058	1.84497	1.83968	1.83689	1.85000
1.76440	1.83145	1.82395	1.82142	1.84000
1.74951	1.81815	1.80867	1.80645	1.83000
1.73572	1.80506	1.79381	1.79195	1.82000
1.72289	1.79219	1.77938	1.77789	1.81000
1.71088	1.77952	1.76535	1.76427	1.79000
1.69961	1.76706	1.75172	1.75105	1.78000
1.68897	1.75480	1.73847	1.73823	1.77000
1.67892	1.74274	1.72559	1.72578	1.76000
1.66937	1.73087	1.71308	1.71369	1.75000
1.66030	1.71919	1.70092	1.70194	1.74000
1.65164	1.70771	1.68910	1.69052	1.71000
1.64338	1.69641	1.67762	1.67942	1.70000
1.63546	1.68529	1.66646	1.66862	1.67000
1.62786	1.67435	1.65561	1.65810	1.65000
1.62057	1.66359	1.64507	1.64787	1.63000
1.61355	1.65301	1.63483	1.63790	1.62000
1.60678	1.64259	1.62488	1.62819	1.61000

1.60026	1.63234	1.61520	1.61873	1.60000
1.59395	1.62226	1.60580	1.60950	1.59000
1.58785	1.61235	1.59667	1.60051	1.58000
1.58194	1.60259	1.58779	1.59173	1.57000
1.57622	1.59299	1.57916	1.58317	1.56000
1.57067	1.58354	1.57077	1.57481	1.55000
1.56527	1.57425	1.56263	1.56665	1.54000
1.56003	1.56511	1.55471	1.55868	1.53000
1.55494	1.55612	1.54701	1.55090	1.52000
1.54998	1.54727	1.53953	1.54329	1.51000
1.54514	1.53857	1.53226	1.53585	1.50000
1.54043	1.53000	1.52520	1.52858	1.49000
1.53584	1.52158	1.51834	1.52147	1.49000
1.53136	1.51329	1.51166	1.51452	1.49000
1.52698	1.50513	1.50518	1.50772	1.49000
1.52270	1.49711	1.49888	1.50106	1.48000
1.51852	1.48922	1.49276	1.49454	1.48000
1.51444	1.48145	1.48681	1.48816	1.48000
1.51043	1.47381	1.48103	1.48191	1.48000
1.50652	1.46629	1.47541	1.47579	1.48000
1.50268	1.45890	1.46995	1.46980	1.47000
1.49892	1.45162	1.46464	1.46392	1.47000
1.49524	1.44447	1.45948	1.45816	1.47000
1.49163	1.43743	1.45447	1.45252	1.47000
1.48809	1.43050	1.44960	1.44698	1.46000
1.48461	1.42368	1.44487	1.44156	1.46000
1.48120	1.41698	1.44027	1.43623	1.45000
1.47784	1.41038	1.43580	1.43101	1.45000
1.47455	1.40389	1.43145	1.42588	1.45000
1.47132	1.39751	1.42723	1.42085	1.45000
1.46814	1.39122	1.42313	1.41591	1.45000
1.46501	1.38504	1.41914	1.41107	1.45000
2.20628	2.03276	2.17853	2.21671	2.20000
2.13522	2.02715	2.14639	2.16130	2.18200
2.09365	2.02157	2.11710	2.11778	2.13600
2.06416	2.01603	2.09040	2.08269	2.11500
2.04129	2.01052	2.06608	2.05381	2.06200
2.02260	2.00503	2.04391	2.02961	1.99600
2.00680	1.99958	2.02371	2.00904	1.97400
1.99311	1.99416	2.00530	1.99135	1.96200
1.98103	1.98877	1.98853	1.97597	1.95600
1.97023	1.98341	1.97324	1.96247	1.95500
1.96046	1.97808	1.95931	1.95053	1.94400
1.95154	1.97278	1.94661	1.93990	1.92900
1.94334	1.96751	1.93504	1.93036	1.92000

1.93574	1.96227	1.92450	1.92177	1.91700
1.92867	1.95706	1.91489	1.91398	1.91500
1.92205	1.95188	1.90613	1.90689	1.91400
1.91584	1.94673	1.89815	1.90040	1.91000
1.90998	1.94161	1.89088	1.89445	1.90600
1.90443	1.93651	1.88426	1.88897	1.90300
1.89918	1.93145	1.87822	1.88391	1.90000
1.89417	1.92641	1.87271	1.87921	1.89800
1.88941	1.92140	1.86770	1.87485	1.89300
1.88485	1.91642	1.86313	1.87079	1.89100
1.88049	1.91147	1.85896	1.86699	1.88800
1.87630	1.90655	1.85517	1.86344	1.88400
1.87228	1.90165	1.85171	1.86010	1.87100
1.86841	1.89678	1.84856	1.85697	1.86600
1.86468	1.89194	1.84568	1.85402	1.86400
1.86109	1.88713	1.84306	1.85124	1.84900
1.85761	1.88234	1.84068	1.84860	1.84700
1.85425	1.87758	1.83851	1.84612	1.84200
1.85099	1.87285	1.83652	1.84376	1.84000
1.84784	1.86814	1.83472	1.84152	1.83600
1.84478	1.86346	1.83307	1.83939	1.83600
1.84181	1.85881	1.83157	1.83736	1.83500
1.83892	1.85418	1.83021	1.83543	1.83400
1.83611	1.84958	1.82896	1.83359	1.83300
1.83338	1.84501	1.82783	1.83183	1.83200
1.83071	1.84046	1.82679	1.83015	1.83000
1.82812	1.83593	1.82585	1.82855	1.82900
1.82559	1.83144	1.82499	1.82701	1.82700
1.82312	1.82696	1.82421	1.82553	1.82600
1.82071	1.82252	1.82350	1.82411	1.82500
1.81835	1.81809	1.82285	1.82275	1.82400
1.81605	1.81370	1.82225	1.82145	1.81800
1.81379	1.80933	1.82171	1.82019	1.81600
1.81159	1.80498	1.82122	1.81898	1.81600
1.80943	1.80065	1.82077	1.81782	1.81500
1.80732	1.79636	1.82037	1.81669	1.81500
1.80524	1.79208	1.81999	1.81561	1.81200
1.80321	1.78783	1.81965	1.81456	1.81100
1.80122	1.78360	1.81935	1.81355	1.80700
1.79927	1.77940	1.81906	1.81258	1.80600
1.79736	1.77522	1.81881	1.81164	1.80400
1.79547	1.77107	1.81857	1.81072	1.80400
1.79363	1.76693	1.81836	1.80984	1.80400
1.79181	1.76283	1.81817	1.80899	1.80400
1.79003	1.75874	1.81799	1.80816	1.80400

1.78828	1.75468	1.81783	1.80735	1.80400
1.78655	1.75064	1.81768	1.80657	1.80400
5.77497	6.84360	6.84363	6.97494	6.54900
5.22123	6.11349	6.11350	5.87745	6.14600
4.89732	5.51890	5.51891	5.21593	5.69000
4.66750	5.03469	5.03468	4.77365	5.24900
4.48923	4.64035	4.64034	4.45712	4.84600
4.34358	4.31921	4.31920	4.21938	4.49000
4.22043	4.05769	4.05767	4.03426	4.16500
4.11376	3.84471	3.84469	3.88604	3.82700
4.01966	3.67126	3.67125	3.76469	3.61500
3.93549	3.53001	3.53000	3.66350	3.27400
3.85935	3.41497	3.41497	3.57784	3.18600
3.78984	3.32130	3.32129	3.50439	3.08000
3.72590	3.24500	3.24500	3.44071	3.05900
3.66669	3.18288	3.18287	3.38497	3.03700
3.61158	3.13228	3.13228	3.33577	3.02600
3.56002	3.09107	3.09107	3.29203	3.02000
3.51159	3.05752	3.05752	3.25289	3.01400
3.46593	3.03019	3.03019	3.21765	3.00800
3.42273	3.00794	3.00794	3.18577	3.00700
3.38176	2.98981	2.98982	3.15678	3.00400
3.34278	2.97505	2.97506	3.13030	2.99800
3.30562	2.96303	2.96304	3.10603	2.99000
3.27010	2.95324	2.95325	3.08370	2.98700
3.23610	2.94527	2.94528	3.06308	2.98500
3.20349	2.93878	2.93879	3.04399	2.98400
3.17216	2.93349	2.93350	3.02626	2.98000
3.14201	2.92919	2.92920	3.00975	2.97700
3.11296	2.92568	2.92569	2.99434	2.97400
3.08492	2.92283	2.92283	2.97993	2.97300
3.05784	2.92050	2.92051	2.96641	2.97100
3.03165	2.91861	2.91862	2.95372	2.96900
3.00628	2.91707	2.91707	2.94176	2.96500
2.98170	2.91581	2.91582	2.93049	2.96300
2.95785	2.91479	2.91479	2.91985	2.96000
2.93469	2.91395	2.91396	2.90978	2.95900
2.91219	2.91328	2.91328	2.90024	2.95800
2.89030	2.91272	2.91273	2.89119	2.95500
2.86899	2.91227	2.91228	2.88259	2.94900
2.84824	2.91191	2.91191	2.87441	2.94600
2.82802	2.91161	2.91162	2.86662	2.94300
2.80829	2.91137	2.91137	2.85920	2.93800
2.78904	2.91117	2.91118	2.85210	2.93500
2.77024	2.91101	2.91101	2.84533	2.93500

2.75188	2.91088	2.91088	2.83885	2.93100
2.73392	2.91077	2.91078	2.83264	2.93000
2.71637	2.91068	2.91069	2.82669	2.92700
2.69918	2.91061	2.91062	2.82099	2.92600
2.68237	2.91055	2.91056	2.81551	2.92500
2.66589	2.91051	2.91051	2.81025	2.91900
2.64975	2.91047	2.91048	2.80519	2.91700
2.63393	2.91044	2.91044	2.80032	2.91600
2.61842	2.91041	2.91042	2.79563	2.91600
2.60320	2.91039	2.91040	2.79111	2.91400
2.58827	2.91037	2.91038	2.78675	2.91000
2.57361	2.91036	2.91037	2.78255	2.89200
2.55922	2.91035	2.91036	2.77849	2.88800
2.54508	2.91034	2.91035	2.77457	2.86700
2.53119	2.91033	2.91034	2.77078	2.85600
2.51753	2.91033	2.91033	2.76711	2.85000
2.50410	2.91032	2.91033	2.76356	2.83800
11.81464	11.44597	11.44598	11.93897	12.07400
11.04345	11.11066	11.11067	11.32449	11.31400
10.59233	10.80441	10.80441	10.84480	10.82600
10.27226	10.52468	10.52468	10.45994	10.54500
10.02399	10.26918	10.26918	10.14432	10.25000
9.82114	10.03582	10.03582	9.88079	9.87300
9.64963	9.82268	9.82267	9.65744	9.53500
9.50106	9.62800	9.62799	9.46574	9.12300
9.37002	9.45019	9.45018	9.29940	8.93200
9.25280	9.28778	9.28777	9.15370	8.87600
9.14675	9.13944	9.13943	9.02502	8.80500
9.04995	9.00395	9.00394	8.91055	8.77500
8.96089	8.88020	8.88019	8.80805	8.74500
8.87844	8.76717	8.76716	8.71575	8.68000
8.80168	8.66393	8.66392	8.63218	8.62500
8.72987	8.56964	8.56962	8.55618	8.57300
8.66242	8.48351	8.48350	8.48674	8.51300
8.59883	8.40485	8.40483	8.42307	8.49000
8.53867	8.33300	8.33298	8.36447	8.45200
8.48160	8.26737	8.26736	8.31035	8.40600
8.42732	8.20743	8.20742	8.26023	8.39000
8.37556	8.15268	8.15267	8.21367	8.38200
8.32610	8.10268	8.10267	8.17031	8.37600
8.27875	8.05701	8.05700	8.12982	8.35400
8.23333	8.01529	8.01528	8.09194	8.33600
8.18970	7.97719	7.97718	8.05642	8.26900
8.14771	7.94239	7.94238	8.02305	8.25000
8.10725	7.91060	7.91059	7.99163	8.22500

8.06820	7.88157	7.88156	7.96200	8.15400
8.03048	7.85505	7.85505	7.93401	8.14900
7.99400	7.83083	7.83083	7.90753	8.09600
7.95868	7.80871	7.80871	7.88244	8.07500
7.92444	7.78850	7.78850	7.85863	8.05600
7.89123	7.77005	7.77005	7.83601	8.03100
7.85898	7.75319	7.75319	7.81449	7.98500
7.82763	7.73780	7.73779	7.79399	7.89600
7.79715	7.72373	7.72373	7.77444	7.89600
7.76748	7.71089	7.71089	7.75578	7.81000
7.73858	7.69916	7.69916	7.73794	7.80400
7.71041	7.68844	7.68844	7.72088	7.80300
7.68294	7.67866	7.67866	7.70454	7.72200
7.65613	7.66972	7.66972	7.68889	7.63500
7.62995	7.66155	7.66155	7.67386	7.59800
7.60437	7.65410	7.65410	7.65944	7.58900
7.57937	7.64728	7.64729	7.64559	7.52200
7.55491	7.64106	7.64107	7.63226	7.49100
7.53099	7.63538	7.63538	7.61944	7.48800
7.50756	7.63019	7.63019	7.60709	7.47300
7.48462	7.62545	7.62545	7.59519	7.40800
7.46214	7.62112	7.62112	7.58371	7.39700
7.44011	7.61717	7.61717	7.57263	7.39400
7.41851	7.61355	7.61356	7.56194	7.39400
7.39731	7.61026	7.61026	7.55161	7.39400
7.37652	7.60724	7.60725	7.54162	7.39400
7.35610	7.60449	7.60449	7.53196	7.39400
7.33605	7.60198	7.60198	7.52261	7.39400
7.31636	7.59968	7.59968	7.51355	7.39400
7.29701	7.59758	7.59759	7.50478	7.39400
7.27799	7.59567	7.59567	7.49628	7.39400
7.25929	7.59392	7.59392	7.48803	7.39400
12.75016	13.60015	13.60012	14.00832	14.06300
12.13555	12.85045	12.85044	12.74075	12.69000
11.77603	12.24156	12.24155	12.00517	12.00500
11.52094	11.74702	11.74701	11.52475	11.48000
11.32308	11.34536	11.34536	11.18635	11.17400
11.16142	11.01913	11.01913	10.93511	11.09600
11.02474	10.75418	10.75418	10.74120	10.62000
10.90634	10.53898	10.53899	10.58700	10.37600
10.80190	10.36420	10.36421	10.46144	10.33200
10.70848	10.22225	10.22225	10.35723	10.27600
10.62397	10.10696	10.10696	10.26935	10.07000
10.54681	10.01331	10.01332	10.19423	10.05900
10.47584	9.93726	9.93726	10.12929	10.04300

10.41013	9.87549	9.87549	10.07259	10.03300
10.34895	9.82532	9.82532	10.02265	10.01200
10.29173	9.78457	9.78458	9.97834	10.00800
10.23797	9.75148	9.75148	9.93874	10.00300
10.18729	9.72460	9.72460	9.90316	9.97000
10.13935	9.70277	9.70277	9.87100	9.96300
10.09387	9.68504	9.68504	9.84179	9.96200
10.05061	9.67064	9.67064	9.81515	9.95400
10.00936	9.65894	9.65894	9.79076	9.94900
9.96994	9.64944	9.64945	9.76833	9.94300
9.93221	9.64173	9.64173	9.74764	9.93000
9.89601	9.63546	9.63546	9.72850	9.91800
9.86123	9.63037	9.63037	9.71074	9.90800
9.82777	9.62624	9.62624	9.69422	9.90300
9.79552	9.62288	9.62288	9.67880	9.88900
9.76441	9.62015	9.62016	9.66439	9.84500
9.73435	9.61794	9.61794	9.65088	9.82900
9.70527	9.61614	9.61614	9.63820	9.82700
9.67712	9.61468	9.61468	9.62627	9.79400
9.64984	9.61349	9.61349	9.61502	9.76400
9.62337	9.61253	9.61253	9.60441	9.74400
9.59766	9.61174	9.61175	9.59437	9.70500
9.57268	9.61111	9.61111	9.58486	9.66000
9.54839	9.61059	9.61060	9.57585	9.65300
9.52474	9.61017	9.61018	9.56729	9.64900
9.50171	9.60983	9.60984	9.55914	9.64000
9.47926	9.60956	9.60956	9.55139	9.57800
9.45737	9.60933	9.60934	9.54400	9.54500
9.43600	9.60915	9.60915	9.53695	9.49000
9.41514	9.60900	9.60900	9.53021	9.47900
9.39475	9.60888	9.60888	9.52377	9.44500
9.37482	9.60878	9.60879	9.51760	9.42900
9.35534	9.60870	9.60871	9.51169	9.41100
9.33627	9.60864	9.60864	9.50603	9.40700
9.31760	9.60859	9.60859	9.50059	9.37800
9.29932	9.60854	9.60855	9.49536	9.36100
9.28140	9.60851	9.60851	9.49034	9.34300
9.26384	9.60848	9.60848	9.48551	9.33300
9.24663	9.60846	9.60846	9.48085	9.32000
9.22974	9.60844	9.60844	9.47637	9.31800
9.21316	9.60842	9.60843	9.47205	9.31300
9.19689	9.60841	9.60842	9.46788	9.31200
9.18091	9.60840	9.60841	9.46385	9.31100
9.16522	9.60839	9.60840	9.45997	9.31100
9.14980	9.60839	9.60839	9.45621	9.31100

9.13464	9.60838	9.60839	9.45257	9.31100
9.11974	9.60838	9.60838	9.44906	9.31100
16.28240	15.83293	15.83291	16.47467	16.93200
15.11296	15.30503	15.30501	15.55163	15.24300
14.42888	14.82374	14.82373	14.82866	14.55200
13.94352	14.38495	14.38494	14.24706	14.04800
13.56705	13.98490	13.98489	13.76906	13.69900
13.25945	13.62018	13.62017	13.36924	13.29700
12.99937	13.28766	13.28765	13.02988	12.99300
12.77409	12.98450	12.98449	12.73822	12.80000
12.57537	12.70810	12.70810	12.48486	12.59800
12.39761	12.45612	12.45612	12.26273	12.28100
12.23681	12.22638	12.22638	12.06639	12.05200
12.09001	12.01693	12.01693	11.89159	11.84400
11.95497	11.82597	11.82598	11.73498	11.76200
11.82994	11.65188	11.65188	11.59385	11.65600
11.71354	11.49315	11.49316	11.46601	11.51600
11.60465	11.34844	11.34845	11.34968	11.46300
11.50237	11.21651	11.21652	11.24337	11.41900
11.40594	11.09623	11.09624	11.14583	11.29900
11.31472	10.98657	10.98657	11.05602	11.25000
11.22818	10.88659	10.88660	10.97306	11.06300
11.14586	10.79544	10.79545	10.89620	11.03400
11.06738	10.71233	10.71234	10.82478	10.93700
10.99238	10.63657	10.63658	10.75825	10.76900
10.92058	10.56749	10.56750	10.69612	10.66900
10.85170	10.50452	10.50453	10.63797	10.62900
10.78553	10.44710	10.44711	10.58343	10.56000
10.72186	10.39476	10.39477	10.53217	10.54700
10.66050	10.34703	10.34704	10.48391	10.51900
10.60130	10.30352	10.30353	10.43838	10.46000
10.54410	10.26386	10.26387	10.39537	10.45200
10.48878	10.22769	10.22770	10.35467	10.36100
10.43522	10.19472	10.19473	10.31610	10.26900
10.38330	10.16466	10.16467	10.27950	10.24600
10.33293	10.13725	10.13726	10.24472	10.16600
10.28403	10.11226	10.11228	10.21162	10.12500
10.23650	10.08948	10.08950	10.18009	10.12300
10.19027	10.06872	10.06873	10.15002	10.12000
10.14528	10.04978	10.04979	10.12131	10.09800
10.10146	10.03252	10.03253	10.09387	10.06500
10.05874	10.01678	10.01679	10.06762	9.98400
10.01708	10.00243	10.00244	10.04247	9.98000
9.97643	9.98935	9.98936	10.01837	9.96900
9.93673	9.97742	9.97743	9.99525	9.87900

9.89794	9.96655	9.96656	9.97306	9.87100
9.86002	9.95663	9.95664	9.95172	9.86800
9.82294	9.94760	9.94761	9.93121	9.86700
9.78666	9.93936	9.93937	9.91146	9.86200
9.75114	9.93184	9.93185	9.89244	9.86200
9.71635	9.92499	9.92500	9.87412	9.86000
9.68227	9.91875	9.91876	9.85644	9.85100
9.64886	9.91306	9.91307	9.83938	9.84200
9.61610	9.90786	9.90788	9.82291	9.82600
9.58396	9.90313	9.90314	9.80699	9.82300
9.55242	9.89882	9.89883	9.79161	9.81300
9.52146	9.89489	9.89490	9.77672	9.81200
9.49107	9.89130	9.89131	9.76231	9.79800
9.46120	9.88803	9.88804	9.74836	9.77000
9.43186	9.88505	9.88506	9.73485	9.76900
9.40302	9.88233	9.88234	9.72174	9.76000
9.37466	9.87985	9.87986	9.70904	9.72100
10.10547	11.22410	11.22412	11.48186	10.90300
9.13826	10.25901	10.25901	10.03710	10.17500
8.57248	9.44509	9.44508	9.07961	9.67900
8.17105	8.75867	8.75865	8.39845	9.03700
7.85967	8.17978	8.17976	7.88909	8.60900
7.60526	7.69157	7.69154	7.49380	7.94300
7.39016	7.27984	7.27981	7.17813	7.33900
7.20383	6.93260	6.93257	6.92022	6.88700
7.03948	6.63975	6.63973	6.70555	6.57700
6.89246	6.39278	6.39276	6.52409	5.95900
6.75946	6.18450	6.18448	6.36868	5.75700
6.63805	6.00884	6.00882	6.23408	5.55500
6.52636	5.86070	5.86069	6.11639	5.55000
6.42295	5.73577	5.73575	6.01260	5.54300
6.32668	5.63041	5.63039	5.92038	5.52700
6.23662	5.54155	5.54154	5.83791	5.50800
6.15202	5.46661	5.46660	5.76372	5.50300
6.07227	5.40341	5.40340	5.69661	5.48900
5.99682	5.35011	5.35010	5.63563	5.48700
5.92525	5.30516	5.30515	5.57996	5.48400
5.85716	5.26725	5.26725	5.52895	5.44800
5.79225	5.23528	5.23528	5.48203	5.43700
5.73022	5.20831	5.20831	5.43872	5.42900
5.67084	5.18557	5.18558	5.39864	5.40300
5.61387	5.16640	5.16640	5.36142	5.33000
5.55914	5.15022	5.15023	5.32678	5.32900
5.50648	5.13658	5.13659	5.29445	5.30400
5.45573	5.12508	5.12509	5.26421	5.29900

5.40677	5.11538	5.11539	5.23587	5.28500
5.35946	5.10720	5.10720	5.20925	5.27600
5.31371	5.10030	5.10031	5.18420	5.26500
5.26941	5.09448	5.09449	5.16058	5.26200
5.22647	5.08957	5.08958	5.13827	5.25700
5.18481	5.08543	5.08544	5.11718	5.25100
5.14436	5.08194	5.08195	5.09720	5.19400
5.10505	5.07900	5.07901	5.07824	5.17700
5.06682	5.07652	5.07653	5.06023	5.16400
5.02961	5.07442	5.07443	5.04310	5.14200
4.99336	5.07266	5.07267	5.02679	5.12000
4.95803	5.07117	5.07118	5.01124	5.10000
4.92358	5.06991	5.06992	4.99640	5.08600
4.88995	5.06885	5.06886	4.98222	5.07700
4.85712	5.06796	5.06797	4.96865	5.07500
4.82504	5.06721	5.06722	4.95567	5.06300
4.79368	5.06657	5.06658	4.94322	5.06300
4.76301	5.06603	5.06605	4.93129	5.05700
4.73300	5.06558	5.06559	4.91983	5.04500
4.70362	5.06520	5.06521	4.90882	4.99700
4.67485	5.06488	5.06489	4.89824	4.99200
4.64666	5.06461	5.06462	4.88805	4.96700
4.61903	5.06438	5.06439	4.87825	4.96200
4.59193	5.06419	5.06420	4.86880	4.95700
4.56535	5.06403	5.06404	4.85969	4.93800
4.53927	5.06389	5.06390	4.85090	4.91700
4.51366	5.06377	5.06378	4.84241	4.90800
4.48852	5.06368	5.06369	4.83421	4.86300
4.46382	5.06359	5.06360	4.82628	4.79200
4.43955	5.06352	5.06353	4.81862	4.79200
4.41570	5.06347	5.06348	4.81120	4.79200
4.39225	5.06342	5.06343	4.80402	4.79200
23.08345	21.86974	21.86985	22.62735	22.93600
21.55146	21.34222	21.34230	21.73856	22.04700
20.65531	20.85189	20.85196	20.99917	21.05400
20.01948	20.39614	20.39619	20.37442	20.13600
19.52629	19.97253	19.97257	19.83957	19.69900
19.12332	19.57879	19.57881	19.37652	18.86800
18.78262	19.21282	19.21283	18.97173	18.60600
18.48749	18.87266	18.87265	18.61484	18.34500
18.22717	18.55648	18.55647	18.29783	18.04500
17.99430	18.26260	18.26258	18.01437	17.78000
17.78365	17.98944	17.98942	17.75939	17.63100
17.59134	17.73554	17.73552	17.52882	17.36600
17.41443	17.49955	17.49952	17.31931	17.24400

17.25064	17.28020	17.28017	17.12810	17.14800
17.09815	17.07632	17.07628	16.95289	17.03600
16.95551	16.88682	16.88678	16.79175	16.91000
16.82152	16.71068	16.71064	16.64306	16.85500
16.69519	16.54696	16.54692	16.50542	16.74400
16.57569	16.39478	16.39474	16.37765	16.56700
16.46232	16.25334	16.25330	16.25872	16.47300
16.35449	16.12187	16.12183	16.14775	16.24600
16.25167	15.99967	15.99963	16.04396	16.08200
16.15342	15.88609	15.88605	15.94668	16.03500
16.05936	15.78051	15.78048	15.85531	16.01800
15.96913	15.68239	15.68235	15.76934	15.89300
15.88245	15.59118	15.59115	15.68829	15.86100
15.79903	15.50640	15.50638	15.61175	15.79700
15.71865	15.42760	15.42758	15.53937	15.71200
15.64110	15.35436	15.35434	15.47080	15.66400
15.56617	15.28629	15.28627	15.40576	15.65400
15.49370	15.22301	15.22299	15.34398	15.64900
15.42353	15.16420	15.16418	15.28522	15.54400
15.35551	15.10953	15.10952	15.22927	15.34700
15.28953	15.05872	15.05871	15.17592	15.32600
15.22547	15.01149	15.01148	15.12501	15.30300
15.16320	14.96759	14.96759	15.07636	15.28900
15.10265	14.92679	14.92679	15.02983	15.20900
15.04370	14.88887	14.88886	14.98529	15.13300
14.98629	14.85361	14.85361	14.94260	15.10000
14.93034	14.82085	14.82085	14.90167	14.89700
14.87576	14.79040	14.79040	14.86237	14.88600
14.82250	14.76209	14.76209	14.82462	14.87400
14.77049	14.73578	14.73579	14.78832	14.85200
14.71968	14.71132	14.71133	14.75339	14.84200
14.67001	14.68859	14.68860	14.71977	14.70500
14.62144	14.66746	14.66748	14.68736	14.68400
14.57390	14.64783	14.64784	14.65612	14.64000
14.52737	14.62957	14.62959	14.62597	14.44500
14.48180	14.61261	14.61262	14.59686	14.42300
14.43715	14.59684	14.59686	14.56875	14.39900
14.39338	14.58218	14.58220	14.54157	14.38000
14.35046	14.56856	14.56858	14.51528	14.36500
14.30836	14.55589	14.55591	14.48985	14.17000
14.26705	14.54412	14.54415	14.46522	14.17000
14.22650	14.53318	14.53321	14.44136	14.17000
14.18667	14.52301	14.52304	14.41824	14.17000
14.14755	14.51356	14.51359	14.39582	14.17000
14.10911	14.50478	14.50480	14.37407	14.17000

14.07133	14.49661	14.49664	14.35296	14.17000
14.03418	14.48902	14.48905	14.33247	14.17000
23.96092	25.53890	25.53883	26.02761	25.85600
22.98764	24.27311	24.27307	24.00768	24.23800
22.41830	23.25160	23.25159	22.83131	22.92800
22.01436	22.42724	22.42725	22.06136	22.24200
21.70103	21.76198	21.76200	21.51822	21.78700
21.44502	21.22511	21.22513	21.11455	21.48600
21.22857	20.79185	20.79188	20.80274	20.74700
21.04107	20.44221	20.44224	20.55463	20.20200
20.87569	20.16005	20.16008	20.35252	19.75300
20.72775	19.93235	19.93237	20.18469	19.70700
20.59392	19.74859	19.74861	20.04311	19.67700
20.47174	19.60030	19.60031	19.92206	19.66800
20.35935	19.48062	19.48063	19.81739	19.56700
20.25529	19.38404	19.38405	19.72597	19.55800
20.15842	19.30610	19.30611	19.64544	19.54800
20.06779	19.24321	19.24321	19.57397	19.52000
19.98267	19.19245	19.19245	19.51011	19.50800
19.90241	19.15149	19.15149	19.45270	19.46500
19.82649	19.11843	19.11843	19.40081	19.43800
19.75447	19.09175	19.09175	19.35368	19.43200
19.68596	19.07023	19.07022	19.31070	19.42200
19.62064	19.05285	19.05285	19.27132	19.38400
19.55822	19.03883	19.03883	19.23512	19.38100
19.49846	19.02752	19.02751	19.20173	19.36700
19.44114	19.01839	19.01838	19.17083	19.34900
19.38607	19.01102	19.01101	19.14216	19.33800
19.33308	19.00507	19.00506	19.11548	19.30700
19.28201	19.00027	19.00027	19.09059	19.28100
19.23274	18.99640	18.99639	19.06731	19.28000
19.18513	18.99328	18.99327	19.04550	19.27700
19.13909	18.99075	18.99074	19.02502	19.23400
19.09451	18.98872	18.98871	19.00576	19.21200
19.05130	18.98707	18.98707	18.98760	19.19500
19.00939	18.98575	18.98574	18.97045	19.18700
18.96868	18.98468	18.98467	18.95424	19.17800
18.92913	18.98382	18.98381	18.93889	19.13900
18.89065	18.98312	18.98311	18.92432	19.12000
18.85321	18.98256	18.98255	18.91049	19.10700
18.81674	18.98210	18.98209	18.89734	19.04700
18.78119	18.98174	18.98173	18.88482	18.97000
18.74651	18.98144	18.98143	18.87288	18.96900
18.71268	18.98120	18.98119	18.86149	18.95100
18.67964	18.98101	18.98100	18.85060	18.91200

18.64736	18.98086	18.98085	18.84019	18.80700
18.61580	18.98073	18.98072	18.83023	18.80400
18.58494	18.98063	18.98062	18.82068	18.75600
18.55474	18.98055	18.98054	18.81153	18.75500
18.52518	18.98048	18.98047	18.80274	18.66100
18.49623	18.98043	18.98042	18.79430	18.64200
18.46786	18.98039	18.98038	18.78618	18.61500
18.44005	18.98035	18.98034	18.77838	18.58400
18.41279	18.98032	18.98031	18.77086	18.58200
18.38604	18.98030	18.98029	18.76362	18.58200
18.35979	18.98028	18.98027	18.75663	18.58200
18.33403	18.98027	18.98026	18.74989	18.58200
18.30873	18.98026	18.98025	18.74339	18.58200
18.28388	18.98025	18.98024	18.73711	18.58200
18.25945	18.98024	18.98023	18.73103	18.58200
18.23545	18.98023	18.98022	18.72516	18.58200
18.21185	18.98023	18.98022	18.71948	18.58200
28.68246	27.04102	27.04097	27.50922	27.68000
27.01547	26.55541	26.55536	26.81325	26.81000
26.04035	26.09879	26.09874	26.20279	26.02600
25.34849	25.66944	25.66939	25.66301	25.77300
24.81184	25.26573	25.26568	25.18229	25.46500
24.37337	24.88612	24.88607	24.75144	24.71800
24.00265	24.52917	24.52913	24.36310	24.22600
23.68151	24.19354	24.19350	24.01125	23.67100
23.39825	23.87795	23.87791	23.69100	23.66700
23.14486	23.58121	23.58116	23.39826	23.35300
22.91565	23.30218	23.30214	23.12964	22.96100
22.70639	23.03981	23.03977	22.88227	22.68600
22.51389	22.79311	22.79307	22.65373	22.58400
22.33567	22.56114	22.56110	22.44195	22.49500
22.16974	22.34302	22.34299	22.24515	22.06100
22.01453	22.13792	22.13789	22.06179	21.95600
21.86873	21.94507	21.94505	21.89054	21.94000
21.73127	21.76374	21.76371	21.73025	21.84800
21.60124	21.59323	21.59321	21.57988	21.82900
21.47788	21.43290	21.43288	21.43856	21.51900
21.36054	21.28215	21.28213	21.30548	21.25900
21.24867	21.14039	21.14038	21.17994	21.21000
21.14176	21.00711	21.00710	21.06133	21.17700
21.03941	20.88178	20.88177	20.94908	20.97400
20.94123	20.76393	20.76392	20.84269	20.89900
20.84691	20.65312	20.65312	20.74172	20.75100
20.75615	20.54892	20.54893	20.64577	20.72000
20.66868	20.45095	20.45096	20.55446	20.66900

20.58429	20.35883	20.35884	20.46748	20.46700
20.50276	20.27221	20.27222	20.38451	20.43600
20.42390	20.19076	20.19077	20.30529	20.24400
20.34755	20.11417	20.11419	20.22958	20.18200
20.27354	20.04216	20.04217	20.15713	20.18100
20.20175	19.97444	19.97446	20.08775	20.14200
20.13204	19.91077	19.91079	20.02124	20.13900
20.06429	19.85091	19.85093	19.95743	20.11300
19.99839	19.79461	19.79464	19.89616	20.11000
19.93426	19.74168	19.74170	19.83728	19.97000
19.87179	19.69191	19.69193	19.78066	19.94700
19.81090	19.64511	19.64514	19.72615	19.83200
19.75152	19.60110	19.60113	19.67366	19.82000
19.69356	19.55972	19.55975	19.62307	19.68200
19.63697	19.52081	19.52085	19.57427	19.65000
19.58168	19.48423	19.48427	19.52718	19.55700
19.52764	19.44983	19.44987	19.48170	19.47700
19.47478	19.41748	19.41752	19.43776	19.35900
19.42306	19.38707	19.38711	19.39528	19.35600
19.37243	19.35847	19.35851	19.35418	19.35000
19.32284	19.33158	19.33162	19.31440	19.27000
19.27425	19.30629	19.30634	19.27588	19.21500
19.22663	19.28252	19.28256	19.23856	19.12000
19.17993	19.26016	19.26021	19.20239	19.08800
19.13412	19.23914	19.23919	19.16730	19.05400
19.08916	19.21937	19.21942	19.13326	18.97000
19.04504	19.20079	19.20084	19.10021	18.96700
19.00170	19.18331	19.18336	19.06812	18.96600
18.95914	19.16688	19.16693	19.03694	18.92900
18.91731	19.15143	19.15148	19.00664	18.92900
18.87620	19.13690	19.13695	18.97717	18.92900
18.83578	19.12324	19.12329	18.94851	18.92900
25.61710	28.54783	28.54779	29.14429	28.47400
24.15803	26.45455	26.45454	25.87482	26.52100
23.30452	24.78212	24.78214	24.01417	24.93300
22.69895	23.44595	23.44598	22.81317	23.56200
22.22924	22.37843	22.37846	21.97383	22.64800
21.84545	21.52553	21.52557	21.35418	21.35800
21.52096	20.84411	20.84415	20.87794	20.33700
21.23988	20.29970	20.29974	20.50049	19.81800
20.99194	19.86474	19.86478	20.19398	19.72900
20.77016	19.51724	19.51727	19.94013	19.47600
20.56953	19.23960	19.23963	19.72644	19.23700
20.38637	19.01778	19.01781	19.54408	19.03500
20.21788	18.84056	18.84058	19.38663	18.95400

20.06189	18.69897	18.69899	19.24932	18.90700
19.91666	18.58585	18.58587	19.12850	18.83500
19.78080	18.49547	18.49549	19.02138	18.68200
19.65319	18.42327	18.42328	18.92576	18.66700
19.53287	18.36558	18.36558	18.83987	18.57600
19.41906	18.31949	18.31949	18.76231	18.57600
19.31109	18.28266	18.28267	18.69191	18.53800
19.20838	18.25324	18.25325	18.62773	18.53400
19.11046	18.22974	18.22974	18.56898	18.51100
19.01689	18.21096	18.21096	18.51500	18.48500
18.92730	18.19596	18.19595	18.46523	18.46600
18.84137	18.18397	18.18397	18.41919	18.45500
18.75881	18.17439	18.17439	18.37649	18.39800
18.67937	18.16674	18.16674	18.33677	18.35800
18.60281	18.16063	18.16062	18.29972	18.35200
18.52894	18.15574	18.15574	18.26510	18.31000
18.45758	18.15184	18.15184	18.23266	18.30600
18.38856	18.14872	18.14872	18.20222	18.27700
18.32173	18.14623	18.14623	18.17358	18.27000
18.25695	18.14424	18.14424	18.14659	18.23200
18.19411	18.14265	18.14265	18.12112	18.22400
18.13309	18.14138	18.14138	18.09704	18.21900
18.07379	18.14037	18.14036	18.07424	18.18200
18.01612	18.13956	18.13955	18.05262	18.16000
17.95998	18.13891	18.13890	18.03209	18.13500
17.90530	18.13839	18.13839	18.01257	18.12700
17.85201	18.13798	18.13797	17.99399	18.10700
17.80003	18.13765	18.13764	17.97628	18.09300
17.74931	18.13738	18.13738	17.95938	18.08800
17.69978	18.13717	18.13717	17.94324	18.06700
17.65138	18.13700	18.13700	17.92781	18.06400
17.60408	18.13687	18.13686	17.91303	18.05300
17.55781	18.13676	18.13676	17.89888	18.02200
17.51254	18.13668	18.13667	17.88531	18.01300
17.46822	18.13661	18.13660	17.87229	17.99100
17.42482	18.13655	18.13655	17.85978	17.98400
17.38229	18.13651	18.13650	17.84775	17.97800
17.34061	18.13647	18.13647	17.83619	17.97500
17.29973	18.13645	18.13644	17.82505	17.95900
17.25964	18.13642	18.13642	17.81432	17.91800
17.22029	18.13641	18.13640	17.80398	17.86300
17.18167	18.13639	18.13639	17.79400	17.82100
17.14374	18.13638	18.13638	17.78437	17.82100
17.10648	18.13637	18.13637	17.77506	17.82100
17.06987	18.13636	18.13636	17.76607	17.82100

17.03389	18.13636	18.13635	17.75738	17.82100
16.99851	18.13635	18.13635	17.74896	17.82100
46.60029	50.80488	50.80492	51.73339	49.94000
43.73066	47.58945	47.58946	46.76107	47.77300
42.05203	44.91494	44.91493	43.62245	45.37600
40.86102	42.69035	42.69034	41.46110	43.28100
39.93721	40.84001	40.83999	39.88207	41.26300
39.18240	39.30095	39.30093	38.67796	39.98200
38.54421	38.02080	38.02078	37.72941	38.23900
37.99139	36.95601	36.95598	36.96287	36.98500
37.50377	36.07034	36.07032	36.33053	35.72700
37.06758	35.33367	35.33365	35.80000	34.76750
36.67299	34.72093	34.72091	35.34851	33.80800
36.31277	34.21127	34.21125	34.95962	33.46800
35.98139	33.78735	33.78733	34.62117	33.12600
35.67458	33.43475	33.43473	34.32393	33.03900
35.38895	33.14146	33.14144	34.06081	32.87100
35.12176	32.89751	32.89750	33.82626	32.81200
34.87078	32.69460	32.69459	33.61585	32.76300
34.63414	32.52583	32.52582	33.42605	32.59200
34.41030	32.38545	32.38544	33.25397	32.57000
34.19795	32.26868	32.26867	33.09724	32.55500
33.99595	32.17156	32.17155	32.95389	32.49300
33.80336	32.09078	32.09077	32.82228	32.43600
33.61933	32.02358	32.02358	32.70103	32.33100
33.44313	31.96769	31.96769	32.58895	32.22700
33.27413	31.92121	31.92120	32.48504	32.21900
33.11176	31.88254	31.88254	32.38845	32.18400
32.95551	31.85038	31.85038	32.29842	32.17900
32.80495	31.82362	31.82362	32.21431	32.11200
32.65967	31.80137	31.80137	32.13556	32.03800
32.51932	31.78287	31.78287	32.06166	32.01800
32.38357	31.76747	31.76747	31.99218	32.00200
32.25213	31.75467	31.75467	31.92674	31.97700
32.12473	31.74402	31.74402	31.86500	31.92900
32.00114	31.73516	31.73516	31.80664	31.89400
31.88113	31.72779	31.72779	31.75141	31.88900
31.76451	31.72166	31.72166	31.69905	31.83000
31.65108	31.71656	31.71657	31.64934	31.82400
31.54067	31.71232	31.71233	31.60210	31.82000
31.43313	31.70880	31.70880	31.55713	31.80300
31.32831	31.70586	31.70586	31.51429	31.79700
31.22609	31.70342	31.70342	31.47342	31.77900
31.12632	31.70139	31.70140	31.43439	31.71700
31.02891	31.69970	31.69971	31.39708	31.67000

30.93373	31.69830	31.69830	31.36137	31.65400
30.84069	31.69713	31.69714	31.32717	31.64800
30.74970	31.69616	31.69616	31.29439	31.63700
30.66066	31.69535	31.69536	31.26293	31.62200
30.57350	31.69468	31.69468	31.23271	31.58700
30.48814	31.69412	31.69412	31.20368	31.54600
30.40450	31.69366	31.69366	31.17575	31.53400
30.32252	31.69327	31.69327	31.14887	31.52200
30.24213	31.69295	31.69295	31.12297	31.48900
30.16327	31.69268	31.69268	31.09801	31.47000
30.08588	31.69246	31.69246	31.07393	31.46900
30.00991	31.69227	31.69228	31.05069	31.46900
29.93532	31.69212	31.69212	31.02825	31.46900
29.86204	31.69199	31.69199	31.00657	31.46900
29.79004	31.69188	31.69189	30.98560	31.46900
29.71927	31.69180	31.69180	30.96531	31.46900
29.64969	31.69172	31.69173	30.94567	31.46900
67.39317	66.37666	66.37641	67.91301	66.63400
62.62330	64.03534	64.03515	64.34941	64.42100
59.83310	61.91256	61.91241	61.51919	62.04700
57.85342	59.98792	59.98781	59.21710	59.46700
56.31787	58.24293	58.24285	57.30791	57.97100
55.06323	56.66082	56.66076	55.69895	56.27100
54.00245	55.22638	55.22634	54.32457	55.13100
53.08355	53.92583	53.92580	53.13695	53.66000
52.27303	52.74667	52.74666	52.10044	52.87850
51.54800	51.67758	51.67758	51.18793	52.09700
50.89212	50.70828	50.70828	50.37843	51.18000
50.29336	49.82945	49.82946	49.65541	50.49700
49.74255	49.03265	49.03266	49.00574	49.42600
49.23257	48.31023	48.31024	48.41878	48.15500
48.75780	47.65523	47.65525	47.88587	46.90600
48.31368	47.06138	47.06139	47.39987	46.25100
47.89650	46.52295	46.52296	46.95486	45.93000
47.50316	46.03478	46.03479	46.54585	45.65900
47.13110	45.59218	45.59218	46.16865	45.43400
46.77813	45.19089	45.19089	45.81969	45.15900
46.44238	44.82706	44.82705	45.49590	44.66600
46.12225	44.49718	44.49718	45.19467	44.20400
45.81636	44.19810	44.19809	44.91370	43.85000
45.52349	43.92693	43.92692	44.65103	43.84500
45.24257	43.68108	43.68106	44.40493	43.81300
44.97267	43.45817	43.45815	44.17386	43.78000
44.71297	43.25607	43.25604	43.95651	43.62400
44.46270	43.07283	43.07280	43.75167	43.50900

44.22122	42.90670	42.90666	43.55830	43.33500
43.98793	42.75607	42.75603	43.37547	43.02500
43.76229	42.61950	42.61946	43.20233	42.80200
43.54381	42.49568	42.49564	43.03813	42.79200
43.33206	42.38342	42.38337	42.88221	42.72400
43.12662	42.28164	42.28158	42.73394	42.69300
42.92715	42.18935	42.18930	42.59278	42.62600
42.73329	42.10568	42.10562	42.45823	42.57200
42.54474	42.02982	42.02976	42.32983	42.53300
42.36123	41.96104	41.96098	42.20718	42.34800
42.18248	41.89869	41.89862	42.08989	42.23500
42.00825	41.84215	41.84208	41.97762	42.18800
41.83833	41.79089	41.79081	41.87006	42.15000
41.67251	41.74441	41.74433	41.76691	42.12900
41.51058	41.70227	41.70219	41.66792	41.92200
41.35238	41.66407	41.66399	41.57282	41.88900
41.19773	41.62943	41.62935	41.48141	41.74100
41.04649	41.59802	41.59794	41.39346	41.69400
40.89849	41.56955	41.56946	41.30879	41.66000
40.75361	41.54373	41.54364	41.22721	41.64900
40.61172	41.52032	41.52024	41.14856	41.59200
40.47270	41.49910	41.49901	41.07268	41.49800
40.33643	41.47986	41.47977	40.99943	41.48800
40.20280	41.46241	41.46232	40.92868	41.48000
40.07172	41.44660	41.44651	40.86030	41.28500
39.94309	41.43226	41.43216	40.79417	41.04800
39.81682	41.41925	41.41916	40.73018	40.89700
39.69283	41.40747	41.40737	40.66823	40.89500
39.57103	41.39678	41.39668	40.60823	40.66500
39.45135	41.38709	41.38699	40.55008	40.51300
39.33372	41.37830	41.37821	40.49370	40.51300
39.21806	41.37034	41.37024	40.43901	40.51300
77.16500	74.52248	74.52281	75.72233	74.59700
72.29497	72.59822	72.59847	72.96889	72.13300
69.44619	70.82398	70.82417	70.66273	70.92400
67.42495	69.18807	69.18821	68.70304	68.83700
65.85715	67.67970	67.67980	67.01720	68.15000
64.57617	66.28892	66.28899	65.55156	66.69900
63.49312	65.00658	65.00661	64.26562	65.87800
62.55493	63.82422	63.82422	63.12823	64.57900
61.72739	62.73403	62.73402	62.11507	63.00950
60.98713	61.72884	61.72881	61.20684	61.44000
60.31749	60.80202	60.80198	60.38803	60.40300
59.70615	59.94746	59.94741	59.64606	59.31300
59.14377	59.15952	59.15946	58.97061	58.44600

58.62309	58.43301	58.43295	58.35309	57.69400
58.13835	57.76315	57.76308	57.78638	57.17700
57.68491	57.14551	57.14544	57.26445	56.87500
57.25896	56.57602	56.57596	56.78219	56.33600
56.85737	56.05093	56.05087	56.33524	55.69900
56.47749	55.56678	55.56673	55.91987	54.98200
56.11711	55.12038	55.12033	55.53284	54.80200
55.77431	54.70878	54.70873	55.17134	54.76200
55.44746	54.32927	54.32923	54.83293	54.59700
55.13515	53.97935	53.97931	54.51547	54.13300
54.83613	53.65670	53.65668	54.21707	53.92400
54.54931	53.35922	53.35920	53.93607	53.83700
54.27375	53.08492	53.08491	53.67098	53.65000
54.00859	52.83202	52.83201	53.42049	53.56600
53.75307	52.59882	52.59882	53.18342	53.14700
53.50652	52.38381	52.38382	52.95873	53.11400
53.26833	52.18557	52.18558	52.74548	52.78500
53.03795	52.00278	52.00280	52.54280	52.28800
52.81488	51.83423	51.83426	52.34994	51.89900
52.59868	51.67883	51.67887	52.16619	51.50300
52.38894	51.53555	51.53559	51.99092	51.37800
52.18527	51.40344	51.40348	51.82357	51.36200
51.98735	51.28162	51.28168	51.66360	51.35900
51.79484	51.16931	51.16937	51.51054	51.34300
51.60747	51.06575	51.06581	51.36396	51.14500
51.42497	50.97026	50.97033	51.22344	51.07800
51.24709	50.88222	50.88230	51.08862	50.94300
51.07360	50.80104	50.80112	50.95915	50.92800
50.90429	50.72619	50.72628	50.83474	50.73100
50.73897	50.65718	50.65727	50.71508	50.56000
50.57744	50.59355	50.59365	50.59991	50.51300
50.41955	50.53488	50.53498	50.48898	50.42000
50.26513	50.48078	50.48089	50.38206	50.41600
50.11402	50.43090	50.43101	50.27894	50.36300
49.96610	50.38491	50.38502	50.17942	50.32300
49.82123	50.34250	50.34262	50.08331	50.30900
49.67929	50.30340	50.30353	49.99045	50.29500
49.54016	50.26735	50.26748	49.90066	50.24100
49.40373	50.23411	50.23424	49.81380	50.10300
49.26990	50.20346	50.20359	49.72973	50.08500
49.13857	50.17520	50.17534	49.64831	50.03300
49.00965	50.14915	50.14929	49.56943	50.02200
48.88305	50.12512	50.12526	49.49296	50.01400
48.75869	50.10297	50.10311	49.41880	49.97800
48.63650	50.08255	50.08269	49.34684	49.83000

48.51639	50.06372	50.06386	49.27699	49.83000
48.39831	50.04635	50.04650	49.20915	49.83000

ANEXO 4

BASE DE DATOS EXPERIMENTALES DE LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AL FLUJO DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) VARIEDAD AMARILLA, BLANCA Y COLORADA.

Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad Amarilla a T=25°C y C=11,2°Brix

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	0.0001	1.01	0.0001	1.01	0.0001	1.01	1.01	0.00	0.0001
2	0.608	8.081	0.4	8.079	0.608	8.081	8.08	0.52	0.0640
3	0.829	15.15	0.602	15.15	0.732	15.15	15.15	0.69	0.0458
4	1.034	22.219	0.844	22.219	0.956	22.219	22.22	0.89	0.0399
5	1.223	29.29	0.919	29.29	1.052	29.29	29.29	1.01	0.0346
6	1.299	36.359	1.023	36.359	1.161	36.359	36.36	1.11	0.0305
7	1.387	43.43	1.073	43.43	1.23	43.43	43.43	1.16	0.0268
8	1.484	50.499	1.195	50.499	1.3395	50.499	50.50	1.28	0.0254
9	1.593	57.571	1.277	57.569	1.435	57.571	57.57	1.37	0.0237
10	1.691	64.64	1.326	64.64	1.5085	64.64	64.64	1.43	0.0221
11	1.723	71.709	1.41	71.709	1.5665	71.709	71.71	1.52	0.0212
12	1.834	78.78	1.494	78.78	1.664	78.78	78.78	1.60	0.0203
13	1.912	85.849	1.605	85.849	1.7585	85.849	85.85	1.69	0.0196
14	2.016	92.92	1.659	92.918	1.8375	92.92	92.92	1.77	0.0190
15	2.064	99.989	1.751	99.989	1.9075	99.989	99.99	1.83	0.0183
15	1.813	99.989	1.704	99.989	1.7585	99.989			
14	1.722	92.92	1.665	92.92	1.6935	92.92			
13	1.645	85.849	1.585	85.849	1.615	85.849			
12	1.558	78.78	1.497	78.78	1.5275	78.78			
11	1.511	71.709	1.438	71.709	1.4745	71.709			
10	1.404	64.64	1.296	64.64	1.35	64.64			
9	1.335	57.571	1.256	57.569	1.2955	57.571			
8	1.242	50.499	1.2	50.499	1.221	50.499			
7	1.135	43.43	1.062	43.428	1.0985	43.43			
6	1.084	36.359	1.032	36.359	1.058	36.359			
5	0.962	29.29	0.96	29.29	0.961	29.29			
4	0.872	22.219	0.789	22.219	0.8305	22.219			
3	0.7	15.15	0.635	15.15	0.6675	15.15			
2	0.563	8.079	0.429	8.079	0.496	8.079			
1	0.0001	1.01	0.0001	1.01	0.0001	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Amarilla a T=95°C y C=20°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	2.808	1.01	2.879	1.012	1.031	1.01	1.01	2.27	2.2506
2	5.347	8.079	5.513	8.079	2.292	8.079	8.08	4.52	0.5594
3	6.824	15.152	6.767	15.15	2.955	15.15	15.15	5.91	0.3899
4	7.899	22.217	8.456	22.219	3.451	22.219	22.22	6.75	0.3038
5	8.563	29.29	9.418	29.288	3.778	29.29	29.29	7.32	0.2499
6	8.941	36.359	9.749	36.361	4.084	36.359	36.36	7.67	0.2110
7	9.532	43.43	10.235	43.43	4.188	43.428	43.43	7.99	0.1839
8	9.483	50.499	10.638	50.499	4.321	50.499	50.50	8.25	0.1634
9	9.969	57.571	10.778	57.571	4.654	57.569	57.57	8.48	0.1474
10	10.095	64.638	10.784	64.64	4.65	64.64	64.64	8.69	0.1344
11	10.357	71.709	11.14	71.711	4.877	71.709	71.71	8.89	0.1239
12	10.543	78.78	11.236	78.78	4.898	78.78	78.78	9.03	0.1147
13	10.844	85.849	11.574	85.849	5.119	85.851	85.85	9.25	0.1077
14	11.052	92.918	11.691	92.918	5.236	92.918	92.92	9.37	0.1008
15	11.376	99.989	11.912	99.989	5.289	99.987	99.99	9.57	0.0957
15	11.421	99.989	12.085	99.992	5.353	99.989			
14	11.19	92.918	11.824	92.918	5.203	92.918			
13	10.986	85.849	11.726	85.851	5.24	85.849			
12	10.837	78.778	11.568	78.778	5.123	78.78			
11	10.709	71.709	11.343	71.709	4.885	71.709			
10	10.415	64.64	11.271	64.64	4.912	64.64			
9	10.114	57.569	10.886	57.569	4.501	57.569			
8	9.854	50.502	10.627	50.499	4.587	50.499			
7	9.507	43.428	10.243	43.43	4.212	43.428			
6	9.139	36.359	10.072	36.359	4.048	36.359			
5	8.682	29.288	9.71	29.288	3.757	29.288			
4	8.116	22.221	8.923	22.219	3.659	22.219			
3	7.603	15.148	8.291	15.152	3.002	15.152			
2	5.682	8.083	6.004	8.079	2.28	8.079			
1	2.695	1.01	3.16	1.01	1.07	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Amarilla a T=95°C y C=30°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	7.622	1.012	6.917	1.012	6.774	1.012	1.01	6.97	6.8940
2	13.238	8.081	12.315	8.079	12.127	8.079	8.08	12.61	1.5610
3	16.07	15.146	15.293	15.15	15.539	15.15	15.15	15.52	1.0247
4	18.055	22.221	16.773	22.221	17.176	22.219	22.22	17.43	0.7844
5	19.201	29.288	18.403	29.29	18.396	29.288	29.29	18.73	0.6395
6	20.208	36.359	19.43	36.361	19.959	36.361	36.36	19.80	0.5444
7	21.181	43.428	20.403	43.433	20.641	43.426	43.43	20.62	0.4749
8	21.532	50.502	20.939	50.497	21.411	50.502	50.50	21.26	0.4210
9	22.422	57.566	21.801	57.571	21.897	57.569	57.57	21.89	0.3801
10	23.098	64.638	22.397	64.64	22.389	64.638	64.64	22.45	0.3473
11	23.688	71.707	22.87	71.709	22.7	71.709	71.71	23.00	0.3207
12	24.203	78.778	23.31	78.778	23.211	78.78	78.78	23.47	0.2979
13	24.821	85.847	23.985	85.847	24.561	85.849	85.85	24.27	0.2828
14	25.274	92.92	24.461	92.918	24.886	92.92	92.92	24.67	0.2655
15	25.977	99.987	25.006	99.989	25.26	99.989	99.99	25.08	0.2509
15	24.004	99.983	25.02	99.985	25.228	99.985			
14	23.881	92.92	24.866	92.92	24.666	92.92			
13	23.557	85.849	24.456	85.849	24.267	85.849			
12	22.975	78.782	24.06	78.78	23.066	78.778			
11	22.476	71.711	23.605	71.711	22.633	71.709			
10	21.877	64.642	22.873	64.642	22.062	64.64			
9	21.397	57.573	22.103	57.573	21.691	57.571			
8	20.708	50.497	21.837	50.499	21.15	50.502			
7	20.095	43.428	21.063	43.428	20.353	43.43			
6	19.167	36.359	20.273	36.359	19.74	36.361			
5	18.334	29.29	19.28	29.292	18.779	29.29			
4	17.167	22.219	18.253	22.219	17.158	22.221			
3	15.015	15.154	15.948	15.15	15.282	15.15			
2	12.15	8.079	13.373	8.079	12.471	8.081			
1	6.565	1.01	6.971	1.012	6.984	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Amarilla a T=95°C y C=40°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	6.433	1.012	5.296	1.012	4.938	1.012	1.01	5.25	5.1950
2	12.29	8.076	9.744	8.081	9.242	8.081	8.08	10.10	1.2506
3	14.999	15.152	11.315	15.15	11.672	15.148	15.15	12.40	0.8185
4	15.628	22.217	13.012	22.219	12.525	22.219	22.22	13.62	0.6128
5	15.993	29.29	13.662	29.286	13.375	29.29	29.29	14.29	0.4878
6	16.208	36.357	14.098	36.359	13.818	36.361	36.36	14.67	0.4035
7	16.153	43.43	14.437	43.428	13.939	43.428	43.43	14.89	0.3429
8	15.745	50.499	14.724	50.499	14.168	50.497	50.50	14.98	0.2967
9	15.472	57.569	14.87	57.566	14.554	57.569	57.57	15.14	0.2629
10	15.261	64.64	14.938	64.64	15.04	64.64	64.64	15.23	0.2356
11	15.216	71.707	14.998	71.709	15.047	71.709	71.71	15.19	0.2118
12	15.278	78.778	15.084	78.778	15.098	78.78	78.78	15.06	0.1912
13	15.432	85.847	15.231	85.851	15.36	85.847	85.85	15.21	0.1772
14	15.451	92.918	15.662	92.914	15.256	92.92	92.92	15.05	0.1620
15	15.684	99.989	15.6	99.987	15.136	99.989	99.99	15.00	0.1500
15	14.634	99.987	14.55	99.985	14.406	99.987			
14	14.197	92.92	15.187	92.92	14.551	92.918			
13	14.815	85.847	15.47	85.853	14.951	85.849			
12	14.608	78.782	15.277	78.778	15.038	78.782			
11	15.243	71.709	15.556	71.709	15.082	71.709			
10	15.4	64.642	15.587	64.64	15.169	64.642			
9	15.598	57.573	15.268	57.573	15.058	57.571			
8	15.575	50.497	14.946	50.504	14.726	50.499			
7	15.48	43.433	14.781	43.428	14.557	43.43			
6	15.04	36.361	14.539	36.357	14.321	36.361			
5	14.579	29.29	14.125	29.288	13.984	29.29			
4	14.008	22.219	13.476	22.221	13.042	22.217			
3	12.392	15.15	12.406	15.15	11.62	15.152			
2	10.416	8.079	9.768	8.083	9.167	8.079			
1	5.422	1.01	4.767	1.01	4.667	1.012			

Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad Blanca a T=25°C y C=11,2°Brix

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	0.303	1.01	0.308	1.01	0.3055	1.01	1.01	0.30	0.3015
2	1.302	8.079	0.908	8.079	1.105	8.079	8.08	1.06	0.1310
3	1.806	15.15	1.371	15.15	1.5885	15.15	15.15	1.46	0.0964
4	2.131	22.219	1.68	22.219	1.9055	22.219	22.22	1.75	0.0790
5	2.343	29.29	1.809	29.29	2.076	29.29	29.29	1.95	0.0664
6	2.485	36.359	1.951	36.359	2.218	36.359	36.36	2.08	0.0572
7	2.641	43.43	2.085	43.43	2.363	43.43	43.43	2.23	0.0514
8	2.782	50.499	2.205	50.499	2.4935	50.499	50.50	2.36	0.0468
9	2.919	57.569	2.332	57.569	2.6255	57.569	57.57	2.49	0.0433
10	3.046	64.64	2.502	64.64	2.774	64.64	64.64	2.62	0.0406
11	3.185	71.709	2.61	71.709	2.8975	71.709	71.71	2.76	0.0386
12	3.265	78.78	2.746	78.78	3.0055	78.78	78.78	2.87	0.0364
13	3.375	85.849	2.847	85.849	3.111	85.849	85.85	2.98	0.0347
14	3.486	92.918	2.949	92.918	3.2175	92.918	92.92	3.08	0.0331
15	3.6	99.989	3.04	99.989	3.32	99.989	99.99	3.19	0.0319
15	3.187	99.989	2.925	99.989	3.056	99.989			
14	3.065	92.918	2.808	92.918	2.9365	92.918			
13	2.939	85.849	2.758	85.849	2.8485	85.849			
12	2.848	78.78	2.625	78.78	2.7365	78.78			
11	2.742	71.709	2.522	71.709	2.632	71.709			
10	2.606	64.64	2.345	64.64	2.4755	64.64			
9	2.494	57.569	2.216	57.569	2.355	57.569			
8	2.344	50.499	2.115	50.499	2.2295	50.499			
7	2.21	43.43	1.987	43.43	2.0985	43.43			
6	2.055	36.359	1.83	36.359	1.9425	36.359			
5	1.916	29.29	1.717	29.29	1.8165	29.29			
4	1.709	22.219	1.497	22.219	1.603	22.219			
3	1.403	15.15	1.261	15.15	1.332	15.15			
2	1.082	8.079	0.943	8.079	1.0125	8.079			
1	0.301	1.01	0.306	1.01	0.3035	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Blanca a T=95°C y C=20°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	6.773	1.012	21.912	1.01	6.3425	1.01	1.01	10.32	10.2115
2	11.562	8.072	25.803	8.079	11.6825	8.079	8.08	15.59	1.9295
3	15.018	15.154	21.825	15.167	15.4215	15.15	15.15	18.16	1.1982
4	16.751	22.212	30.579	22.202	16.665	22.219	22.22	20.47	0.9214
5	19.4	29.284	31.696	29.264	19.548	29.29	29.28	23.25	0.7941
6	20.442	36.363	30.531	36.368	20.4865	36.359	36.35	22.57	0.6209
7	20.554	43.441	24.526	43.433	21.54	43.428	43.43	21.95	0.5054
8	20.975	50.497	27.732	50.489	22.3535	50.499	50.50	23.08	0.4570
9	20.786	57.569	24.457	57.573	23.6215	57.569	57.57	22.73	0.3948
10	21.965	64.644	23.831	64.629	23.898	64.64	64.64	22.88	0.3540
11	21.257	71.709	24.607	71.694	23.932	71.709	71.71	22.86	0.3188
12	21.304	78.78	24.324	78.795	24.814	78.78	78.78	23.28	0.2955
13	22.361	85.843	26.124	85.841	25.2425	85.851	85.86	24.94	0.2905
14	21.825	92.91	26.305	92.901	26.065	92.918	92.91	25.37	0.2730
15	21.454	99.992	29.397	99.964	26.4255	99.987	99.99	26.43	0.2643
15	22.669	99.996	32.18	99.985	26.4245	99.989			
14	21.048	92.914	31.617	92.92	25.3325	92.918			
13	22.548	85.862	28.72	85.894	24.634	85.849			
12	22.002	78.763	23.475	78.791	23.7385	78.78			
11	21.272	71.72	22.978	71.696	23.125	71.709			
10	21.235	64.635	23.825	64.635	22.53	64.64			
9	22.039	57.547	23.632	57.564	21.8355	57.569			
8	22.469	50.519	23.807	50.491	21.138	50.499			
7	20.515	43.422	24.198	43.435	20.3565	43.428			
6	21.091	36.34	22.894	36.34	19.9925	36.359			
5	24.928	29.303	24.992	29.277	18.96	29.288			
4	20.68	22.228	19.21	22.225	18.945	22.219			
3	18.599	15.15	19.187	15.152	18.893	15.152			
2	15.051	8.085	14.602	8.079	14.8265	8.079			
1	8.366	1.012	9.564	1.01	8.965	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Blanca a T=95°C y C=30°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	6.262	1.012	5.731	1.012	5.969	1.012	1.01	5.59	5.5264
2	10.652	8.081	9.982	8.081	10.098	8.081	8.08	10.02	1.2398
3	13.099	15.148	12.48	15.148	12.524	15.15	15.15	12.52	0.8266
4	14.555	22.221	13.888	22.219	14.01	22.217	22.22	14.18	0.6380
5	15.831	29.29	15.165	29.288	15.318	29.288	29.29	15.51	0.5296
6	16.901	36.359	16.123	36.357	16.449	36.359	36.36	16.57	0.4557
7	17.843	43.428	17.141	43.428	17.372	43.428	43.43	17.47	0.4022
8	18.544	50.499	17.77	50.497	18.083	50.499	50.50	18.07	0.3578
9	18.986	57.569	18.299	57.571	18.712	57.569	57.57	18.59	0.3230
10	19.401	64.642	18.619	64.64	19.131	64.64	64.64	18.97	0.2935
11	19.835	71.709	18.891	71.709	19.428	71.709	71.71	19.34	0.2697
12	20.2	78.778	19.22	78.78	19.742	78.78	78.78	19.66	0.2495
13	20.43	85.849	19.642	85.851	20.086	85.849	85.85	19.97	0.2327
14	20.629	92.92	19.886	92.918	20.246	92.918	92.92	20.21	0.2175
15	20.956	99.989	20.183	99.989	20.728	99.989	99.99	20.52	0.2052
15	20.251	99.989	20.256	99.989	20.732	99.989			
14	19.986	92.92	19.985	92.918	20.531	92.92			
13	19.673	85.849	19.713	85.851	20.296	85.849			
12	19.401	78.78	19.386	78.78	19.983	78.78			
11	19.093	71.711	19.12	71.709	19.677	71.709			
10	18.774	64.64	18.705	64.64	19.2	64.638			
9	18.195	57.569	18.448	57.569	18.921	57.569			
8	17.781	50.499	17.87	50.499	18.354	50.499			
7	17.294	43.428	17.426	43.428	17.735	43.43			
6	16.475	36.361	16.572	36.361	16.886	36.361			
5	15.391	29.29	15.498	29.29	15.864	29.29			
4	14.106	22.221	14.098	22.221	14.399	22.221			
3	12.281	15.15	12.23	15.15	12.524	15.15			
2	9.84	8.081	9.655	8.081	9.886	8.081			
1	5.181	1.01	5.227	1.012	5.175	1.012			

Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad Blanca a T=95°C y C=40°Brix

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	7.19	1.012	5.465	1.012	4.101	1.012	1.01	5.15	5.0888
2	12.449	8.079	9.703	8.081	10.264	8.081	8.08	10.38	1.2848
3	15.325	15.148	12.438	15.148	15.2365	15.148	15.15	13.84	0.9136
4	17.147	22.221	14.155	22.221	19.684	22.219	22.22	16.44	0.7398
5	18.301	29.288	15.282	29.288	23.7945	29.29	29.29	18.55	0.6334
6	19.55	36.357	16.349	36.359	27.9535	36.361	36.36	20.57	0.5657
7	20.217	43.43	16.921	43.43	31.8235	43.428	43.43	22.27	0.5128
8	20.702	50.499	17.306	50.499	35.6005	50.497	50.50	23.89	0.4731
9	21.016	57.571	17.707	57.569	39.2935	57.569	57.57	25.42	0.4415
10	21.486	64.638	18.108	64.64	43.062	64.64	64.64	26.92	0.4165
11	21.878	71.709	18.481	71.709	46.7935	71.709	71.71	28.41	0.3961
12	22.367	78.778	18.939	78.78	50.5725	78.78	78.78	29.90	0.3796
13	22.732	85.849	19.285	85.849	54.2905	85.847	85.85	31.36	0.3653
14	23.006	92.918	19.681	92.92	57.962	92.92	92.92	32.82	0.3533
15	23.424	99.989	19.871	99.989	61.7065	99.989	99.99	34.29	0.3430
15	20.859	99.987	19.467	99.989	60.423	99.987			
14	20.442	92.92	19.174	92.918	56.681	92.918			
13	20.1	85.849	18.804	85.849	52.9745	85.849			
12	19.735	78.78	18.544	78.778	49.2575	78.782			
11	19.472	71.711	18.219	71.709	45.5915	71.709			
10	19.146	64.64	17.841	64.64	41.893	64.642			
9	18.801	57.571	17.492	57.569	38.186	57.571			
8	18.318	50.499	17.018	50.497	34.4085	50.499			
7	17.643	43.433	16.494	43.428	30.538	43.43			
6	17	36.359	15.889	36.361	26.6795	36.361			
5	16.135	29.29	15.09	29.288	22.7125	29.29			
4	14.935	22.219	14.126	22.219	18.577	22.217			
3	13.276	15.152	12.556	15.15	14.214	15.152			
2	10.505	8.081	10.076	8.081	9.293	8.079			
1	5.58	1.01	5.248	1.01	3.295	1.012			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Colorada a T=25°C y C=11,2°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	0.303	1.01	0.301	1.01	0.302	1.01	1.01	0.30	0.3007
2	0.744	8.079	0.687	8.079	0.7155	8.079	8.08	0.69	0.0854
3	0.979	15.15	0.982	15.15	0.9805	15.15	15.15	0.95	0.0625
4	1.043	22.221	1.087	22.221	1.065	22.221	22.22	1.12	0.0505
5	1.048	29.29	1.103	29.29	1.0755	29.29	29.29	1.14	0.0390
6	1.115	36.359	1.134	36.359	1.1245	36.359	36.36	1.18	0.0324
7	1.118	43.428	1.169	43.428	1.1435	43.428	43.43	1.19	0.0274
8	1.125	50.502	1.209	50.502	1.167	50.502	50.50	1.23	0.0244
9	1.143	57.569	1.307	57.569	1.225	57.569	57.57	1.26	0.0219
10	1.167	64.64	1.321	64.64	1.244	64.64	64.64	1.28	0.0198
11	1.177	71.709	1.343	71.709	1.26	71.709	71.71	1.30	0.0182
12	1.286	78.778	1.344	78.778	1.315	78.778	78.78	1.35	0.0171
13	1.342	85.851	1.37	85.851	1.356	85.851	85.85	1.39	0.0161
14	1.353	92.92	1.456	92.92	1.4045	92.92	92.92	1.43	0.0154
15	1.355	99.989	1.482	99.989	1.4185	99.989	99.99	1.47	0.0147
15	1.459	99.989	1.602	99.989	1.5305	99.989			
14	1.374	92.918	1.546	92.918	1.46	92.918			
13	1.351	85.849	1.479	85.849	1.415	85.849			
12	1.333	78.778	1.434	78.778	1.3835	78.778			
11	1.33	71.709	1.358	71.709	1.344	71.709			
10	1.287	64.64	1.352	64.64	1.3195	64.64			
9	1.272	57.569	1.33	57.569	1.301	57.569			
8	1.26	50.499	1.329	50.499	1.2945	50.499			
7	1.254	43.428	1.219	43.428	1.2365	43.428			
6	1.238	36.359	1.218	36.359	1.228	36.359			
5	1.232	29.29	1.182	29.29	1.207	29.29			
4	1.218	22.219	1.143	22.219	1.1805	22.219			
3	0.982	15.15	0.843	15.15	0.9125	15.15			
2	0.687	8.083	0.641	8.083	0.664	8.083			
1	0.305	1.01	0.306	1.01	0.3055	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Colorada a T=95°C y C=20°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	2.381	1.01	2.075	1.01	1.988	1.01	1.01	2.06	2.0389
2	4.285	8.081	3.944	8.081	3.753	8.079	8.08	3.90	0.4828
3	5.63	15.148	5.046	15.15	4.932	15.15	15.15	5.12	0.3377
4	6.528	22.219	5.992	22.219	5.805	22.219	22.22	5.98	0.2689
5	7.21	29.29	6.577	29.288	6.371	29.29	29.29	6.56	0.2240
6	7.574	36.359	7.042	36.361	6.735	36.359	36.36	7.01	0.1928
7	8.124	43.428	7.431	43.43	7.152	43.428	43.43	7.48	0.1721
8	8.473	50.502	7.835	50.499	7.537	50.499	50.50	7.87	0.1558
9	8.884	57.569	8.232	57.569	8.031	57.569	57.57	8.29	0.1440
10	9.242	64.638	8.655	64.64	8.432	64.64	64.64	8.70	0.1346
11	9.659	71.709	8.907	71.709	8.779	71.709	71.71	9.03	0.1259
12	9.983	78.78	9.227	78.78	9.061	78.78	78.78	9.36	0.1188
13	10.319	85.849	9.572	85.849	9.327	85.849	85.85	9.66	0.1125
14	10.557	92.918	9.927	92.918	9.593	92.918	92.92	9.94	0.1070
15	10.807	99.989	10.152	99.989	9.843	99.989	99.99	10.18	0.1018
15	10.596	99.987	10.068	99.987	9.629	99.987			
14	10.406	92.918	9.766	92.918	9.407	92.92			
13	10.064	85.849	9.544	85.851	9.148	85.849			
12	9.743	78.78	9.255	78.78	8.867	78.78			
11	9.373	71.711	8.871	71.709	8.588	71.709			
10	9.04	64.64	8.53	64.64	8.287	64.64			
9	8.579	57.569	8.172	57.569	7.826	57.569			
8	8.128	50.499	7.787	50.499	7.462	50.499			
7	7.684	43.43	7.338	43.428	7.127	43.428			
6	7.265	36.359	6.851	36.361	6.593	36.361			
5	6.747	29.288	6.382	29.29	6.084	29.29			
4	6.082	22.219	5.885	22.221	5.56	22.219			
3	5.337	15.15	4.903	15.15	4.848	15.15			
2	3.983	8.079	3.857	8.081	3.584	8.079			
1	2.066	1.01	1.974	1.01	1.872	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Colorada a T=95°C y C=30°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	5.366	1.01	4.358	1.01	3.911	1.01	1.01	4.21	4.1655
2	9.729	8.079	8.176	8.079	7.445	8.079	8.08	8.04	0.9956
3	12.273	15.15	9.955	15.15	9.501	15.148	15.15	10.04	0.6627
4	13.377	22.219	11.433	22.219	10.594	22.221	22.22	11.30	0.5087
5	13.995	29.292	12.308	29.29	11.456	29.29	29.29	12.10	0.4131
6	14.7	36.357	12.844	36.359	12.131	36.359	36.36	12.86	0.3537
7	15.491	43.43	13.616	43.428	12.933	43.428	43.43	13.52	0.3114
8	15.996	50.497	14.129	50.499	13.491	50.499	50.50	14.13	0.2798
9	16.603	57.571	14.588	57.569	13.983	57.569	57.57	14.65	0.2544
10	17.02	64.64	14.939	64.638	14.374	64.64	64.64	15.11	0.2337
11	17.403	71.709	15.443	71.709	14.728	71.709	71.71	15.53	0.2166
12	17.764	78.78	15.852	78.778	15.073	78.78	78.78	15.96	0.2026
13	18.294	85.847	16.217	85.851	15.465	85.849	85.85	16.37	0.1906
14	18.587	92.92	16.585	92.918	15.8	92.92	92.92	16.71	0.1798
15	18.989	99.989	16.845	99.989	16.119	99.989	99.99	17.04	0.1704
15	17.941	99.987	16.663	99.987	15.669	99.987			
14	17.621	92.92	16.277	92.92	15.392	92.92			
13	17.259	85.849	15.929	85.851	15.036	85.849			
12	16.719	78.782	15.608	78.78	14.761	78.782			
11	16.275	71.709	15.109	71.711	14.235	71.711			
10	15.764	64.64	14.659	64.638	13.893	64.64			
9	15.184	57.571	14.088	57.569	13.438	57.571			
8	14.619	50.502	13.636	50.499	12.914	50.499			
7	13.997	43.43	12.839	43.428	12.263	43.43			
6	13.401	36.361	12.328	36.359	11.747	36.359			
5	12.51	29.29	11.313	29.29	11.01	29.29			
4	11.746	22.219	10.486	22.221	10.181	22.219			
3	10.211	15.15	9.502	15.148	8.792	15.15			
2	8.349	8.079	7.506	8.081	7.06	8.079			
1	4.423	1.01	3.661	1.01	3.524	1.01			

**Base de datos de la evaluación del comportamiento al flujo de la Pulpa de Tuna Variedad
Colorada a T=95°C y C=40°Brix**

N°	TEST #01		TEST #02		TEST #03		RESULTADO		
	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	σ (Pa)	γ (1/s)	γ (1/s)	σ (Pa)	Viscosidad Aparente (Pa.s)
1	19.197	0.994	15.576	0.995	15.093	0.995	0.99	15.62	15.7080
2	36.759	8.065	29.951	8.066	28.981	8.066	8.07	30.75	3.8131
3	41.774	15.138	35.565	15.137	35.389	15.137	15.14	37.15	2.4540
4	45.52	22.209	39.837	22.209	39.407	22.21	22.21	41.33	1.8607
5	48.666	29.281	42.43	29.282	41.635	29.281	29.28	44.02	1.5033
6	50.449	36.353	43.635	36.353	44.441	36.353	36.35	46.09	1.2677
7	52.893	43.424	45.616	43.425	46.234	43.425	43.43	48.25	1.1111
8	54.709	50.496	47.642	50.496	48.039	50.497	50.50	50.05	0.9912
9	56.163	57.57	49.339	57.57	49.696	57.568	57.57	51.31	0.8913
10	57.049	64.64	51.459	64.642	51.404	64.642	64.64	52.91	0.8185
11	58.219	71.712	52.28	71.712	52.696	71.712	71.71	53.93	0.7520
12	58.014	78.786	53.623	78.783	53.121	78.785	78.79	54.76	0.6951
13	59.136	85.857	54.635	85.857	54.497	85.857	85.86	55.91	0.6512
14	60.506	92.929	55.868	92.93	56.54	92.929	92.93	56.97	0.6130
15	62.053	100	57.453	100	57.249	100.001	100.00	57.91	0.5791
15	58.137	100	55.111	99.998	57.467	100			
14	58.003	92.93	54.581	92.929	56.316	92.929			
13	57.288	85.858	54.882	85.857	55.042	85.858			
12	56.247	78.785	53.047	78.785	54.508	78.786			
11	55.062	71.714	52.602	71.714	52.712	71.712			
10	53.634	64.642	51.579	64.642	52.342	64.642			
9	51.486	57.57	50.12	57.57	51.06	57.57			
8	50.396	50.497	49.57	50.497	49.962	50.497			
7	48.128	43.425	48.775	43.425	47.863	43.427			
6	45.768	36.355	46.298	36.353	45.925	36.355			
5	43.587	29.282	43.75	29.282	44.053	29.282			
4	41.032	22.21	41.058	22.21	41.099	22.21			
3	36.74	15.138	36.655	15.14	36.767	15.138			
2	29.237	8.065	29.603	8.065	29.994	8.066			
1	14.754	0.994	14.235	0.994	14.859	0.994			

ANEXO 5

BASE DE DATOS COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE COMPORTAMIENTO AL FLUJO CON LOS VALORES EXPERIMENTALES DE VISCOSIDAD APARENTE (η) DE LA PULPA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) VARIEDAD AMARILLA, BLANCA Y COLORADA.

η Teórico Bingham	η Teórico Ostwald	η Teórico Casson	η Exp Experimentales
0.42461557	0.00115791	0.13699925	0.0001
0.06655062	0.00599046	0.04315804	0.064
0.04267738	0.00984587	0.03377868	0.0458
0.0339978	0.01332621	0.02975183	0.0399
0.02950709	0.0165787	0.02741557	0.0346
0.0267636	0.01966813	0.02585566	0.0305
0.02491288	0.02263402	0.02472361	0.0268
0.02358063	0.0254994	0.02385634	0.0254
0.02257532	0.0282824	0.02316536	0.0237
0.02179013	0.03099384	0.02259896	0.0221
0.02115981	0.03364344	0.02212407	0.0212
0.02064248	0.0362395	0.02171858	0.0203
0.02021048	0.03878638	0.02136743	0.0196
0.01984413	0.04129021	0.02105948	0.019
0.01952965	0.04375393	0.02078673	0.0183
4.71741019	2.39483052	3.45593237	2.2506
0.63994594	0.5703041	0.5712354	0.5594
0.36797314	0.36954343	0.35165563	0.3899
0.26911086	0.28372416	0.2664728	0.3038
0.21796098	0.23447358	0.2202016	0.2499
0.18669913	0.2019651	0.19076735	0.211
0.16561901	0.17865724	0.1702257	0.1839
0.15043967	0.16099409	0.15497858	0.1634
0.13898932	0.14707371	0.14315913	0.1474
0.13004399	0.13577385	0.13369314	0.1344
0.12286284	0.12638802	0.12591818	0.1239
0.11697032	0.11844643	0.11940153	0.1147
0.11204812	0.11162481	0.11384895	0.1077
0.10787608	0.10569291	0.10905411	0.1008
0.10429258	0.10047593	0.10486263	0.0957
12.5500119	7.08572614	9.60244354	6.894
1.69745788	1.57703463	1.55073297	1.561

0.97279418	1.00100762	0.94396759	1.0247
0.7093034	0.75887995	0.70968432	0.7844
0.57301994	0.62148361	0.58291029	0.6395
0.48972775	0.53153195	0.50249257	0.5444
0.43356499	0.46745921	0.44650216	0.4749
0.39311528	0.41915637	0.40501705	0.421
0.36260311	0.38126577	0.37291439	0.3801
0.33876949	0.35063714	0.34724712	0.3473
0.31963556	0.32528749	0.32619363	0.3207
0.30393431	0.3039071	0.30856879	0.2979
0.29082088	0.28559941	0.29357133	0.2828
0.27969935	0.26971322	0.28062661	0.2655
0.2701567	0.25579126	0.26933382	0.2509
10.5736429	6.06936064	8.46070088	5.195
1.37731927	1.20098205	1.24577714	1.2506
0.76326148	0.73567657	0.72494684	0.8185
0.54002738	0.54580896	0.52788438	0.6128
0.42452231	0.44004559	0.42275659	0.4878
0.35393881	0.37177759	0.35685385	0.4035
0.30633819	0.3236841	0.31141137	0.3429
0.27206823	0.28777777	0.2780398	0.2967
0.24621095	0.2598286	0.2524028	0.2629
0.22601192	0.23739193	0.23204153	0.2356
0.20980118	0.21894351	0.21544768	0.2118
0.19649423	0.2034655	0.20162926	0.1912
0.1853817	0.19028072	0.18993275	0.1772
0.17596008	0.17889677	0.17988866	0.162
0.16787107	0.16895726	0.17116018	0.15
0.99875625	0.34457494	0.60099711	0.3015
0.14614802	0.11985502	0.12361613	0.131
0.08929139	0.08709216	0.08356943	0.0964
0.06862372	0.07169911	0.06739026	0.079
0.05793053	0.062312	0.05835458	0.0664
0.05139776	0.05583239	0.05248569	0.0572
0.04699069	0.05101403	0.04831673	0.0514
0.04381853	0.0472528	0.0451783	0.0468
0.04142511	0.04421062	0.04271425	0.0433
0.03955503	0.04168446	0.04071874	0.0406
0.03805412	0.03954424	0.03906403	0.0386
0.03682226	0.03769993	0.03766456	0.0364
0.03579359	0.03609002	0.03646298	0.0347
0.03492143	0.03466843	0.03541748	0.0331
0.0341724	0.03340083	0.0344975	0.0319

16.0022269	10.6121165	13.3552764	10.2115
2.09767728	1.97901676	1.96431588	1.9295
1.16941023	1.19051816	1.14238191	1.1982
0.83244182	0.87395208	0.83188592	0.9214
0.65797974	0.69917229	0.66615998	0.7941
0.55130555	0.58708068	0.56221673	0.6209
0.479319	0.50850321	0.49050127	0.5054
0.42755727	0.45018324	0.43790417	0.457
0.38851383	0.40498284	0.39751207	0.3948
0.35798523	0.36879027	0.36540333	0.354
0.33348749	0.33912718	0.33923987	0.3188
0.31337005	0.31429992	0.31744459	0.2955
0.29656866	0.29320287	0.29899499	0.2905
0.28235965	0.27507574	0.28319235	0.273
0.27013228	0.25924659	0.26942849	0.2643
10.3033438	5.62664708	7.73590415	5.5264
1.39692795	1.28281575	1.26397405	1.2398
0.80224505	0.82030105	0.77370312	0.8266
0.58589856	0.62461638	0.58384726	0.638
0.47401869	0.51316483	0.48095652	0.5296
0.40563735	0.43998593	0.41559767	0.4557
0.35952986	0.38774262	0.37004224	0.4022
0.32632407	0.3482851	0.33625843	0.3578
0.30127357	0.3172795	0.31009075	0.323
0.28170339	0.29217691	0.28915012	0.2935
0.26599511	0.27137828	0.27196525	0.2697
0.2531044	0.25381551	0.2575696	0.2495
0.24233742	0.23875994	0.2453121	0.2327
0.2332097	0.2256887	0.23473122	0.2175
0.22537198	0.214215	0.22548931	0.2052
9.43582275	4.6243996	6.32303131	5.0888
1.41324833	1.38701498	1.28741352	1.2848
0.87766694	0.96362129	0.86659796	0.9136
0.68288701	0.77184056	0.69682753	0.7398
0.58213754	0.65767131	0.60215882	0.6334
0.520561	0.58021589	0.54070092	0.5657
0.47903683	0.52344907	0.49709347	0.5128
0.44914576	0.47965268	0.46428326	0.4731
0.42658635	0.444575	0.43852929	0.4415
0.40896654	0.41571502	0.41769013	0.4165
0.39482226	0.39145097	0.40041346	0.3961
0.38321501	0.37069226	0.38580894	0.3796
0.3735213	0.35268645	0.37327228	0.3653

0.36530113	0.33687788	0.36236536	0.3533
0.35824439	0.32286429	0.35277452	0.343
0.73235481	0.34454759	0.52850764	0.30074257
0.09883412	0.08444763	0.0870056	0.08535454
0.05661135	0.05521203	0.05348063	0.06247525
0.04125354	0.04261559	0.04047648	0.0505288
0.03330985	0.03535469	0.03341823	0.03896381
0.02845592	0.0305465	0.02893119	0.032351
0.0251822	0.02708888	0.02580018	0.02740168
0.02282403	0.02446165	0.02347604	0.02437105
0.02104612	0.02238811	0.02167579	0.02193889
0.01965663	0.02070134	0.02023376	0.01982905
0.01854144	0.01929846	0.01904987	0.01815672
0.01762638	0.01810984	0.01805778	0.01712724
0.01686173	0.01708718	0.0172123	0.01613861
0.01621373	0.01619701	0.01648243	0.01541396
0.01565727	0.01541349	0.01584466	0.01474662
3.84616142	1.96530108	2.72427507	2.0389
0.54307474	0.51294995	0.49135333	0.4828
0.3228745	0.34177088	0.31461217	0.3377
0.24279928	0.26686704	0.24483225	0.2689
0.20137908	0.22325153	0.20648004	0.224
0.17606511	0.19414675	0.1818564	0.1928
0.15899759	0.17309842	0.1645422	0.1721
0.14670508	0.15702772	0.15160447	0.1558
0.13743366	0.14428478	0.14152003	0.144
0.13018921	0.13388205	0.13340182	0.1346
0.1243741	0.12520019	0.12670486	0.1259
0.11960208	0.11782136	0.12106866	0.1188
0.1156168	0.11145934	0.11624976	0.1125
0.11223808	0.10590552	0.11207346	0.107
0.10933684	0.10100602	0.10841241	0.1018
7.89208804	4.26293445	5.88352126	4.1655
1.0785352	1.00026182	0.97981797	0.9956
0.62423552	0.64531223	0.60536703	0.6627
0.459039	0.49408026	0.45982283	0.5087
0.37359323	0.40751597	0.38069694	0.4131
0.32139049	0.35049973	0.33033846	0.3537
0.28617613	0.30966167	0.29515526	0.3114
0.26082148	0.27875255	0.26902676	0.2798
0.24169292	0.25441381	0.24875846	0.2544
0.226752	0.23467773	0.23252123	0.2337
0.21475542	0.21829422	0.21917641	0.2166

0.20491175	0.20444155	0.20798713	0.2026
0.19669131	0.19255326	0.1984524	0.1906
0.18972043	0.1822167	0.19021229	0.1798
0.18373696	0.17313691	0.18301174	0.1704
30.4534395	16.7455133	23.2118163	15.708
4.04098178	3.69277069	3.67109231	3.8131
2.30576317	2.34356828	2.2258918	2.454
1.67568813	1.77685262	1.66936798	1.8607
1.34993736	1.45528918	1.3686408	1.5033
1.15092536	1.24479379	1.17809631	1.2677
1.0167407	1.09483554	1.04552122	1.1111
0.9201382	0.98181543	0.9473869	0.9912
0.84725486	0.89312988	0.87146936	0.8913
0.79032802	0.82143775	0.81080033	0.8185
0.74463462	0.76210664	0.76106488	0.752
0.70713695	0.71205871	0.71944174	0.6951
0.67581687	0.66919627	0.68403192	0.6512
0.64926513	0.63201558	0.65349035	0.613
0.6264733	0.59941618	0.62684261	0.5791



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Milagros - Carlita Ssnchez- Chavez
Título del ejercicio:	TRABAJOS 2022
Título de la entrega:	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE LAS
Nombre del archivo:	DIFERENTES VARIEDADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN CONCENTRAR
Tamaño del archivo:	TESIS-SANCHEZ_Y_CHAVEZ_-_REVISI_N_FINAL_01.06_1.docx
Total páginas:	5.59M
Total de palabras:	343
Total de caracteres:	61,979
Fecha de entrega:	341,200
Identificador de la entrega...	11-jun.-2022 01:34p. m. (UTC-0500)
	1854923779

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo Experimental - Tecnológica, se trabajó con la pulpa de Tuna (*Opuntia ficus indica*) proveniente de Carhuaz (Ancash), en sus diferentes variedades colorada, amarilla y blanca concentrada y sin concentrar. Las muestras se concentraron a 20, 30 y 40°Brix a una temperatura de 95°C, y presión de vacío.

La evaluación tixotrópica se realizó a velocidades de deformación de 1, 15, 30 y 60 seg^{-1} por 600 segundos, usando el splinder CC25 para concentración de 20 y 30°Brix y el splinder CC40 para concentración de 40°Brix, presentando todos tixotropía ajustado al modelo de Fignon - Shoemaker (1983) $\tau = \tau_e + (\tau_0 - \tau_e)\exp(-k_1 t)$, eliminándose en todos los casos la dependencia del tiempo a partir de los 500seg.

La evaluación reológica se realizó en un rango de velocidad de deformación de 1-100 seg^{-1} , usando el splinder CC25 para concentración de 20 y 30°Brix y el splinder CC40 para concentración de 40°Brix, ajustándose al modelo reológico de Ostwald $\tau = k_1 \dot{\gamma}^n$ en las tres variedades, obteniéndose un R^2 de 0.999 para la tuna colorada, un R^2 de 0.994 para la pulpa de tuna blanca y un R^2 de 0.997 para la tuna amarilla.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO Y TIXOTRÓPICO DE LAS DIFERENTES VARIETADES DE PULPA DE TUNA CONCENTRADA Y SIN CONCENTRAR

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	2%
2	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%

10	www.tdx.cat Fuente de Internet	<1 %
11	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
13	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	revistascientificas.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
16	investigacion.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	sites.google.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.unap.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

22

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

23

www.doccity.com

Fuente de Internet

<1 %

24

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

25

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

26

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

27

edoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

28

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

29

Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA

Trabajo del estudiante

<1 %

30

cybertesis.uach.cl

Fuente de Internet

<1 %

31

minerva.usc.es

Fuente de Internet

<1 %

32

Submitted to Universidade do Porto

Trabajo del estudiante

<1 %

33

selva.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

silo.tips

Fuente de Internet

<1 %

35

proyectosperuanos.com

Fuente de Internet

<1 %

36

www.ing.unlp.edu.ar

Fuente de Internet

<1 %

37

flauc-openaccess.urosario.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

38

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

39

repositorio.unsa.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

40

Submitted to International School Of Vietnam

Trabajo del estudiante

<1 %

41

Submitted to Universidad Nacional de Trujillo

Trabajo del estudiante

<1 %

42

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

43

www.cybertesis.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

44	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
46	southfloridapublishing.com Fuente de Internet	<1 %
47	dspace.unia.es Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
49	www.tesis.unjbg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
50	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
52	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1 %
53	okgrainmill.com Fuente de Internet	<1 %
54	www.repositorio.ufop.br Fuente de Internet	<1 %
55	CARLA ANDREA ARANCIBIA AGUILAR. "Impacto de la grasa y del azúcar en las	<1 %

propiedades físicas y sensoriales de
diferentes tipos de matrices alimentarias.",
Universitat Politecnica de Valencia, 2013

Publicación

56	www.siicex.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
57	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
58	accedacris.ulpgc.es Fuente de Internet	<1 %
59	ikua.iiap.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
60	scielo.org.ve Fuente de Internet	<1 %
61	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
63	www.jove.com Fuente de Internet	<1 %
64	www2.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
65	doi.org Fuente de Internet	<1 %

66	repositorio.ufsc.br Fuente de Internet	<1 %
67	www.cci.org.co Fuente de Internet	<1 %
68	www.consumer.es Fuente de Internet	<1 %
69	www.grupoaulamedica.com Fuente de Internet	<1 %
70	www.trace-software.com Fuente de Internet	<1 %
71	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
72	repositorio.educacionsuperior.gob.ec Fuente de Internet	<1 %
73	revistas.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
74	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
75	www.zenit.org Fuente de Internet	<1 %
76	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
77	zaguan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %