

ANEXO A

**ANÁLISIS DE LABORATORIO
Y CARACTERIZACIÓN
DE LA CALABAZA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carolina Mariana Ajalla León				
Solicitante:	Carolina Mariana Ajalla León				
Dirección:	Barrio San Antonio				
Teléfono/Fax:	77877212	Correo-e		Código	AL 241/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Pasta semolada tipo nido enriquecido con pulpa de calabaza y espirulina				
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2019-08-20 Hr. 11:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Carolina Mariana Ajalla León				
Código de la muestra:	947 FQ 564	Fecha de recepción de la muestra:	2019-08-20		
Cantidad recibida:	130 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2019-08-20 al 2019-08-30		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
A: Fisicoquímicos						
Acidez (como ac. láctico)	NB 107:00	%	1,90	Sin Referencia		Sin Referencia
Cenizas en b. s.	NB 39034:10	%	3,63	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Gluten húmedo	NB 106:00	%	1,54	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa en b. s.	NB 228:98	%	2,51	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono en b. s.	Cálculo	%	80,80	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	9,52	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total en b. s. (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	13,06	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético en b. s.	Cálculo	Kcal/100 g	398,03	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje Kcal: KiloCalorías
 n. d. No detectable b. s. Base seca ISO: Organización Internacional de Normalización

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 30 de agosto del 2019

Ingr. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carolina Mariana Ajalla León			
Solicitante:	Carolina Mariana Ajalla León			
Dirección:	Barrio San Antonio - Calle Libertad - S/N			
Teléfono/Fax:	77877212	Correo-e	Código	AL 270/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Fideo tipo nido enriquecido con espirulina y pulpa de calabaza				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2019-09-10 Hr. 08:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Carolina Mariana Ajalla León				
Código de la muestra:	1057 FQ 624 MB 645	Fecha de recepción de la muestra:	2019-09-10		
Cantidad recibida:	400 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2019-09-10 al 2019-09-19		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
A: Físicoquímicos						
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	68,0	Sin Referencia		Sin Referencia
Hierro	Absorción Atómica	mg/100g	4,0	Sin Referencia		Sin Referencia
Magnesio	Absorción Atómica	mg/100g	25,3	Sin Referencia		Sin Referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	369	Sin Referencia		Sin Referencia
B: Microbiológico						
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	3,0 x 10 ¹	Sin Referencia		Sin Referencia
Staphylococo aureus	NB 32004:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana mg: Miligramos g: Gramos
 UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 19 de septiembre del 2019

Carolina M. Ajalla L.
 3/10/19.

Ing. Adalid Aceituna Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carolina Mariana Ajalla León			
Solicitante:	Carolina Mariana Ajalla León			
Dirección:	Barrio San Antonio			
Teléfono/Fax:	77877212	Correo-e	Código	AL 174/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Espirulina		
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2019-06-28 Hr. 10:00		
Procedencia (Localidad/Prov./Disto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Carolina Mariana Ajalla León		
Código de la muestra:	682 FQ 380 MB 453	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-01
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2019-07-01 al 2019-07-15

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
A: Físicoquímicos						
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	141	Sin Referencia		Sin Referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	0,14	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,68	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 228:98	%	14,40	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	2,63	Sin Referencia		Sin Referencia
Hierro	Absorción Atómica	mg/100g	57,5	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	12,85	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	69,30	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	417,32	Sin Referencia		Sin Referencia
B: Microbiológico						
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

* * J. No se observó desarrollo de colonias.

< Menor que

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo

%: Porcentaje

Kcal: Kcalorías

1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio

2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID

3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 15 de julio del 2019

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carolina Mariana Ajalla León				
Solicitante:	Carolina Mariana Ajalla León				
Dirección:	Barrio San Antonio				
Teléfono/Fax:	77877212	Correo-e:		Código:	AL 174/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Calabaza				
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2019-06-28 Hr. 10:00				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Carolina Mariana Ajalla León				
Código de la muestra:	681 FQ 379 MB 452	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-01		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2019-07-01 al 2019-07-15		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
A: Físicoquímicos						
Cenizas	NB 39034:10	%	1,47	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 228:98	%	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	1,65	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	95,34	Sin Referencia		Sin Referencia
Magnesio	Absorción Atómica	mg/100g	5,0	Sin referencia		Sin referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	158	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,54	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	12,76	Sin Referencia		Sin Referencia
B: Microbiológico						
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ³ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Salmonella	NB 32007:03	P/A/25g	Ausencia	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

(*) No se observa desarrollo de colonias

<: Menor que

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo

%: Porcentaje

Kcal: KiloCalorias

1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio

2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID

3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 15 de julio del 2019

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carolina Mariana Ajalla León		
Solicitante:	Carolina Mariana Ajalla León		
Dirección:	Barrio San Antonio		
Teléfono/Fax:	77877212	Correo-e	Código AL 174/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Semola de trigo		
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	****
Fecha y hora de muestreo:	2019-06-28	Hr. 10:00	Lote: ****
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Carolina Mariana Ajalla León		
Código de la muestra:	683 FQ 381	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-01
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2019-07-01 al 2019-07-15

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
A: Físicoquímicos						
Acidez (como ac. sulfúrico)	NB 107:00	%	0,42	Sin Referencia		Sin Referencia
Gluten húmedo	NB 106:00	%	19,24	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

%: Porcentaje

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 15 de julio del 2019

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carolina Mariana Ajalla León			
Solicitante:	Carolina Mariana Ajalla León			
Dirección:	Barrio San Antonio			
Teléfono/Fax:	77877212	Correo-e	Código	AL 174/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Semola de trigo		
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2019-06-28	Hr. 10:00	Lote: *****
Procedencia (Localidad/Prov./Data):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Carolina Mariana Ajalla León		
Código de la muestra:	683 FQ 381	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-01
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2019-07-01 al 2019-07-15

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
A: Físicoquímicos						
Acidez (como ac. sulfúrico)	NB 107:00	%	0,42	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	15,64	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

%: Porcentaje

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 15 de julio del 2019

Ing. Fabián Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA
LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS
Zona "El Tejar" casilla 51 Tarija – Bolivia: Tel 46644946

CERTIFICADO

A quien corresponda:

En mi calidad de Encargado Administrativo del Laboratorio de Operaciones Unitarias dependiente del Departamento de Procesos Industriales Biotecnológicos y Ambientales de la Facultad de Ciencias y Tecnología; certifico que la Univ. Carolina Mariana Ajalla León, en la gestión 2019, ha realizado sus análisis para determinación de humedad en su proyecto de grado intitulado "*Elaboración de Pasta Semolada tipo Nido Enriquecida con Pulpa de Calabaza y Espirulina*", cuyos resultados son presentados en los anexos del proyecto.

Es cuanto debo decir en honor a la verdad.



Ing. Juan Pablo Herbas B.
Encargado Administrativo
Laboratorio de Operaciones Unitarias
Carrera de Ingeniería Química

Tarija, Noviembre del 2019

En la tabla A.1, se muestran los resultados para el análisis de las características físicas de la calabaza variedad *Cucurbita moschata*, realizados en diez frutos enteros y sanos (exentos de magulladuras, atacados por insectos o descompuestos).

Tabla A.1

Características físicas de la calabaza (*cucúrbita moschata*)

Nº	Altura (cm)	PN (g)	PB (g)	CS (g)	PC (%)	PNC (%)
1	22,4	1038,49	1239,49	201,00	83,78	16,22
2	21,2	875,87	1029,30	153,43	85,09	14,91
3	27,1	1366,00	1611,00	245,00	84,79	15,21
4	23,8	1129,99	1455,21	325,22	77,65	22,35
5	22,8	904,07	1044,28	140,21	86,57	13,43
6	20,7	478,00	558,20	83,00	85,20	14,80
7	21,9	953,42	1133,54	180,12	84,11	15,89
8	24,9	1368,98	1489,35	120,37	91,92	8,08
9	26,6	1025,71	1178,91	153,20	87,00	13,00
10	22,6	1023,85	1227,43	203,58	83,41	16,59
X_i	24,1	1016,44	1096,67	180,51	84,95	15,05

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el porcentaje de porción comestible y no comestible de la calabaza, se realizó el siguiente cálculo (Carbajal, 2013).

$$\%PC = \frac{PN}{PB} \times 100$$

$$CS = PB - PN$$

$$\%PNC = 100 - \%PC$$

Donde:

PB = Peso bruto, pulpa de calabaza, cáscara y semillas (g)

PN = Peso neto, pulpa de calabaza (g)

CS = cáscara y semillas (g)

PC = porción comestible (%)

PNC = porción no comestible (%)

En la figura A.1 se muestra el fruto entero, la pulpa trozada, cáscara y semillas de calabaza variedad *Cucurbita moschata*.



Fuente: Elaboración propia

Figura A.1. Porción comestible y no comestible de la calabaza (*Cucurbita moschata*)

Los fideos deben cumplir los siguientes requisitos:

Requisitos fisicoquímicos

Requisitos	Limite	Método de ensayo
Humedad, máxima (%)	13	NB 074
Acidez, máxima expresada como ácido láctico (%) en b.s.	0,45	NB 39006
Cenizas, máxima (%) en b.s.	0,9	NB 075
Proteína, mínima (%) en b.s.	8	NB 076
Reacción de Eber	Negativa	NB 39005
Colesterol, mínimo en pastas al huevo (mg/kg)	450	NB 39004
Colesterol, mínimo en pastas al huevo (mg/kg)	150	NB 39004
* b.s base seca		

Requisitos de materias primas

La harina de trigo que se emplea para la elaboración, debe cumplir con los requisitos de la norma NB 680 y/o la norma NB 39021.

El agua utilizada, debe ser potable y cumplir los requisitos de la norma NB 512.

Los huevos utilizados en la elaboración deben cumplir con la norma NB 919.

Los fideos deben estar exentos de microorganismos patógenos y/o sus toxinas y cumplir con las especificaciones de la siguiente tabla:

Requisitos microbiológicos

Recuento	Límite máximo aceptable	Método de ensayo
Aerobios mesofilos	7×10^4 UFC/g	NB 32003
Coliformes totales	1×10^4 UFC/g	NB 39005
Staphylococcus aureus	$<1 \times 10^1$ UFC/g	NB 39004
Mohos y levaduras	1×10^4 UFC/g	NB 39006
Salmonella*	Ausencia en 25 g	NB 39007
* Únicamente para fideos al huevo y fideos con huevo		

- Para los fideos especiales el grado de desintegración será como máximo 7%
- Para fideos normales el grado de desintegración será como máximo 12%.

ANEXO B

VALORACIÓN DE LAS PRUEBAS PRELIMINARES

Con el fin de llegar a obtener la adecuada dosificación de materia prima e insumos y establecer la técnica más adecuada a ser empleada, se realiza un total de veinte pruebas preliminares en donde se seleccionaron organolépticamente las muestras con mejores cualidades. Todas las formulaciones fueron realizadas en condiciones constantes de temperatura entre (35 - 45) °C y velocidad de secado de 5 m/s.

En la tabla B.1, se muestra la formulación base a nivel experimental empleada en la elaboración de pasta semolada tipo nido enriquecida con pulpa de calabaza, espirulina deshidratada y harina de amaranto.

Tabla B.1

Formulación base en la elaboración de pasta semolada tipo nido

Materia prima e insumos	Porcentajes (%)
Sémola de trigo	(46,41 - 61,73)
Pulpa de calabaza	(16,60 - 31,04)
Harina de amaranto	(13,46 - 20,46)
Agua potable	(6,19 - 25,24)
Huevo de gallina	(24,90 - 32,15)
Goma xantán	(0,90 - 1,35)
CMC	(0,90 - 1,35)
Espirulina deshidratada	(1,73 - 1,75)
Sal	(1,95 - 2,00)
Aceite	(2,30 - 2,60)

Fuente: Elaboración propia

Observaciones:

La adición de la espirulina se realiza luego del amasado, lo que ayuda a disminuir la aparición de manchas blancas en la pasta seca, a diferencia de su agregado en los insumos en seco.

La adición de almidón de maíz ayuda a pulir la masa laminada, en exceso produce pegajosidad en la pasta cocida.

La adición de CMC favorece la formación de la masa, pero aumenta la pegajosidad en la pasta cocida.

Al incrementar el porcentaje de goma xantana en más del 1,35 % se crea resequead en la masa fresca formando grietas superficiales en la pasta seca.

La combinación de goma xantán y carboximetilcelulosa en distintas proporciones (0,90 - 1,35) %, produjo una masa muy pegajosa, lo que dificultó el trefilado.

La adición de huevo de gallina mejoro la textura de la masa, pero intervino negativamente en el sabor y aroma de la pasta cocida.

Al aumentar las proporciones de harina de amaranto (13,46 - 20,46) %, se incrementaría la composición nutricional en cuanto a su valor proteico, pero provoca una disminución en la elasticidad de la masa. Además, sensorialmente la textura y sabor de la pasta cocida se ve afectada negativamente.

La pulpa de calabaza fue adicionada a la formulación en diferentes maneras, cocida al vapor, cocida a horno y triturada en crudo, siendo la última opción la más eficaz, ya que ayudaba a conservar mejor sus cualidades nutricionales.

Con la pulpa de calabaza, por su elevado contenido de humedad, se evita el agregado de agua potable a la mezcla.

ANEXO C

TEST DE EVALUACIONES SENSORIALES

Test 1

Nombre _____ Fecha _____ Lugar: LTA

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EL PRIMER ENSAYO DE PASTAS SEMOLADAS TIPO NIDO ENRIQUECIDAS CON PULPA DE CALABAZA Y ESPIRULINA

Frente a usted hay cuatro semoladas tipo nido espirulina, el cual debe agrado, utilizando una

Puntaje	Categoría
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

muestras de pastas enriquecidos con calabaza y calificar de acuerdo a su escala de **1 al 5**.

Donde:

AROMA	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	<i>EC1</i>	
	<i>EC2</i>	
	<i>EC3</i>	
	<i>EC4</i>	

COLOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	<i>EC1</i>	
	<i>EC2</i>	
	<i>EC3</i>	
	<i>EC4</i>	

SABOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	<i>EC1</i>	
	<i>EC2</i>	
	<i>EC3</i>	
	<i>EC4</i>	

PEGAJOSIDAD *	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	<i>EC1</i>	
	<i>EC2</i>	
	<i>EC3</i>	
	<i>EC4</i>	

*Grado de adherencia que presentan dos fideos al momento de separarlos

FIRMEZA	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	<i>EC1</i>	
	<i>EC2</i>	
	<i>EC3</i>	
	<i>EC4</i>	

*Fuerza requerida para comprimir la pasta cuando se la muerde por primera vez

Cuál es la muestra que más le gusta y por qué?.

Observaciones:.....

Test 2

Nombre _____ Fecha _____ Lugar: LTA

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EL SEGUNDO ENSAYO DE PASTA SEMOLADA TIPO NIDO ENRIQUECIDOS CON HARINA DE AMARANTO Y ESPIRULINA

Frente a usted hay cuatro muestras de pasta semolada tipo nido enriquecidos con harina de amaranto y espirulina, el cual debe calificar de acuerdo a su agrado, utilizando una escala hedónica del **1 al 5**.

Donde:

Puntaje	Categoría
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

AROMA	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EA1	
	EA2	
	EA3	
	EA4	

COLOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EA1	
	EA2	
	EA3	
	EA4	

SABOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EA1	
	EA2	
	EA3	
	EA4	

PEGAJOSIDAD *	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EA1	
	EA2	
	EA3	
	EA4	

*Grado de adherencia que presentan dos fideos al momento de separarlos

FIRMEZA *	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EA1	
	EA2	
	EA3	
	EA4	

*Fuerza requerida para comprimir la pasta cuando se la muerde por primera vez

Cuál es la muestra que más le gusta y por qué?.

Observaciones.....

Test 3

Nombre _____

Fecha _____

Lugar: LTA

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EL TERCER ENSAYO DE PASTAS SEMOLADAS TIPO NIDO EN LA SELECIÓN DE LA MUESTRA PROTOTIPO

Frente a usted hay dos muestras de fideos nidos enriquecidos con calabaza, amaranto y espirulina, el cual debe calificar de acuerdo a su agrado, utilizando una escala de **1 al 5**.

Donde:

Puntaje	Categoría
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

OLOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EC30	
	EA10	

COLOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EC30	
	EA10	

SABOR	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EC30	
	EA10	

TEXTURA	Código de muestra	Puntuación (1-5)
	EC30	
	EA10	

Cuál es la muestra que más le gusta y por qué?.

Observaciones:

.....

.....

.....

Test 4

Nombre _____ Fecha _____ Lugar: LTA

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DEFINIR LA MUESTRA IDEAL
DE PASTAS SEMOLADAS TIPO NIDO ENRIQUECIDAS CON PULPA DE CALABAZA Y ESPIRULINA**

Frente a usted hay dos muestras de pastas semoladas tipo nido enriquecidas con pulpa de calabaza y espirulina, en cual debe seleccionar de acuerdo a su preferencia.

Código de muestra
EC31
A11

Cuál es las muestras más le gusto y por qué?.

Observaciones:

.....

.....

.....

Gracias por su colaboración.

ANEXO D

METODOLOGÍA Y RESOLUCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO FISHER APLICANDO PRUEBA TUKEY

Anexo D

Metodología para realizar el análisis estadístico Fisher aplicando prueba Tukey

Según (Ureña, 1999), para realizar el análisis estadístico Fisher se deben seguir los siguientes pasos:

En la tabla D.1, se detalla el diseño de bloques completamente randomizado de los tratamientos (muestra) vs jueces (bloques) de una prueba experimental.

Tabla D.1

Diseño de bloques completamente randomizado

Jueces	1	2	3	4	n	Total
1	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	....	X _{1n}	B ₁
2	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	....	X _{2n}	B ₂
3	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	....	X _{3n}	B ₃
.		
.	
K	T _{k1}	T _{k2}	T _{k3}	....	X _{kn}	B _k
Total (T _j)	T ₁	T ₂	T ₃	....	T _n	G

Fuente: Ureña, 1999

1: Planteamiento de la hipótesis

- H_p: no existe diferencia entre los tratamientos (muestras).
- H_a: si existe diferencia entre las muestras.

2: Nivel de significancia: α=0.05 (5 %)

3: Prueba de significancia: "Fisher"

4: Suposiciones:

- Los datos (muestra) siguen una distribución normal.
- Los datos son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5: Criterios de decisiones

- Se acepta la H_p si el F_{cal} < F_{tab}
- Se rechaza la H_p si el F_{cal} > F_{tab}

El valor de F_{tab} se encuentra con el nivel de significación y los respectivos grados de libertad de los tratamientos y el error.

6: Construcción del cuadro ANVA

Para realizar la construcción del cuadro ANVA, se deben tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

- **Total, de observación (TT)**

$$TT = \sum X_{ij} \quad \text{Ec.1}$$

- **Factor de corrección (FC)**

$$FC = \frac{TT^2}{n \cdot m} \quad \text{Ec.2}$$

- **Suma de cuadrados de la variable (SC_v)**

$$SC_v = \frac{[(T_{c1})^2 + (T_{c2})^2 + \dots + (T_{cn})^2]}{n} - FC \quad \text{Ec.3}$$

- **Suma de cuadrados de los jueces (SC_j)**

$$SC_j = \frac{[(T_{j1})^2 + (T_{j2})^2 + \dots + (T_{jn})^2]}{n} - FC \quad \text{Ec.4}$$

- **Suma de cuadrados totales (SC_t)**

$$SC_t = [(X_{11})^2 + (X_{12})^2 + \dots + (X_{mn})^2] - FC \quad \text{Ec.5}$$

- **Suma de cuadrados residuales (SC_r)**

$$SC_r = SC_t - SC_v - SC_j \quad \text{Ec.6}$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla D.2, del análisis de varianza (ANVA).

Tabla D.2

Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación (FV)	Grados libertad (GL)	Suma de cuadrados (SC)	Varianza estimada (V)	Fcal	Ftab
Variable	GL _v = m-1	SC (v)	$\frac{SC(v)}{m-1}$	$\frac{Vv}{Vr}$	$\frac{GL(v)}{GL(r)}$
Jueces	GL _j = n-1	SC (j)	$\frac{SC(j)}{(b-1)}$	$\frac{Vj}{Vr}$	$\frac{GL(j)}{GL(r)}$
Residual	GL _r = GL _T - GL _v - GL _j	SC (r)	$\frac{SC(r)}{(n*m)-1}$		
Total	GL _T = (n*m)-1	SC (t)			

Fuente: Ureña, 1999

Desarrollo de la prueba de Tukey

Según (Anzaldúa,2005), para obtener la diferencia mínima significativa (D.M.S) deben seguirse los siguientes pasos:

- **Error estándar (E)**

$$\epsilon = \left(\frac{VE_R}{j} \right)^{1/2} \quad \text{Ec.7}$$

Donde:

€ = error estándar

VE_R = varianza estimada del residual (cuadrado medio)

j = número de jueces

- **Diferencia mínima significativa (D.M.S.)**

$$D.M.S. = \epsilon * (RES) \quad \text{Ec.8}$$

Donde:

D.M.S.= diferencia mínima significativa

RES = rangos estudentizados significativos

El valor de “RES” se obtiene de la tabla del Anexo K, con el número de tratamientos y los grados de libertad del error.

Resultados de la evaluación sensorial y estadístico del primer ensayo

Tabla D.1

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo aroma				
Jueces	EC1	EC2	EC3	EC4
1	3	3	3	3
2	2	3	4	4
3	3	5	4	3
4	3	4	3	3
5	3	2	1	1
6	5	3	4	4
7	3	5	3	3
8	4	4	3	5
9	4	3	5	3
10	4	5	4	4
11	4	3	4	4
12	3	4	4	3
13	3	3	4	5
14	3	4	5	5
15	4	3	3	4
16	3	3	3	3
17	4	3	4	4
18	4	3	4	3
19	4	3	5	4
20	3	3	5	4
Tj	69	69	75	72
Xij	247	251	299	276
Promedio	3,45	3,45	3,75	3,60

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo color				
Jueces	EC1	EC2	EC3	EC4
1	2	5	4	2
2	4	3	4	4
3	5	4	3	3
4	2	3	4	4
5	4	3	4	4
6	4	3	3	5
7	3	3	5	3
8	5	4	4	5
9	2	5	4	3
10	4	3	5	4
11	4	3	4	5
12	3	4	5	3
13	4	2	3	5
14	2	2	4	5
15	3	4	4	5
16	4	2	3	3
17	4	4	5	4
18	4	4	4	5
19	3	4	4	4
20	3	5	5	4
Tj	69	70	81	80
Xij	255	262	337	336
Promedio	3,45	3,50	4,05	4,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	1,24	0,41	0,71	2,77
Jueces	19	23,44	1,23	2,13	1,77
Error	57	33,01	0,58		
Total	79	57,69			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.4

Análisis de varianza para el atributo color

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	6,10	2,03	2,47	2,77
Jueces	19	12,00	0,63	0,77	1,77
Error	57	46,90	0,82		
Total	79	65,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.5

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo sabor				
Jueces	EC1	EC2	EC3	EC4
1	4	5	4	3
2	2	3	4	4
3	4	5	4	4
4	2	3	3	4
5	2	3	2	2
6	4	3	4	5
7	3	3	5	4
8	4	5	3	3
9	2	4	4	3
10	4	5	4	3
11	2	4	5	4
12	2	4	4	3
13	4	4	4	5
14	3	4	5	4
15	3	4	5	4
16	3	5	4	3
17	5	4	4	4
18	4	5	5	4
19	3	3	5	4
20	3	5	4	4
Tj	63	81	82	74
Xij	215	341	348	284
Promedio	3,15	4,05	4,10	3,70

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.6

Análisis de varianza para el atributo sabor

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	11,50	3,83	7,16	2,77
Jueces	19	21,00	1,11	2,07	1,77
Error	57	30,50	0,54		
Total	79	63,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.7

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EC3	EC2	EC4	EC1
Promedios	4,10	4,05	3,70	3,15

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.8

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EC3-EC1	0,95	0,95>0,61	Si hay diferencia significativa
EC3-EC4	0,40	0,40<0,61	No hay diferencia significativa
EC3-EC2	0,05	0,05<0,61	No hay diferencia significativa
EC2-EC1	0,90	0,90>0,61	Si hay diferencia significativa
EC2-EC4	0,35	0,35<0,61	No hay diferencia significativa
EC4-EC1	0,55	0,55<0,61	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.9

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo pegajosidad				
Jueces	EC1	EC2	EC3	EC4
1	4	4	4	4
2	4	5	5	5
3	4	5	4	4
4	3	3	4	4
5	5	5	3	2
6	4	5	5	5
7	4	4	4	4
8	4	5	3	2
9	3	5	4	4
10	4	5	4	3
11	4	4	4	5
12	2	4	5	2
13	3	3	4	4
14	5	4	4	5
15	3	4	5	4
16	2	4	2	4
17	4	4	5	3
18	5	4	5	4
19	3	5	4	4
20	1	3	5	4
Tj	71	85	83	76
Xij	273	371	357	306
Promedio	3,55	4,25	4,15	3,80

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.10

Análisis de varianza para el atributo pegajosidad

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	6,24	2,08	2,82	2,77
Jueces	19	18,44	0,97	1,32	1,77
Error	57	42,01	0,74		
Total	79	66,69			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.11

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EC2	EC3	EC4	EC1
Promedios	4,25	4,15	3,80	3,55

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.12

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EC2-EC1	0,70	0,70 < 0,72	No hay diferencia significativa
EC2-EC4	0,45	0,50 < 0,72	No hay diferencia significativa
EC2-EC3	0,10	0,15 < 0,72	No hay diferencia significativa
EC3-EC1	0,60	0,60 < 0,72	No hay diferencia significativa
EC3-EC4	0,35	0,35 < 0,72	No hay diferencia significativa
EC4-EC1	0,25	0,25 < 0,72	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.13

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo firmeza				
Jueces	EC1	EC2	EC3	EC4
1	4	3	5	3
2	4	4	5	5
3	5	3	3	4
4	3	3	4	4
5	4	4	4	3
6	4	5	5	5
7	3	3	5	4
8	4	2	3	5
9	5	3	4	3
10	4	5	4	4
11	4	4	5	5
12	2	4	5	2
13	3	2	4	5
14	5	4	5	4
15	3	4	5	4
16	2	3	4	3
17	4	4	5	4
18	4	4	5	5
19	4	5	4	4
20	2	5	5	5
Tj	73	74	89	81
Xij	283	290	405	343
Promedio	3,65	3,70	4,45	4,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.14

Análisis de varianza para el atributo firmeza

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	8,24	2,75	4,01	2,77
Jueces	19	17,64	0,93	1,36	1,77
Error	57	39,01	0,68		
Total	79	64,89			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.15

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EC3	EC4	EC2	EC1
Promedios	4,45	4,05	3,70	3,65

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.16

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EC3-EC1	0,80	0,80>0,69	Si hay diferencia significativa
EC3-EC2	0,75	0,75>0,69	Si hay diferencia significativa
EC3-EC4	0,40	0,40<0,69	No hay diferencia significativa
EC4-EC1	0,40	0,40>0,69	No hay diferencia significativa
EC4-EC2	0,35	0,35<0,69	No hay diferencia significativa
EC2-EC1	0,05	0,05<0,69	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la evaluación sensorial y estadístico del segundo ensayo

Tabla D.17

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo aroma				
Jueces	EA1	EA2	EA3	EA4
1	3	3	4	4
2	4	5	4	3
3	3	3	3	3
4	3	2	3	3
5	4	5	3	2
6	4	5	4	4
7	3	5	4	2
8	3	3	4	3
9	4	2	5	2
10	3	3	4	4
11	5	3	3	3
12	4	3	4	3
13	4	2	4	4
14	5	2	3	4
15	5	2	3	3
16	2	3	2	4
17	4	2	3	5
18	4	4	5	4
19	5	3	4	4
20	4	3	5	4
Tj	76	63	74	68
Xij	302	221	286	244
Promedio	3,8	3,15	3,70	3,40

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.18

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo sabor				
Jueces	EA1	EA2	EA3	EA4
1	4	5	3	3
2	5	4	3	4
3	4	5	3	4
4	3	4	2	3
5	3	4	5	3
6	5	4	4	4
7	4	1	4	3
8	3	2	4	5
9	4	2	5	1
10	4	2	5	4
11	4	4	3	3
12	4	3	4	4
13	4	2	3	2
14	4	3	5	3
15	4	3	4	3
16	4	3	3	4
17	5	3	4	5
18	3	4	5	4
19	4	5	4	4
20	4	3	5	4
Tj	79	66	78	70
Xij	319	242	320	262
Promedio	3,95	3,30	3,90	3,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.19

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	5,24	1,75	2,12	2,77
Jueces	19	13,74	0,72	0,88	1,77
Error	57	47,01	0,82		
Total	79	65,99			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.20

Análisis de varianza para el atributo sabor

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	5,94	1,98	2,31	2,77
Jueces	19	15,14	0,80	0,93	1,77
Error	57	48,81	0,86		
Total	79	69,89			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.21

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo color				
Jueces	EA1	EA2	EA3	EA4
1	5	4	5	4
2	4	5	4	4
3	4	4	4	5
4	4	4	3	2
5	4	4	3	3
6	4	5	4	3
7	3	2	4	2
8	3	5	3	3
9	5	4	2	1
10	4	3	5	3
11	5	4	4	3
12	4	5	4	3
13	4	2	3	3
14	4	5	3	2
15	4	2	4	3
16	3	4	2	2
17	3	3	2	4
18	4	4	5	5
19	4	5	2	4
20	4	3	5	4
Tj	79	77	71	63
Xij	319	317	273	219
Promedio	3,95	3,85	3,55	3,15

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.22

Análisis de varianza para el atributo firmeza

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	7,75	2,58	3,25	2,77
Jueces	19	23,75	1,25	1,57	1,77
Error	57	45,25	0,79		
Total	79	76,75			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.22

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EA1	EA2	EA3	EA4
Promedios	3,95	3,85	3,55	3,15

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.23

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EA1-EA4	0,80	0,80 >0,75	Si hay diferencia significativa
EA1-EA3	0,40	0,40 <0,75	No hay diferencia significativa
EA1-EA2	0,10	0,10 <0,75	No hay diferencia significativa
EA2-EA4	0,70	0,70 <0,75	No hay diferencia significativa
EA2-EA3	0,30	0,30 <0,75	No hay diferencia significativa
EA3-EA4	0,40	0,40 <0,75	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.24

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo pegajosidad				
Jueces	EA1	EA2	EA3	EA4
1	2	4	3	2
2	4	5	3	3
3	2	5	3	4
4	4	4	3	3
5	3	4	2	3
6	4	5	2	2
7	4	3	4	3
8	3	3	4	5
9	5	4	2	2
10	2	3	3	5
11	4	3	4	3
12	2	3	3	5
13	5	4	2	2
14	4	5	3	2
15	4	3	3	3
16	3	3	2	2
17	3	4	3	4
18	3	4	3	5
19	5	4	4	3
20	4	3	5	4
Tj	70	76	61	65
Xij	264	300	199	235
Promedio	3,50	3,80	3,05	3,25

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.25

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo firmeza				
Jueces	EA1	EA2	EA3	EA4
1	4	5	3	4
2	3	5	3	4
3	4	5	3	4
4	3	4	2	3
5	3	4	2	3
6	5	4	4	4
7	5	3	4	2
8	3	4	4	4
9	5	4	2	2
10	3	2	5	4
11	4	3	3	3
12	4	4	3	4
13	5	1	3	4
14	5	4	4	3
15	4	3	4	4
16	4	3	3	2
17	4	4	3	4
18	3	3	4	5
19	4	3	4	5
20	4	3	5	4
Tj	79	71	68	72
Xij	323	271	246	274
Promedio	3,95	3,55	3,40	3,60

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.26

Análisis de varianza para el atributo pegajosidad

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	6,30	2,10	2,13	2,77
Jueces	19	10,70	0,56	0,57	1,77
Error	57	56,20	0,99		
Total	79	73,20			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.27

Análisis de varianza para atributo firmeza

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	3	3,25	1,08	1,28	2,77
Jueces	19	11,25	0,59	0,70	1,77
Error	57	48,25	0,85		
Total	79	62,75			

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la evaluación sensorial y estadístico del tercer ensayo

Tabla D.28

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo aroma		
Jueces	EC30	EA10
1	3	4
2	4	4
3	4	3
4	3	4
5	5	4
6	2	3
7	3	3
8	3	4
9	4	4
10	3	4
11	4	2
12	4	3
13	4	3
14	4	5
15	4	3
16	5	4
17	3	4
18	4	4
19	4	3
20	4	4
Tj	74	72
Xij	284	268
Promedio	3,70	3,60

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.29

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	1	0,10	0,10	0,21	4,38
Jueces	19	10,10	0,53	1,13	2,26
Error	19	8,90	0,47		
Total	39	19,10			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.30

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo color		
Jueces	EC30	EA10
1	4	5
2	5	3
3	5	3
4	3	5
5	5	4
6	4	2
7	4	2
8	4	4
9	4	3
10	5	3
11	4	3
12	3	3
13	4	2
14	5	4
15	4	3
16	5	4
17	5	2
18	5	4
19	5	4
20	4	3
Tj	87	66
Xij	387	234
Promedio	4,35	3,30

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.31

Análisis de varianza para el atributo color

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	1	11,03	11,03	16,79	4,38
Jueces	19	12,28	0,65	0,98	2,26
Error	19	12,48	0,66		
Total	39	35,78			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.32

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EC30	EA10
Promedios	4,35	3,30

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.33

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EC30-EA10	1,05	1,05 >0,54	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.34

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo sabor		
Jueces	EC30	EA10
1	4	3
2	4	3
3	5	3
4	4	3
5	3	5
6	3	2
7	4	4
8	4	3
9	4	3
10	5	3
11	5	5
12	4	3
13	3	4
14	4	4
15	5	4
16	3	4
17	4	3
18	5	4
19	4	3
20	4	3
Tj	81	69
Xij	337	249
Promedio	4,05	3,45

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.35

Análisis de varianza para el atributo sabor

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	1	3,60	3,60	7,28	4,38
Jueces	19	10,50	0,55	1,12	2,26
Error	19	9,40	0,49		
Total	39	23,50			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.36

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EC30	EA10
Promedios	4,05	3,45

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.37

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EC30-EA10	0,60	0,60>0,47	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.38

Evaluación sensorial para la elección de la muestra prototipo

Atributo textura		
Jueces	EC30	EA10
1	4	5
2	5	5
3	4	5
4	5	5
5	4	5
6	3	3
7	4	4
8	4	5
9	4	3
10	4	5
11	3	5
12	4	4
13	4	4
14	5	5
15	5	5
16	4	5
17	3	4
18	5	5
19	4	4
20	3	4
Tj	81	90
Xij	337	414
Promedio	4,05	4,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.39

Análisis de varianza para el atributo sabor

FV	GL	SC	VE	Fcal	Ftab
Variable	1	2,02	2,02	8,60	4,38
Jueces	19	13,48	0,71	3,01	2,26
Error	19	4,48	0,24		
Total	39	19,98			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.40

Reordenamiento de los promedios para prueba de significancia Tukey

Muestras	EA10	EC30
Promedios	4,50	4,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.41

Comprobando diferencias, >a DMS son significantes

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
EA10-EC30	0,45	0,45>0,32	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO E

METODOLOGÍA Y RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL

Anexo E

Metodología del diseño factorial (AxBxC)

Según (Ureña, 1999), para realizar el análisis del diseño factorial con tres factores para el desarrollo del trabajo de investigación, se contempló los siguientes pasos:

1: Planteamiento de la hipótesis

- H_p : no existe referencia entre los tratamientos (muestras).
- H_a : si existe diferencia entre las muestras.

2: Nivel de significancia: $\alpha=0.05$ (5 %)

3: Prueba de significancia: "Fisher"

4: Suposiciones:

- Los datos (muestra) siguen una distribución Normal.
- Los datos son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar.

5: Criterios de aceptación o rechazo para $\alpha=0.05$:

- Se acepta la H_p si el $F_{cal} < F_{tab}$
- Se rechaza la H_p si el $F_{cal} > F_{tab}$

6: Construcción del cuadro ANVA

Según (Lara, 2000), para realizar la construcción del análisis de varianza, se deben tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

Donde: $a=3, b=2, c=2, n=2, N=24$

• Suma de cuadrados totales [SC (T)]:

$$SC (T) = \sum Y_{ijk}^2 - \frac{\sum Y^2}{N} \quad \text{Ec.1}$$

• Suma de cuadrados del factor [SC (A)]:

$$SC (A) = \frac{\sum Y_i^2}{bcn} - \frac{\sum Y^2}{N} \quad \text{Ec.2}$$

• Suma de cuadrados del factor [SC (B)]:

$$SC (B) = \frac{\sum Y_j^2}{acn} - \frac{\sum Y^2}{N} \quad \text{Ec.3}$$

• Suma de cuadrados del factor [SC (C)]:

$$SC (C) = \frac{\sum Y_k^2}{abn} - \frac{\sum Y^2}{N} \quad \text{Ec.4}$$

• Suma de cuadrados de la interacción [SC (AB)]:

$$SC (AB) = \frac{\sum Y_{ij}^2}{cn} - \frac{\sum Y^2}{N} - SC_A - SC_B \quad \text{Ec.5}$$

• Suma de cuadrados de la interacción [SC (AC)]:

$$SC (AC) = \frac{\sum Y_{ik}^2}{bn} - \frac{\sum Y^2}{N} - SC_A - SC_C \quad \text{Ec.6}$$

• Suma de cuadrados de la interacción [SC (BC)]:

$$SC (BC) = \frac{\sum Y_{jk}^2}{an} - \frac{\sum Y^2}{N} - SC_B - SC_C \quad \text{Ec.7}$$

• Suma de cuadrados de la interacción [SC (ABC)]:

$$SC (ABC) = \frac{\sum Y_{ijk}^2}{n} - \frac{\sum Y^2}{N} - SC_{AB} - SC_{AC} - SC_{BC} - SC_A - SC_B - SC_C \quad \text{Ec.8}$$

• Suma de cuadrados del error [SC (E)]:

$$SC (E) = SC_T - SC_A - SC_B - SC_C - SC_{AB} - SC_{AC} - SC_{BC} - SC_{ABC} \quad \text{Ec.9}$$

En la tabla E.1, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el diseño factorial (AxBxC)

Tabla E.1

Análisis de varianza (ANVA) para el diseño factorial (AxBxC)

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F cal	F tab
Total	SC (T)	$(abcn) - 1$	-	-	-
Efecto A	SC (A)	$(a - 1)$	$\frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(A)}{GL(E)}$
Efecto B	SC (B)	$(b - 1)$	$\frac{SC(B)}{(b - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(B)}{GL(E)}$
Efecto C	SC (C)	$(c - 1)$	$\frac{SC(C)}{(c - 1)}$	$\frac{CM(C)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(C)}{GL(E)}$
Interacción AB	SC (AB)	$(a - 1)(b - 1)$	$\frac{SC(AB)}{(a - 1)(b - 1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(AB)}{GL(E)}$
Interacción AC	SC(AC)	$(a - 1)(c - 1)$	$\frac{SC(AC)}{(a - 1)(c - 1)}$	$\frac{CM(AC)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(AC)}{GL(E)}$
Interacción BC	SC(BC)	$(b - 1)(c - 1)$	$\frac{SC(BC)}{(b - 1)(c - 1)}$	$\frac{CM(BC)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(BC)}{GL(E)}$
Interacción ABC	SC(ABC)	$(a-1)(b-1)(c-1)$	$\frac{SC(ABC)}{(a - 1)(b - 1)(c - 1)}$	$\frac{CM(ABC)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL(ABC)}{GL(E)}$
Error	SC (E)	$abc (n - 1)$	$\frac{SC(E)}{abc (n - 1)}$		

Fuente: Lara, 2000

Resolución del diseño factorial para el proceso de secado

La tabla E.2, muestra los resultados del contenido de humedad en base seca, considerada como variable respuesta en la etapa de secado, para elaborar pasta sémola tipo nido enriquecida con pulpa de calabaza y espirulina.

Tabla E.2

Resultados del diseño factorial

Temperatura (T)	Velocidad de aire (V)				Total (Y _i)
	(V ₁) 5 m/s		(V ₂) 6 m/s		
	Goma xantán (G)				
	(G ₁) 0,48 %	(G ₂) 0,96 %	(G ₁) 0,48 %	(G ₂) 0,96 %	
40 °C	7,59	9,58	3,84	9,58	30,59
	6,80	9,37	9,86	10,82	36,85
	14,39	18,95	13,70	20,40	67,44
50 °C	9,75	2,53	11,90	9,29	33,47
	9,65	8,72	4,39	4,03	26,79
	19,40	11,25	16,29	13,32	60,26
60 °C	4,38	3,90	2,54	8,24	19,06
	3,31	3,30	2,18	8,31	17,10
	7,69	7,20	4,72	16,55	36,16
Total (T_j)	41,48	37,40	34,71	50,27	163,86

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico tabla E.1, con los datos obtenidos de la tabla E.2, se procede a constituir la tabla E.3, del análisis de varianza (ANVA) para el diseño factorial.

Tabla E.3

Análisis de varianza (ANVA) para el diseño factorial

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F _{cal}	F _{tab}
Total	222,50	23			
Factor (T)	5,49	1	5,49	0,77	4,75
Factor (V)	33,56	2	33,56	4,72	3,89
Factor (G)	1,55	1	1,55	0,22	4,75
Intersección (TV)	41,89	2	20,94	2,94	3,89
Intersección (TG)	16,08	1	16,08	2,26	4,75
Intersección (VG)	3,74	2	1,87	0,26	3,89
Intersección (TVG)	6,82	2	3,41	0,48	3,89
Error	85,30	12	7,11		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

**RESULTADOS DE LA VARIACIÓN
DE PESO Y CONTENIDO DE
HUMEDAD DE LAS MUESTRAS
DEL DISEÑO FACTORIAL**

ANEXO F

Tabla F.1

Variación del contenido de humedad con la Temperatura a condiciones de V1, G1

Tiempo (min)	T1 (A01)				Humedad promedio	T2 (A05)				Humedad promedio	T3 (A09)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	I	II	
0	6,69	7,01	0,9604	0,8950	0,9277	5,15	5,15	0,3663	0,3641	0,3652	5,04	5,02	0,6949	0,7001	0,6975
15	6,33	6,62	0,9225	0,8452	0,8838	4,62	4,62	0,3286	0,3266	0,3276	4,72	4,65	0,6508	0,6485	0,6205
30	5,90	6,18	0,8598	0,7890	0,8244	4,51	4,37	0,3208	0,3089	0,3149	4,14	4,09	0,5708	0,5704	0,5706
45	5,62	5,80	0,8190	0,7405	0,7797	4,28	4,20	0,3044	0,2969	0,3007	3,99	3,85	0,5501	0,5369	0,5435
60	5,50	5,64	0,8015	0,7201	0,7608	4,09	4,02	0,2909	0,2842	0,2876	3,84	3,80	0,5295	0,5299	0,5297
75	5,32	5,43	0,7753	0,6933	0,7343	3,98	3,90	0,2831	0,2757	0,2794	3,68	3,71	0,5074	0,5174	0,5124
90	4,96	5,06	0,7228	0,6460	0,6844	3,81	3,74	0,2710	0,2644	0,2677	3,51	3,57	0,4840	0,4979	0,4910
105	4,95	5,01	0,7214	0,6397	0,6805	3,69	3,62	0,2625	0,2559	0,2592	3,37	3,41	0,4647	0,4756	0,4702
120	4,91	4,96	0,7156	0,6333	0,6744	3,58	3,52	0,2546	0,2488	0,2517	3,30	3,36	0,4550	0,4686	0,4618
135	4,86	4,91	0,7083	0,6269	0,6676	3,49	3,24	0,2482	0,2290	0,2386	3,12	3,19	0,4302	0,4449	0,4376
150	4,79	4,87	0,6981	0,6218	0,6599	3,37	3,23	0,2397	0,2283	0,2340	3,08	3,18	0,4247	0,4435	0,4341
165	4,65	4,73	0,6777	0,6039	0,6408	3,33	3,22	0,2369	0,2276	0,2323	3,06	3,12	0,4219	0,4351	0,4285
180	4,58	4,67	0,6675	0,5962	0,6319	3,32	3,20	0,2361	0,2262	0,2312	2,92	3,04	0,4026	0,4240	0,4133
195	4,47	4,67	0,6514	0,5809	0,6162	3,30	3,19	0,2347	0,2255	0,2301	2,86	3,00	0,3943	0,4184	0,4064
210	4,40	4,55	0,6412	0,5694	0,6053	3,29	3,18	0,2340	0,2248	0,2294	2,82	2,96	0,3888	0,4128	0,4008

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2

Variación del contenido de humedad con la Temperatura a condiciones de V1, G2

Tiempo (min)	T1 (A02)				Humedad promedio	T2 (A06)				Humedad promedio	T3 (A10)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})		
	I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,14	5,16	0,6292	0,6233	0,6263	4,99	4,99	0,4059	0,4343	0,4201	5,03	5,03	0,6838	0,7071	0,6955
15	5,07	5,13	0,6206	0,6197	0,6202	4,57	4,50	0,3717	0,3429	0,3573	4,66	4,77	0,6335	0,6705	0,6520
30	4,65	4,81	0,5692	0,5811	0,5752	4,35	4,28	0,3538	0,3262	0,3400	4,15	4,30	0,5641	0,6044	0,5843
45	4,45	4,61	0,5447	0,5569	0,5508	4,14	4,00	0,3367	0,3048	0,3208	3,91	4,04	0,5315	0,5679	0,5497
60	4,41	4,56	0,5398	0,5509	0,5454	3,87	3,80	0,3148	0,2896	0,3022	3,89	4,01	0,5288	0,5637	0,5463
75	4,36	4,52	0,5337	0,5460	0,5399	3,82	3,66	0,3107	0,2789	0,2948	3,78	3,93	0,5139	0,5524	0,5332
90	4,35	4,48	0,5325	0,5412	0,5369	3,65	3,60	0,2969	0,2743	0,2856	3,61	3,81	0,4907	0,5356	0,5132
105	4,17	4,31	0,5105	0,5207	0,5156	3,53	3,56	0,2871	0,2713	0,2792	3,47	3,70	0,4717	0,5250	0,4984
120	4,09	4,25	0,5007	0,5134	0,5071	3,50	3,52	0,2847	0,2682	0,2765	3,42	3,67	0,4649	0,5159	0,4904
135	4,07	4,21	0,4982	0,5086	0,5034	3,47	3,24	0,2822	0,2469	0,2646	3,29	3,61	0,4472	0,5074	0,4773
150	4,05	4,18	0,4977	0,5050	0,5014	3,22	3,22	0,2619	0,2454	0,2537	3,28	3,53	0,4459	0,5004	0,4732
165	4,00	4,15	0,4896	0,5013	0,4955	3,18	3,20	0,2586	0,2439	0,2513	3,19	3,51	0,4336	0,4934	0,4635
180	3,98	4,10	0,4872	0,4953	0,4913	3,10	3,17	0,2521	0,2416	0,2469	3,11	3,45	0,4228	0,4850	0,4539
195	3,97	4,09	0,4860	0,4941	0,4901	3,09	3,16	0,2513	0,2408	0,2461	3,10	3,40	0,4214	0,4779	0,4497
210	3,89	4,08	0,4762	0,4929	0,4846	3,06	3,15	0,2489	0,2400	0,2445	3,04	3,37	0,4133	0,4737	0,4435

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.3

Variación del contenido de humedad con la Temperatura a condiciones de V2, G1

Tiempo (min)	T1 (A03)				Humedad promedio	T2 (A07)				Humedad promedio	T3 (A11)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})		
	I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	I	II	
0	4,92	4,91	0,5359	0,4896	0,5128	5,15	5,15	0,6589	0,6889	0,6739	5,04	5,04	0,5307	0,5368	0,5338
15	4,81	4,78	0,5239	0,4767	0,5003	5,11	4,99	0,6538	0,6623	0,6581	4,57	4,56	0,4812	0,4857	0,4835
30	4,50	4,63	0,4901	0,4617	0,4759	4,42	4,34	0,5655	0,5806	0,5731	4,32	4,20	0,4549	0,4473	0,4511
45	4,38	4,51	0,4771	0,4498	0,4635	4,22	4,14	0,5399	0,5538	0,5469	4,18	4,10	0,4401	0,4367	0,4384
60	4,35	4,29	0,4738	0,4278	0,4508	4,10	4,10	0,5246	0,5484	0,5365	3,95	3,93	0,4159	0,4186	0,4173
75	4,27	4,22	0,4651	0,4208	0,4430	4,04	4,03	0,5169	0,5391	0,5280	3,91	3,87	0,4117	0,4122	0,4120
90	4,13	4,15	0,4498	0,4139	0,4319	4,02	3,97	0,5143	0,5311	0,5227	3,81	3,79	0,4012	0,4037	0,4025
105	4,06	4,10	0,4122	0,4089	0,4106	3,90	3,87	0,4990	0,5177	0,5084	3,72	3,72	0,3917	0,3962	0,3940
120	4,02	4,05	0,4378	0,4039	0,4209	3,79	3,73	0,4849	0,4990	0,4920	3,67	3,68	0,3864	0,3920	0,3892
135	3,97	4,04	0,4324	0,4029	0,4177	3,75	3,64	0,4798	0,4869	0,4834	3,59	3,62	0,3780	0,3856	0,3818
150	3,96	4,00	0,4313	0,3989	0,4151	3,73	3,62	0,4772	0,4842	0,4807	3,52	3,57	0,3706	0,3802	0,3754
165	3,93	3,98	0,4280	0,3969	0,4125	3,70	3,61	0,4734	0,4829	0,4782	3,50	3,54	0,3685	0,3770	0,3728
180	3,92	3,91	0,4269	0,3899	0,4084	3,69	3,60	0,4721	0,4816	0,4769	3,48	3,50	0,3664	0,3728	0,3696
195	3,91	3,89	0,4259	0,3879	0,4069	3,65	3,57	0,4670	0,4776	0,4723	3,47	3,49	0,3654	0,3717	0,3686
210	3,90	3,88	0,4248	0,3869	0,4059	3,62	3,55	0,4632	0,4749	0,4691	3,43	3,45	0,3612	0,3675	0,3644

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.4

Variación del contenido de humedad con la Temperatura a condiciones de V2, G2

Tiempo (min)	T1 (A04)				Humedad promedio	T2 (A08)				Humedad promedio	T3 (A12)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})		
	I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	I	II	
0	4,93	4,91	0,5083	0,4901	0,4992	4,99	4,99	0,6700	0,6756	0,6728	5,02	5,02	0,5242	0,5342	0,5292
15	4,88	4,74	0,5031	0,4731	0,4881	4,50	4,50	0,6042	0,6093	0,6068	4,49	4,46	0,4688	0,4746	0,4717
30	4,60	4,57	0,4743	0,4562	0,4653	4,38	4,25	0,5881	0,5754	0,5818	4,16	4,16	0,4344	0,4427	0,4386
45	4,47	4,49	0,4609	0,4482	0,4546	4,23	4,14	0,5679	0,5605	0,5642	4,07	4,03	0,4250	0,4289	0,4270
60	4,45	4,29	0,4588	0,4282	0,4435	4,15	4,00	0,5572	0,5416	0,5494	3,86	3,85	0,4030	0,4097	0,4064
75	4,37	4,22	0,4506	0,4212	0,4359	4,11	3,92	0,5518	0,5307	0,5413	3,82	3,79	0,3989	0,4033	0,4011
90	4,20	4,16	0,4330	0,4152	0,4241	4,05	3,83	0,5438	0,5186	0,5312	3,71	3,64	0,3874	0,3874	0,3874
105	4,15	4,15	0,4279	0,4142	0,4211	3,82	3,68	0,5129	0,4982	0,5056	3,61	3,57	0,3769	0,3799	0,3784
120	4,12	4,12	0,4249	0,4112	0,4181	3,75	3,58	0,5035	0,4847	0,4941	3,57	3,50	0,3728	0,3725	0,3727
135	4,09	4,09	0,4217	0,4082	0,4150	3,71	3,49	0,4981	0,4725	0,4853	3,46	3,43	0,3613	0,3650	0,3632
150	4,04	4,08	0,4165	0,4072	0,4119	3,68	3,44	0,4941	0,4658	0,4800	3,44	3,38	0,3592	0,3597	0,3595
165	4,00	4,03	0,4124	0,4022	0,4073	3,67	3,43	0,4928	0,4644	0,4786	3,42	3,37	0,3571	0,3586	0,3579
180	3,99	3,94	0,4114	0,3933	0,4024	3,66	3,42	0,4914	0,4630	0,4772	3,41	3,35	0,3561	0,3565	0,3563
195	3,97	3,93	0,4093	0,3923	0,4008	3,65	3,40	0,4901	0,4603	0,4752	3,37	3,33	0,3519	0,3544	0,3532
210	3,94	3,92	0,4062	0,3913	0,3988	3,64	3,39	0,4887	0,4590	0,4739	3,34	3,31	0,3487	0,3522	0,3505

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.5

Variación del contenido de humedad con la velocidad del aire a condiciones de T1, G1

Tiempo (min)	V1 (A01)				Humedad promedio	V2 (A03)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	6,59	7,01	0,9604	0,8950	0,9277	4,92	4,91	0,5359	0,4896	0,5128
15	6,33	6,62	0,9225	0,8452	0,8839	4,81	4,78	0,5239	0,4767	0,5003
30	5,90	6,18	0,8598	0,7890	0,8244	4,50	4,63	0,4901	0,4617	0,4759
45	5,62	5,80	0,8190	0,7405	0,7798	4,38	4,51	0,4771	0,4498	0,4635
60	5,50	5,64	0,8015	0,7201	0,7608	4,35	4,29	0,4738	0,4278	0,4508
75	5,32	5,43	0,7753	0,6933	0,7343	4,27	4,22	0,4651	0,4208	0,4430
90	4,96	5,06	0,7228	0,6460	0,6844	4,13	4,15	0,4498	0,4139	0,4319
105	4,95	5,01	0,7214	0,6397	0,6806	4,06	4,10	0,4122	0,4089	0,4106
120	4,91	4,96	0,7156	0,6333	0,6745	4,02	4,05	0,4378	0,4039	0,4209
135	4,86	4,91	0,7083	0,6269	0,6676	3,97	4,04	0,4324	0,4029	0,4177
150	4,79	4,87	0,6981	0,6218	0,6600	3,96	4,00	0,4313	0,3989	0,4151
165	4,65	4,73	0,6777	0,6039	0,6408	3,93	3,98	0,4280	0,3969	0,4125
180	4,58	4,67	0,6675	0,5962	0,6319	3,92	3,91	0,4269	0,3899	0,4084
195	4,47	4,67	0,6514	0,5962	0,6238	3,91	3,89	0,4259	0,3879	0,4069
210	4,40	4,55	0,6412	0,5809	0,6111	3,90	3,88	0,4248	0,3869	0,4059

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.6

Variación del contenido de humedad con la velocidad del aire a condiciones de T1, G2

Tiempo (min)	V1 (A02)				Humedad promedio	V2 (A04)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	4,92	4,91	0,5359	0,4896	0,6263	4,93	4,91	0,5083	0,4901	0,4992
15	4,81	4,78	0,5239	0,4767	0,6202	4,88	4,74	0,5031	0,4731	0,4881
30	4,50	4,63	0,4901	0,4617	0,5752	4,60	4,57	0,4743	0,4562	0,4653
45	4,38	4,51	0,4771	0,4498	0,5508	4,47	4,49	0,4609	0,4482	0,4546
60	4,35	4,29	0,4738	0,4278	0,5454	4,45	4,29	0,4588	0,4282	0,4435
75	4,27	4,22	0,4651	0,4208	0,5399	4,37	4,22	0,4506	0,4212	0,4359
90	4,13	4,15	0,4498	0,4139	0,5369	4,20	4,16	0,4330	0,4152	0,4241
105	4,06	4,10	0,4422	0,4089	0,5156	4,15	4,15	0,4279	0,4142	0,4211
120	4,02	4,05	0,4348	0,4039	0,5071	4,12	4,12	0,4249	0,4112	0,4181
135	3,97	4,04	0,4324	0,4029	0,5034	4,09	4,09	0,4217	0,4082	0,4150
150	3,96	4,00	0,4313	0,3989	0,5014	4,04	4,08	0,4165	0,4072	0,4119
165	3,93	3,98	0,4280	0,3969	0,4955	4,00	4,03	0,4124	0,4022	0,4073
180	3,92	3,91	0,4269	0,3899	0,4913	3,99	3,94	0,4114	0,3933	0,4024
195	3,91	3,89	0,4259	0,3879	0,4901	3,97	3,93	0,4093	0,3923	0,4008
210	3,90	3,88	0,4248	0,3869	0,4846	3,94	3,92	0,4062	0,3913	0,3988

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.7

Variación del contenido de humedad con la velocidad del aire a condiciones de T2, G1

Tiempo (min)	V1 (A05)				Humedad promedio	V2 (A07)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,15	5,15	0,3663	0,3641	0,3652	5,15	5,15	0,6589	0,6889	0,6739
15	4,62	4,62	0,3286	0,3266	0,3276	5,11	4,99	0,6538	0,6623	0,6581
30	4,51	4,37	0,3208	0,3089	0,3149	4,42	4,34	0,5655	0,5806	0,5731
45	4,28	4,20	0,3044	0,2969	0,3007	4,22	4,14	0,5399	0,5538	0,5469
60	4,09	4,02	0,2909	0,2842	0,2876	4,10	4,10	0,5246	0,5484	0,5365
75	3,98	3,90	0,2831	0,2757	0,2794	4,04	4,03	0,5169	0,5391	0,5280
90	3,81	3,74	0,2710	0,2644	0,2677	4,02	3,97	0,5143	0,5311	0,5227
105	3,69	3,62	0,2625	0,2559	0,2592	3,90	3,87	0,4990	0,5177	0,5084
120	3,58	3,52	0,2546	0,2488	0,2517	3,79	3,73	0,4849	0,4990	0,4920
135	3,49	3,24	0,2482	0,2290	0,2386	3,75	3,64	0,4798	0,4869	0,4834
150	3,37	3,23	0,2397	0,2283	0,2340	3,73	3,62	0,4772	0,4842	0,4807
165	3,33	3,22	0,2369	0,2276	0,2323	3,70	3,61	0,4734	0,4829	0,4782
180	3,32	3,20	0,2361	0,2262	0,2312	3,69	3,60	0,4721	0,4816	0,4769
195	3,30	3,19	0,2347	0,2255	0,2301	3,65	3,57	0,4670	0,4776	0,4723
210	3,29	3,18	0,2340	0,2248	0,2294	3,62	3,55	0,4632	0,4749	0,4691

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.8

Variación del contenido de humedad con la velocidad del aire a condiciones de T2, G2

Tiempo (min)	V1 (A06)				Humedad promedio	V2 (A08)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	4,99	4,99	0,4059	0,4343	0,4201	4,99	4,99	0,6700	0,6756	0,6728
15	4,57	4,50	0,3717	0,3429	0,3573	4,50	4,50	0,6042	0,6093	0,6068
30	4,35	4,28	0,3538	0,3262	0,3400	4,38	4,25	0,5881	0,5754	0,5818
45	4,14	4,00	0,3367	0,3048	0,3208	4,23	4,14	0,5679	0,5605	0,5642
60	3,87	3,80	0,3148	0,2896	0,3022	4,15	4,00	0,5572	0,5416	0,5494
75	3,82	3,66	0,3107	0,2789	0,2948	4,11	3,92	0,5518	0,5307	0,5413
90	3,65	3,60	0,2969	0,2743	0,2856	4,05	3,83	0,5438	0,5186	0,5312
105	3,53	3,56	0,2871	0,2713	0,2792	3,82	3,68	0,5129	0,4982	0,5056
120	3,50	3,52	0,2847	0,2682	0,2765	3,75	3,58	0,5035	0,4847	0,4941
135	3,47	3,24	0,2822	0,2469	0,2646	3,71	3,49	0,4981	0,4725	0,4853
150	3,22	3,22	0,2619	0,2454	0,2537	3,68	3,44	0,4941	0,4658	0,4800
165	3,18	3,20	0,2586	0,2439	0,2513	3,67	3,43	0,4928	0,4644	0,4786
180	3,10	3,17	0,2521	0,2416	0,2469	3,66	3,42	0,4914	0,4630	0,4772
195	3,09	3,16	0,2513	0,2408	0,2461	3,65	3,40	0,4901	0,4603	0,4752
210	3,06	3,15	0,2489	0,2400	0,2445	3,64	3,39	0,4887	0,4590	0,4739

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.9

Variación del contenido de humedad con la velocidad del aire a condiciones de T3, G1

Tiempo (min)	V1 (A09)				Humedad promedio	V2 (A11)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,04	5,02	0,6949	0,7001	0,6975	5,04	5,04	0,5307	0,5368	0,5338
15	4,72	4,65	0,6508	0,6485	0,6205	4,57	4,56	0,4812	0,4857	0,4835
30	4,14	4,09	0,5708	0,5704	0,5706	4,32	4,20	0,4549	0,4473	0,4511
45	3,99	3,85	0,5501	0,5369	0,5435	4,18	4,10	0,4401	0,4367	0,4384
60	3,84	3,80	0,5295	0,5299	0,5297	3,95	3,93	0,4159	0,4186	0,4173
75	3,68	3,71	0,5074	0,5174	0,5124	3,91	3,87	0,4117	0,4122	0,4120
90	3,51	3,57	0,4840	0,4979	0,4910	3,81	3,79	0,4012	0,4037	0,4025
105	3,37	3,41	0,4647	0,4756	0,4702	3,72	3,72	0,3917	0,3962	0,3940
120	3,30	3,36	0,4550	0,4686	0,4618	3,67	3,68	0,3864	0,3920	0,3892
135	3,12	3,19	0,4302	0,4449	0,4376	3,59	3,62	0,3780	0,3856	0,3818
150	3,08	3,18	0,4247	0,4435	0,4341	3,52	3,57	0,3706	0,3802	0,3754
165	3,06	3,12	0,4219	0,4351	0,4285	3,50	3,54	0,3685	0,3770	0,3728
180	2,92	3,04	0,4026	0,4240	0,4133	3,48	3,50	0,3664	0,3728	0,3696
195	2,86	3,00	0,3943	0,4184	0,4064	3,47	3,49	0,3654	0,3717	0,3686
210	2,82	2,96	0,3888	0,4128	0,4008	3,43	3,45	0,3612	0,3675	0,3644

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.10

Variación del contenido de humedad con la velocidad del aire a condiciones de T3, G2

Tiempo (min)	V1 (A10)				Humedad promedio	V2 (A12)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{SS})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,03	5,03	0,6838	0,7071	0,6955	5,02	5,02	0,5242	0,5342	0,5292
15	4,66	4,77	0,6335	0,6705	0,6520	4,49	4,46	0,4688	0,4746	0,4717
30	4,15	4,30	0,5641	0,6044	0,5843	4,16	4,16	0,4344	0,4427	0,4386
45	3,91	4,04	0,5315	0,5679	0,5497	4,07	4,03	0,4250	0,4289	0,4270
60	3,89	4,01	0,5288	0,5637	0,5463	3,86	3,85	0,4030	0,4097	0,4064
75	3,78	3,93	0,5139	0,5524	0,5332	3,82	3,79	0,3989	0,4033	0,4011
90	3,61	3,81	0,4907	0,5356	0,5132	3,71	3,64	0,3874	0,3874	0,3874
105	3,47	3,70	0,4717	0,5250	0,4984	3,61	3,57	0,3769	0,3799	0,3784
120	3,42	3,67	0,4649	0,5159	0,4904	3,57	3,50	0,3728	0,3725	0,3727
135	3,29	3,61	0,4472	0,5074	0,4773	3,46	3,43	0,3613	0,3650	0,3632
150	3,28	3,53	0,4459	0,5004	0,4732	3,44	3,38	0,3592	0,3597	0,3595
165	3,19	3,51	0,4336	0,4934	0,4635	3,42	3,37	0,3571	0,3586	0,3579
180	3,11	3,45	0,4228	0,4850	0,4539	3,41	3,35	0,3561	0,3565	0,3563
195	3,10	3,40	0,4214	0,4779	0,4497	3,37	3,33	0,3519	0,3544	0,3532
210	3,04	3,37	0,4133	0,4737	0,4435	3,34	3,31	0,3487	0,3522	0,3505

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.11

Variación del contenido de humedad con goma xantán a condiciones de T1 - V1

Tiempo (min)	G1 (A01)				Humedad promedio	G2 (A02)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	6,59	7,01	0,9604	0,8950	0,9277	5,14	5,16	0,6292	0,6233	0,6263
15	6,33	6,62	0,9225	0,8452	0,8839	5,07	5,13	0,6206	0,6197	0,6202
30	5,90	6,18	0,8598	0,7890	0,8244	4,65	4,81	0,5692	0,5811	0,5752
45	5,62	5,80	0,8190	0,7405	0,7798	4,45	4,61	0,5474	0,5569	0,5522
60	5,50	5,64	0,8015	0,7201	0,7608	4,41	4,56	0,5398	0,5509	0,5454
75	5,32	5,43	0,7753	0,6933	0,7343	4,36	4,52	0,5337	0,5460	0,5399
90	4,96	5,06	0,7228	0,6460	0,6844	4,35	4,48	0,5325	0,5412	0,5369
105	4,95	5,01	0,7214	0,6397	0,6806	4,17	4,31	0,5105	0,5207	0,5156
120	4,91	4,96	0,7156	0,6333	0,6745	4,09	4,25	0,5007	0,5134	0,5071
135	4,86	4,91	0,7083	0,6269	0,6676	4,07	4,21	0,4982	0,5086	0,5034
150	4,79	4,87	0,6981	0,6218	0,6600	4,05	4,18	0,4977	0,5050	0,5014
165	4,65	4,73	0,6777	0,6039	0,6408	4,00	4,15	0,4896	0,5013	0,4955
180	4,58	4,67	0,6675	0,5962	0,6319	3,98	4,10	0,4872	0,4953	0,4913
195	4,47	4,67	0,6514	0,5962	0,6238	3,97	4,09	0,4860	0,4941	0,4901
210	4,40	4,55	0,6412	0,5809	0,6111	3,89	4,08	0,4762	0,4929	0,4846

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.12

Variación del contenido de humedad con goma xantán a condiciones de T1, V2

Tiempo (min)	G1 (A03)				Humedad promedio	G2 (A04)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	4,92	4,91	0,5359	0,4896	0,5128	4,93	4,91	0,5083	0,4901	0,4992
15	4,81	4,78	0,5239	0,4767	0,5003	4,88	4,74	0,5031	0,4731	0,4881
30	4,50	4,63	0,4901	0,4617	0,4759	4,60	4,57	0,4743	0,4562	0,4653
45	4,38	4,51	0,4771	0,4498	0,4498	4,47	4,49	0,4609	0,4482	0,4546
60	4,35	4,29	0,4738	0,4278	0,4508	4,45	4,29	0,4588	0,4282	0,4435
75	4,27	4,22	0,4651	0,4208	0,4430	4,37	4,22	0,4506	0,4212	0,4359
90	4,13	4,15	0,4498	0,4139	0,4319	4,20	4,16	0,4330	0,4152	0,4241
105	4,06	4,10	0,4422	0,4089	0,4256	4,15	4,15	0,4279	0,4142	0,4211
120	4,02	4,05	0,4348	0,4039	0,4194	4,12	4,12	0,4249	0,4112	0,4181
135	3,97	4,04	0,4324	0,4029	0,4177	4,09	4,09	0,4217	0,4082	0,4150
150	3,96	4,00	0,4313	0,3989	0,4151	4,04	4,08	0,4165	0,4072	0,4119
165	3,93	3,98	0,4280	0,3969	0,4125	4,00	4,03	0,4124	0,4022	0,4073
180	3,92	3,91	0,4269	0,3899	0,4084	3,99	3,94	0,4114	0,3933	0,4024
195	3,91	3,89	0,4259	0,3879	0,4069	3,97	3,93	0,4093	0,3923	0,4008
210	3,90	3,88	0,4248	0,3869	0,4059	3,94	3,92	0,4062	0,3913	0,3988

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.13

Variación del contenido de humedad con goma xantán a condiciones de T2, V1

Tiempo (min)	G1 (A05)				Humedad promedio	G2 (A06)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,15	5,15	0,3663	0,3641	0,3652	4,99	4,99	0,4059	0,4343	0,4201
15	4,62	4,62	0,3286	0,3266	0,3276	4,57	4,50	0,3717	0,3429	0,3573
30	4,51	4,37	0,3208	0,3089	0,3149	4,35	4,28	0,3538	0,3262	0,3400
45	4,28	4,20	0,3044	0,2969	0,3007	4,14	4,00	0,3367	0,3048	0,3208
60	4,09	4,02	0,2909	0,2842	0,2876	3,87	3,80	0,3148	0,2896	0,3022
75	3,98	3,90	0,2831	0,2757	0,2794	3,82	3,66	0,3107	0,2789	0,2948
90	3,81	3,74	0,2710	0,2644	0,2677	3,65	3,60	0,2969	0,2743	0,2856
105	3,69	3,62	0,2625	0,2559	0,2592	3,53	3,56	0,2871	0,2713	0,2792
120	3,58	3,52	0,2546	0,2488	0,2517	3,50	3,52	0,2847	0,2682	0,2765
135	3,49	3,24	0,2482	0,2290	0,2386	3,47	3,24	0,2822	0,2469	0,2646
150	3,37	3,23	0,2397	0,2283	0,2340	3,22	3,22	0,2619	0,2454	0,2537
165	3,33	3,22	0,2369	0,2276	0,2323	3,18	3,20	0,2586	0,2439	0,2513
180	3,32	3,20	0,2361	0,2262	0,2312	3,10	3,17	0,2521	0,2416	0,2469
195	3,30	3,19	0,2347	0,2255	0,2301	3,09	3,16	0,2513	0,2408	0,2461
210	3,29	3,18	0,2340	0,2248	0,2294	3,06	3,15	0,2489	0,2400	0,2445

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.14

Variación del contenido de humedad con goma xantán a condiciones de T2, V2

Tiempo (min)	G1 (A07)				Humedad promedio	G2 (A08)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,15	5,15	0,6589	0,6889	0,6739	4,99	4,99	0,6700	0,6756	0,6728
15	5,11	4,99	0,6538	0,6623	0,6581	4,50	4,50	0,6042	0,6093	0,6068
30	4,42	4,34	0,5655	0,5806	0,5731	4,38	4,25	0,5881	0,5754	0,5818
45	4,22	4,14	0,5399	0,5538	0,5469	4,23	4,14	0,5679	0,5605	0,5642
60	4,10	4,10	0,5246	0,5484	0,5365	4,15	4,00	0,5572	0,5416	0,5494
75	4,04	4,03	0,5169	0,5391	0,5280	4,11	3,92	0,5518	0,5307	0,5413
90	4,02	3,97	0,5143	0,5311	0,5227	4,05	3,83	0,5438	0,5186	0,5312
105	3,90	3,87	0,4990	0,5177	0,5084	3,82	3,68	0,5129	0,4982	0,5056
120	3,79	3,73	0,4849	0,4990	0,4920	3,75	3,58	0,5035	0,4847	0,4941
135	3,75	3,64	0,4798	0,4869	0,4834	3,71	3,49	0,4981	0,4725	0,4853
150	3,73	3,62	0,4772	0,4842	0,4807	3,68	3,44	0,4941	0,4658	0,4800
165	3,70	3,61	0,4734	0,4829	0,4782	3,67	3,43	0,4928	0,4644	0,4786
180	3,69	3,60	0,4721	0,4816	0,4769	3,66	3,42	0,4914	0,4630	0,4772
195	3,65	3,57	0,4670	0,4776	0,4723	3,65	3,40	0,4901	0,4603	0,4752
210	3,62	3,55	0,4632	0,4749	0,4691	3,64	3,39	0,4887	0,4590	0,4739

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.15

Variación del contenido de humedad con goma xantán a condiciones de T3, V1

Tiempo (min)	G1 (A09)				Humedad promedio	G2 (A10)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,04	5,02	0,6949	0,7001	0,6975	5,03	5,03	0,6838	0,7071	0,6955
15	4,72	4,65	0,6508	0,6485	0,6205	4,66	4,77	0,6335	0,6705	0,6520
30	4,14	4,09	0,5708	0,5704	0,5706	4,15	4,30	0,5641	0,6044	0,5843
45	3,99	3,85	0,5501	0,5369	0,5435	3,91	4,04	0,5315	0,5679	0,5497
60	3,84	3,80	0,5295	0,5299	0,5297	3,89	4,01	0,5288	0,5637	0,5463
75	3,68	3,71	0,5074	0,5174	0,5124	3,78	3,93	0,5139	0,5524	0,5332
90	3,51	3,57	0,4840	0,4979	0,4910	3,61	3,81	0,4907	0,5356	0,5132
105	3,37	3,41	0,4647	0,4756	0,4702	3,47	3,70	0,4717	0,5250	0,4984
120	3,30	3,36	0,4550	0,4686	0,4618	3,42	3,67	0,4649	0,5159	0,4904
135	3,12	3,19	0,4302	0,4449	0,4376	3,29	3,61	0,4472	0,5074	0,4773
150	3,08	3,18	0,4247	0,4435	0,4341	3,28	3,53	0,4459	0,5004	0,4732
165	3,06	3,12	0,4219	0,4351	0,4285	3,19	3,51	0,4336	0,4934	0,4635
180	2,92	3,04	0,4026	0,4240	0,4133	3,11	3,45	0,4228	0,4850	0,4539
195	2,86	3,00	0,3943	0,4184	0,4064	3,10	3,40	0,4214	0,4779	0,4497
210	2,82	2,96	0,3888	0,4128	0,4008	3,04	3,37	0,4133	0,4737	0,4435

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.16

Variación del contenido de humedad con goma xantán a condiciones de T3, V2

Tiempo (min)	G1 (A11)				Humedad promedio	G2 (A12)				Humedad promedio
	Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})			Peso (g)		Humedad Hbs (g _{H2O} /g _{ss})		
	I	II	I	II		I	II	I	II	
0	5,04	5,04	0,5307	0,5368	0,5338	5,02	5,02	0,5242	0,5342	0,5292
15	4,57	4,56	0,4812	0,4857	0,4835	4,49	4,46	0,4688	0,4746	0,4717
30	4,32	4,20	0,4549	0,4473	0,4511	4,16	4,16	0,4344	0,4427	0,4386
45	4,18	4,10	0,4401	0,4367	0,4384	4,07	4,03	0,4250	0,4289	0,4270
60	3,95	3,93	0,4159	0,4186	0,4173	3,86	3,85	0,4030	0,4097	0,4064
75	3,91	3,87	0,4117	0,4122	0,4120	3,82	3,79	0,3989	0,4033	0,4011
90	3,81	3,79	0,4012	0,4037	0,4025	3,71	3,64	0,3874	0,3874	0,3874
105	3,72	3,72	0,3917	0,3962	0,3940	3,61	3,57	0,3769	0,3799	0,3784
120	3,67	3,68	0,3864	0,3920	0,3892	3,57	3,50	0,3728	0,3725	0,3727
135	3,59	3,62	0,3780	0,3856	0,3818	3,46	3,43	0,3613	0,3650	0,3632
150	3,52	3,57	0,3706	0,3802	0,3754	3,44	3,38	0,3592	0,3597	0,3595
165	3,50	3,54	0,3685	0,3770	0,3728	3,42	3,37	0,3571	0,3586	0,3579
180	3,48	3,50	0,3664	0,3728	0,3696	3,41	3,35	0,3561	0,3565	0,3563
195	3,47	3,49	0,3654	0,3717	0,3686	3,37	3,33	0,3519	0,3544	0,3532
210	3,43	3,45	0,3612	0,3675	0,3644	3,34	3,31	0,3487	0,3522	0,3505

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

METODOLOGÍA Y RESOLUCIÓN DEL ESTADÍSTICO “T” DE STUDENT PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA IDEAL

Anexo G

Metodología para resolver el estadístico de “T” de Student

Según (Ureña, 1999), para realizar el análisis estadístico de la prueba “T” de Student se deben seguir los siguientes pasos:

<p>1: Planteamiento de la hipótesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hp: no hay diferencia entre las muestras • Ha: si existe diferencia éntrelas muestras <p>2: Nivel de significancia: 0,01 (1 %)</p> <p>3: Tipo de prueba de hipótesis: “T” de Student.</p> <p>4: Suposiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los datos siguen una distribución normal. • Las muestras son elegidas aleatoriamente (al azar). 	<p>5: Criterios de decisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se acepta la Hp si $T_{cal} < T_{tab}$ • Se rechaza la Hp si $T_{cal} > T_{tab}$ <p>El valor de “Ttab” se obtiene de la tabla del Anexo I, con su respectivo nivel de significancia y los grados de libertad del error dado por n-1.</p> <p>6: Desarrollo de la prueba estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación del número de respuestas acertadas. • Determinación del número de observaciones totales. • Cálculo del valor de la media. • Cálculo de desviación estándar. • Cálculo del valor “T” de Student.
---	--

Tabla G.1

Valores para la elección de la muestra ideal

Jueces	Muestras		Total
	EC30	A11	
1	0	1	1
2	0	1	1
3	0	1	1
4	0	1	1
5	0	1	1
6	0	1	1
7	1	0	1
8	1	0	1
9	0	1	1
10	0	1	1
11	0	1	1
12	0	1	1
13	0	1	1
14	1	0	1
15	0	1	1
16	0	1	1
17	0	1	1
18	0	1	1
19	0	1	1
20	0	1	1
21	0	1	1
22	0	1	1
23	0	1	1
24	1	0	1
25	0	1	1
Total	4	21	25

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la prueba estadística

- Numero de respuestas correctas: 21
- Numero de observaciones totales: 25

Calculando el valor medio: $M = n * p$

Donde

- n = número de ensayos = 25
 - p = probabilidad de ocurrencia = 0,5
- $M = 25(0,5)$
 $M = 12,5$

Calculando la desviación estándar:

$S = n * p * q$
q = probabilidad que no ocurra = 0,5
 $S = 25 * (0,5) * (0,5) = 6,25$

Calculando “Tcal”:

$$T_{cal} = \frac{X - n * p}{\sqrt{n * p * q}}$$

$$T_{cal} = \frac{21 - 25 * 0,5}{\sqrt{25 * 0,5 * 0,5}} = 1,36$$

Calculando Ttab_(1-α;n-1):

$GL(n-1): \quad n-1 = 25-1 = 24$

Nivel de significación $\alpha = 0,01$

$1 - \alpha = 1 - 0,01 = 0,99$

Tcal 1,36 < Ttab 2,492

ANEXO H

**RESULTADOS DE:
CINÉTICA DE SECADO,
ACTIVIDAD DE AGUA Y
CONTENIDO DE HUMEDAD DE
EQUILIBRIO**

Para la elaboración de cinética de secado se emplearon las siguientes ecuaciones:

Determinación de humedad en base seca, ecuación H.1, (Larrosa, 2012).

$$H_{bs} = m_{H_2O} / m_{ss}$$

Ecuación H.1

Donde:

H_{bs} = humedad en base seca [g H₂O/g SS]

m_{H_2O} = masa de agua [g]

m_{ss} = masa de solido seco [g]

Determinación de la velocidad de secado, ecuación H.2, (Larrosa, 2012).

$$G = \left(\frac{m_{ss}}{A}\right) * \left(\frac{\Delta H_{bs}}{\Delta \theta}\right)$$

Ecuación H.2

Donde:

G= velocidad de secado [g/m²*h]

m_{ss} = masa de solido seco [g]

A = área de la superficie de secado [m²]

ΔH_{bs} = variación de humedad en base seca [gH₂O/gSS]

$\Delta \theta$ = variación de tiempo [h]

La tabla H.1, muestra los datos experimentales para la realización de la cinética de secado del producto terminado, para lo cual se realizaron mediciones de pérdida de peso por intervalos de tiempo de 10 min para una velocidad de secado de 6m/s.

Las condiciones en la etapa de secado fueron las siguientes:

Peso inicial de la muestra: 15,00 g

Contenido inicial de humedad: 30,03 %

Contenido de materia seca: 10,50 g

Temperatura d secado: 60 °C

Área de la superficie de secado = 384,16 m²

Tabla H.1

Datos experimentales para la elaboración de la cinética de secado

Tiempo (min)	Peso (g)	Humedad (g_{H2O}/g_{SS})	Gradiente de humedad ΔX (g_{H2O}/g_{SS})	Gradiente de tiempo Δθ (h)	Velocidad de secado (g/m²*h)
0	15,00	0,4298	-	-	-
10	14,65	0,4190	9,60E-03	0,17	1,54E-03
20	14,32	0,4096	9,40E-03	0,17	1,51E-03
30	14,03	0,4013	8,31E-03	0,17	1,62E-03
40	13,79	0,3944	6,90E-03	0,17	1,11E-03
50	13,62	0,3895	4,90E-03	0,17	7,88E-04
60	13,47	0,3852	4,30E-03	0,17	6,91E-04
70	13,32	0,3810	4,20E-03	0,17	6,75E-04
80	13,19	0,3772	3,80E-03	0,17	6,11E-04
90	13,07	0,3738	3,40E-03	0,17	5,47E-04
100	12,96	0,3707	3,10E-03	0,17	4,98E-04
110	12,87	0,3681	2,60E-03	0,17	4,18E-04
120	12,79	0,3658	2,30E-03	0,17	3,70E-04
130	12,72	0,3638	2,10E-03	0,17	3,22E-04
140	12,66	0,3621	1,70E-03	0,17	2,73E-04
150	12,61	0,3606	1,50E-03	0,17	2,41E-04
160	12,56	0,3592	1,40E-03	0,17	2,25E-04
170	12,52	0,3581	1,10E-03	0,17	1,77E-04
180	12,49	0,3572	9,00E-04	0,17	1,45E-04
190	12,46	0,3564	8,00E-04	0,17	1,29E-04
200	12,43	0,3556	8,00E-04	0,17	1,29E-04

Fuente: Elaboración propia

La tabla H.2, muestra los resultados obtenidos instrumentalmente para la elaboración de la isoterma de sorción en la etapa de secado del producto final a una temperatura de 60 °C, para lo cual se tomaron 15 muestras, cada una por intervalos de 20 minutos, para la determinación del actividad del agua (A_w), en relación con el contenido de humedad en base seca.

Tabla H.2

Variación de la actividad de agua en la etapa de secado

Tiempo (min)	A_w	H_{bs} (g_{H2O}/g_{ss})
0	0,91	0,5338
20	0,89	0,4835
40	0,83	0,4511
60	0,78	0,4384
80	0,73	0,4300
100	0,67	0,4120
120	0,66	0,4080
140	0,65	0,4040
160	0,60	0,3892
180	0,58	0,3818
200	0,55	0,3754
220	0,54	0,3728
240	0,51	0,3696
260	0,47	0,3686
280	0,43	0,3644

Fuente: Elaboración propia

La tabla H.3, muestra los datos experimentales de la temperatura y humedad relativa existente en el momento de cada pesaje, medidas con un anemómetro digital, para la realización de la gráfica de variación del contenido de humedad de equilibrio con el tiempo. Para dicho fin se pesa 10 g de muestra y se le realiza un pesaje diario, repitiéndose la hora establecidas por un periodo de dos meses. Luego de cada pesaje, las muestras eran nuevamente ubicadas en un mismo lugar al resguardo de la luz, el polvo y el agua con la finalidad de no influir en la absorción o pérdida de humedad.

Tabla H.3

Resultados del contenido CHE en función de la HR ambiente

Tiempo (días)	Peso (g)	CHE _{bs} (g _{H2O} /g _{SS})	HR (%)
1	10,00	0,4896	35
2	9,79	0,4584	43
3	9,79	0,4584	38
4	9,73	0,4494	39
5	9,67	0,4405	36
6	9,63	0,4345	36
7	9,63	0,4345	36
8	9,67	0,4405	40
9	9,83	0,4643	47
10	9,78	0,4569	42
11	9,81	0,4613	44
12	9,75	0,4524	38
13	9,60	0,4301	37
14	9,80	0,4598	42
15	9,84	0,4658	45
16	9,84	0,4658	45
17	9,87	0,4703	44
18	9,73	0,4494	43
19	9,69	0,4435	38
20	9,74	0,4509	40
21	9,74	0,4509	40
22	9,71	0,4464	38
23	9,69	0,4435	37
24	9,74	0,4509	40
25	9,79	0,4584	44
26	9,68	0,4420	40
27	9,74	0,4509	41
28	9,75	0,4524	39
29	9,76	0,4539	41
30	9,75	0,4524	42
31	9,74	0,4509	39
32	9,75	0,4524	41
33	9,75	0,4524	40
34	9,76	0,4539	43

Fuente: Elaboración propia

Según (Soleimani, 2006), el contenido de humedad de equilibrio en base seca (CHE), fue calculada mediante la ecuación H.3, por la diferencia entre la masa de muestra que presento el equilibrio y la masa seca.

$$CHE = \frac{m_{eq} - m_{SS}}{m_{SS}} \quad \text{Ecuación H.3}$$

Donde:

CHE = contenido de humedad de equilibrio en base seca [g_{H2O}/g_{SS}]

m_{eq} = masa de la muestra en equilibrio [g]

m_{SS} = masa de solido seco [g]

ANEXO I

PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Medidor de la actividad de agua portátil PAWKIT

PAWKIT

Table 1 Preparation (continued)

Installation	Sample Placement
	Place the PAWKIT over the sample cup as described

2.1.1 SAMPLE PREPARATION

Carefully prepare samples to get the best readings possible. Always use clean sampling practices to ensure accurate and repeatable readings. Follow the steps below when preparing samples.

1. Make sure the sample to be measured is homogenous.
Multicomponent samples (e.g., muffins with raisins) or samples that have outside coatings (like deep-fried, breaded foods) can be measured, but may take longer to equilibrate. Samples like these may require additional preparation (cutting, crushing, or grinding) to obtain a representative sample.
2. Wash hands thoroughly or put gloves on prior to handling the PAWKIT and sample cup.
3. Fill the sample cup no more than half full.
Completely cover the bottom of the cup with the sample, if possible. The PAWKIT is able to accurately measure a sample that leaves small spaces of the cup bottom exposed. For example, raisins only need to be placed in the cup and not flattened to cover the bottom. A larger sample surface area increases instrument efficiency by shortening the time needed to reach vapor equilibrium. However, if the sample cup is too full, contamination of the sensor becomes a risk, which can lead to inaccurate readings.
4. Clean the bottom, edges, and rim of the sample cup thoroughly with KIMWIPES® strips (Section 4.2).

Wipe any excess sample material from the rim of the cup with a clean KIMWIPES tissue. Material left on the rim or the outside of the cup can be transferred to subsequent samples and may affect the reading accuracy. The rim of the cup forms a vapor seal with the sensor. Any sample material left on the cup rim may prevent this seal and contaminate future samples.

If a sample reading will be taken at a later time, put the sample cup disposable lid on the cup to restrict water transfer. To seal the lid, wrap tape or Parafilm® wrapper completely around the cup/lid junction. It is necessary to seal the cup if it is going to be a long time before measurements will be made again.

The PAWKIT makes its most accurate measurements when the temperature of the sample and instrument are within 1 °C. If the sample is too warm, the thermometer icon on the left of the screen appears (Figure 1).

OPERATION

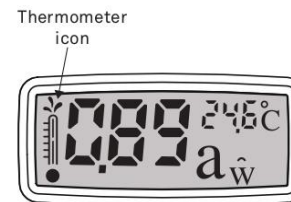


Figure 1 Thermometer icon on screen

The instrument beeps, when the sample temperature is too high, indicating there is a danger of condensing water in the sample chamber and on the sensor. If this warning appears while sampling, remove the PAWKIT, place the cup lid on the sample, and wait until the sample has reached ambient temperature before attempting to read again.

If the sample is colder than the ambient temperature of the PAWKIT, the accuracy of the reading after 5 min may be questionable. Wait until the sample temperature is similar to that of the PAWKIT.

2.1.2 TAKING A MEASUREMENT

1. Open the PAWKIT by holding the case near the LCD with one hand and pulling down on the plastic sensor cover tab with the other hand.

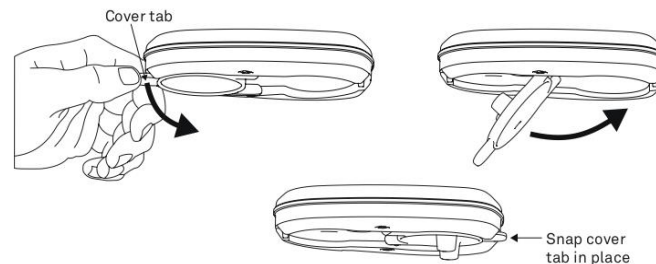


Figure 2 Open the PAWKIT

The sensor cover rotates and snaps into the open position.

PAWKIT

- Place the prepared sample cup onto a level surface.

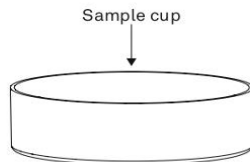


Figure 3 Sample cup placement

- Place the opened PAWKIT onto the prepared sample cup. The cup fits under the sensor into a recess in the bottom of the PAWKIT.

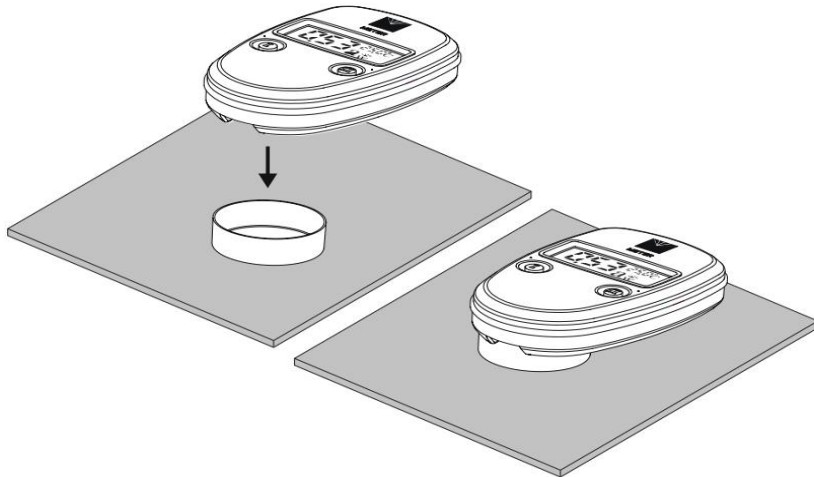


Figure 4 PAWKIT placement on sample cup

A correctly positioned cup results in the PAWKIT being level on the bench when sitting on the cup and the sensor cover legs. Ensure the rim of the cup is entirely within the recess of the sample chamber (Figure 4). Otherwise, the PAWKIT may not be level on the bench, and the cup might not make a vapor seal with the sensor.

OPERATION

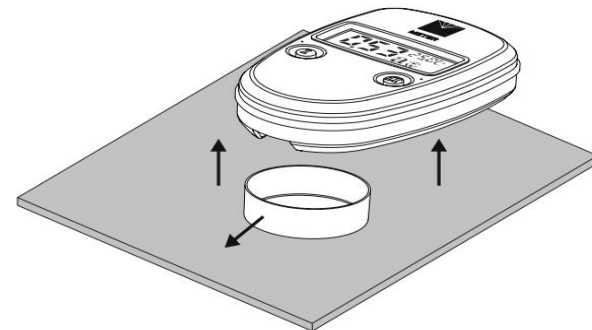


Figure 8 Remove PAWKIT when measurement complete

- When finished taking readings, close the instrument. With one hand holding the case near the LCD, pull down on the plastic sensor cover tab with the other hand and rotate until it snaps into the closed position covering the sensors.

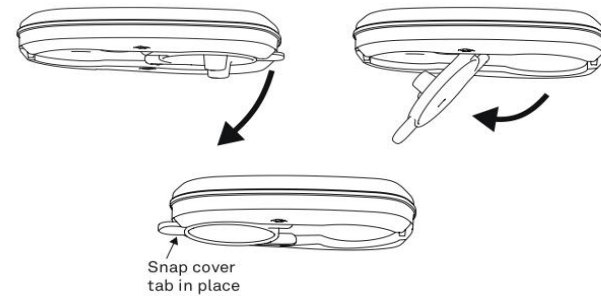


Figure 9 Closing the PAWKIT

To turn off the PAWKIT, leave it idle for more than 5 min and it will shut off automatically. If the PAWKIT has automatically shut itself off, pressing the I button wakes up the instrument and displays the last water activity measurement.

NOTE: Remember to close the lid before storing the case.

Balanza de humedad por infrarrojo

Preparación

Antes de secar una muestra tienen que realizarse los siguientes pasos:

- Ajuste de acuerdo con el sistema de medición existente (si es necesario)
- Preparación de la muestra
- Ajuste de parámetros para el programa de secado

Ajuste de acuerdo con el sistema de medición existente

A menudo, el analizador de humedad reemplaza otro procedimiento de secado (p. ej. método del armario secador), ya que alcanza tiempos más cortos de medición con más fácil manejo. En tal caso, el procedimiento de medición con el analizador de humedad tiene que ajustarse al procedimiento estándar utilizado anteriormente, para obtener resultados comparativos.

- Realizar mediciones paralelas: utilizar muestra fresca y dividirla en dos porciones
 - Analizar humedad de porción 1 con el método estándar
 - Analizar humedad de porción 2 con analizador de humedad. Utilizar los siguientes ajustes:
 - totalmente automático para la desconexión final
 - ajustes de temperatura más bajos que el requerido por el método del armario secador
 - como ajuste de temperatura para sustancias orgánicas: 80 °C – 100 °C
 - como ajuste de temperatura para sustancias inorgánicas: 140 °C – 160 °C
 - En caso que el resultado para la parte 2 no correspondiera con el de la parte 1:
 - repetir primeramente la medición con ajuste modificado de la temperatura
 - recién después utilizar semiautomático como criterio de desconexión (p. ej. con 5 mg/30 s, o con SPRM)
- SPRM** es la abreviación para "Swift Parameter Adjustment to a Given Reference Method" (Ajuste rápido de parámetros a un método de referencia existente). **SPRM** observa el desarrollo del secado y, mediante pulsión de tecla, calcula un criterio semiautomático de desconexión para el resultado de medición esperado, memorizando a continuación los parámetros como rutina de programa.
- En caso dado, variar el criterio de desconexión:
 - afinar la desconexión: ajustar criterio a 2 mg/30 s, o bien, 5 mg/60 s
 - flexibilizar la desconexión: ajustar criterio a 10 mg/30 s, o bien, 5 mg/10 s

Preparación de la muestra

Seleccionar muestra

- Seleccionar parte representativa de la cantidad total como muestra
 - para el control de calidad, una cantidad representativa de muestras individuales
 - para el control de producción es suficiente el muestreo que indica la tendencia
- En caso dado, asegurar la homogeneidad de la muestra mediante:
 - mezcla o agitación
 - muestreo de diferentes partes, o bien
 - muestreo en intervalos definidos
- Preparar siempre sólo una muestra a analizar, tan rápido como sea posible. De esta manera se evita que la muestra intercambie humedad con el entorno.
- Si tienen que tomarse varias muestras a la vez, conservar la densidad del aire en los recipientes (p. ej. bolsitas plásticas, densidad del aire de recipiente), para que la muestra no varíe durante el almacenamiento:
 - muestras calientes o de fácil evaporación desprenden rápidamente su humedad.
 - en las muestras almacenadas en recipientes se forma, en algunos casos, condensación en las paredes.
 - en las muestras almacenadas en recipientes grandes se traspasa humedad al aire.
- En caso dado, mezclar la condensación nuevamente con la muestra.

Preparar la muestra

- Evitar todo calor al moler la muestra, pues esto conduce a pérdida de humedad.
- Moler la muestra con
 - mortero
 - triturador (ver más abajo)

En líquidos con componentes sólidos, utilizar:

 - varilla de vidrio
 - cuchara, o bien,
 - agitador magnético.
- Para moler una muestra, utilizar un aparato de diseño apropiado.

Utilizar platillos desechables

- Utilizar para las muestras sólo platillos desechables de Sartorius (diámetro interno = 92 mm). Los resultados de medición no son reproducibles si los platillos de muestras son reutilizados, ya que:
 - al limpiarlos todavía restarían partes de muestra en los platillos
 - los restos de agentes de limpieza podrían evaporarse al realizar la siguiente medición
 - las rayaduras y estrías producidos por la limpieza conducirían a daños que constituirían puntos de ataque para el aire caliente emergente durante el proceso de secado (efecto amplificador del empuje del aire)

Repartir la muestra en el platillo

- Repartir la muestra adelgazada y homogéneamente en el platillo (altura: 2 mm hasta 5 mm, cantidad: 5 g hasta 15 g), de lo contrario:
 - repartimiento de calor no homogéneo
 - la muestra no se seca completamente
 - tiempo de medición se prolonga innecesariamente
 - combustión o encostramiento en acumulación de muestra
 - mediante encostramiento poca, o bien, sin pérdida de humedad durante el proceso de secado
 - permanece como muestra cantidad residual de humedad oscilante y desconocida



- Poner muestras líquidas, pastosas o derretibles en el filtro de vidrio (Pedido N° 6906940); resultan las siguientes ventajas:
 - repartimiento homogéneo mediante efecto capilar
 - sin formación de gotas
 - evaporación más rápida de la humedad debido a la mayor superficie
 - más cómodo que el método arena de mar

En las muestras con contenido de azúcar puede producirse – durante el secado – una formación de costra, que impermeabiliza la superficie. Al emplear un filtro fibra de vidrio todavía puede evaporarse humedad, a través del filtro hacia abajo. La formación de capas o costras puede ser evitado o reducido, a menudo, colocando un filtro fibra de vidrio sobre la muestra.

- Tapar muestras sólidas, sensibles a la temperatura, con filtros de vidrio (pedido N° 6906940); resultan las siguientes ventajas:
 - calentamiento suave mediante apartamiento de la superficie de la muestra
 - posibilita el ajuste de temperatura más alto
 - uniformidad de la superficie de muestra
 - evaporación más rápida de la humedad
 - buena repetibilidad en muestras grasosas

Evitar encostramientos en la muestras

Para evitar encostramientos en las muestras durante el análisis, pueden éstas ser tratadas adicionalmente con "disolventes". El disolvente adicional no se considerará para el resultado final del análisis.

- Dentro de 2 segundos, cerrada la cámara de muestras y escucharse una señal acústica, abrir nuevamente la cámara de pesada
- Echar disolvente sobre la muestra
- Cerrar la cámara de pesada, el análisis inicia como de costumbre

Ajustar parámetros de secado

Objeto

Adaptar el aparato para el análisis de humedad a los requerimientos especiales del producto. Para cada programa pueden entrarse parámetros individuales.

Parámetros de secado (sinopsis)

- o Ajuste de fábrica
- √ Ajuste de usuario

Memoria de programa (P r o g r a m a)	Ajuste de fábrica		Ajuste de usuario			
	Nombre programa	en blanco				
Progr. calefacción	o Secado estándar	105 °C	30 °C hasta 200 °C en MA100Q, por lo demás 30 °C hasta 180 °C			
	o Secado rápido	105 °C	30 °C hasta 200 °C en MA100Q, por lo demás 30 °C hasta 180 °C			
	o Secado suave	Temperatura: 105 °C	30 °C hasta 200 °C en MA100Q, por lo demás 30 °C hasta 180 °C			
	Fases de secado	o Tiempo:	3.0 min.	1.0 hasta 20 minutos		
		o Temperatura 1:	80 °C	30 hasta 200 °C en MA100Q, por lo demás 30 hasta 180 °C		
		o Tiempo 1:	5.0 min.	0.0 hasta 99.9 minutos		
		o Temperatura 2:	105 °C	2ª fase: 30 hasta 200 °C en MA100Q, por lo demás 30 hasta 180 °C		
o Tiempo 2:	5.0 min.	0.0 hasta 99.9 minutos				
o Temperatura 3:	120 °C	3ª fase: 30 °C hasta 200 °C en MA100Q, por lo demás 30 hasta 180 °C				
o Secado a alta temperatura	105 °C	30 °C hasta 230 °C sólo en MA100Q				
Temperatura standby	o Off					
	o On	Temperatura: 40 °C	30 hasta 100 °C			
Barra gráfica para pesaje de muestras	o Inactivada					
	o Peso inicial min. y máx.	P. ini. máx.:	5 g	1 mg hasta 90 % máx.		
		P. ini. mín.:	1 g	1 mg hasta 90 % máx.		
	o Peso debido, tolerancia en %	Peso debido:	5 g	2 mg hasta 90 % máx.		
Tolerancia:		10 %	1 hasta 50 %			
Inicio del análisis	o Con estabil. + auto. cierre	o Sin estabil. + auto. cierre	Tiempo retardo:	2 seg.	0 hasta 99 seg.	
		o Con estabil. + man. cierre	Tiempo retardo:	2 seg.	0 hasta 99 seg.	
		o Sin estabil. + auto. cierre	Tiempo retardo:	2 seg.	0 hasta 99 seg.	
		o Sin estabil. + man. cierre	Tiempo retardo:	2 seg.	0 hasta 99 seg.	
	o Totalmente auto. con estabil.	o Totalmente auto. sin estabil.		Sin tiempo retardo		
				Sin tiempo retardo		
				Sin tiempo retardo		
				Sin tiempo retardo		
Fin del análisis	o Automático SPRM: parám. determ. semiauto.	o Semiauto: pérdida absoluta	Pérdida:	10 mg	1 hasta 50 mg	
		o Intervalo:	60 seg.	5 hasta 300 seg.		
		o Semiauto: pérdida en porcentaje	Pérdida:	1.0 %	0.1 hasta 50 %	
		o Intervalo:	60 seg.	5 hasta 300 seg.		
		o Tiempo:	15.0 min.	0.1 hasta 999.9 min.		
		o Manual				

Características

Cantidad de programas de secado

30 programas

Nombres individuales con un máximo de 15 caracteres como identificación de usuario en la selección de programa y para los protocolos del secado

Los programas están clasificados mediante número.

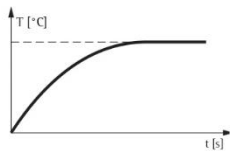
Programas de calefacción

Para determinar la humedad de materiales se dispone de cuatro programas de calefacción:

- secado estándar
- secado rápido
- secado suave
- fases de secado

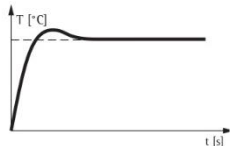
- secado a alta temperatura sólo en modelos MA100Q

Secado estándar:
En el programa estándar, el usuario entra la temperatura final.



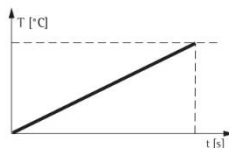
Secado rápido:

En el secado rápido, el usuario entra la temperatura final. Se calefacta con alto rendimiento.



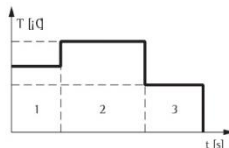
Secado suave:

En el secado suave, la temperatura final y el tiempo –hasta alcanzarse la temperatura final– son entrados por el usuario.



Fases de secado:

El secado aquí comprende tres fases. Para cada fase de secado el usuario entra la temperatura, también el tiempo para la primera y segunda fase de secado. El criterio de desconexión se activa recién en la tercera fase.



Secado a alta temperatura:

- Para temperaturas ≤ 200 °C así como el secado estándar
- Para temperaturas > 200 °C: calefacción así como el secado suave
- desde el minuto 10 hasta 30: temperatura nominal en 5 niveles hasta 200 °C

Temperatura standby

- Regulación a temperatura definida, cuando la cámara de muestras está cerrada

Peso inicial

Los límites para el peso inicial pueden ser entrados por el usuario (mínimo y máximo, o bien, valor debido con tolerancias en porcentaje)

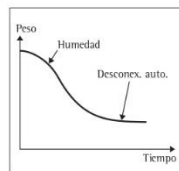
Inicio del análisis

- Memorizar peso inicial con o sin estabilidad mediante Softkey **I n i c i o** (tiempo de retardo: MA100: opcional)
 - Con cierre manual o automático de la cámara de muestras (con Softkey **I n i c i o**; tiempo de retardo: MA100: opcional)
 - Control totalmente automático: Para el control remoto del análisis a través de interruptor universal externo (como tecla de función F1: tara, inicio, nuevo)
 - Cierre de la cámara de muestra
 - Con o sin estabilidad
 - Tiempo de retardo: 0 segundos
 - Apertura después de encender, o bien Softkey **N u e v o**
 - Cierre con Softkey **T a r a**
 - Apertura después de tarar
- Empleo del tiempo de retardo: Apertura de la cámara de muestras durante el tiempo de retardo ajustado para aplicar disolventes

Fin del análisis con criterios finales

- Automático
- **SPRM**: parámetros para la determinación del modo semiautomático
- Semiautomático, pérdida absoluta
- Semiautomático, pérdida en porcentaje
- Tiempo
- Manual

Modo totalmente automático puede usarse, si la pérdida de peso durante el secado transcurre en forma de curva claramente evaluable (ver ilustración).

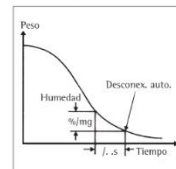


SPRM (Ajuste rápido de parámetros a un método de referencia existente): determinación de parámetros para semiautomático

Determinación automática de los parámetros para un criterio de desconexión semiautomático, porcentual. El usuario tiene que finalizar el análisis con la tecla **F i n**, la cuota de pérdida es calculada y memorizada en los parámetros de secado.

Semiautomático, pérdida absoluta: La medición finaliza tan pronto como la pérdida de peso, dentro de una unidad de tiempo predefinido, es menor que el límite preseleccionado en miligramos. La unidad de tiempo y la pérdida de peso son entrados por el usuario.

Semiautomático, pérdida en porcentaje: La medición finaliza, tan pronto como la pérdida de peso, dentro de una unidad de tiempo predefinido, es menor que un límite predefinido en porcentaje, respecto al peso inicial. La unidad de tiempo y la pérdida de peso (en relación al peso inicial) son entrados por el usuario.



Tiempo: La medición finaliza de acuerdo al tiempo preseleccionado.

Manual: El usuario tiene que finalizar la medición con la tecla **F i n**.

Resolución para el peso durante el análisis

Cantidad de posiciones decimales indicadas para la resolución de valor de peso puede ser seleccionada (sólo en MA100):

- Resolución elevada del valor de peso sólo durante el secado
- Impresión en la indicación y protocolo

Modo indicación del resultado

Para la indicación del resultado del análisis pueden seleccionarse las siguientes unidades:

- Humedad %L
- Posiciones decimales opcional (con factor de conversión sólo en MA100)
- Peso seco %R
- Relación %LR
- Posiciones decimales opcional
- Pérdida peso mg
- Residuo g
- Residuo g/kg

Impresión resultados intermedios

Los resultados intermedios pueden imprimirse según intervalos ajustables o mediante tecla **Ⓢ**.

ID análisis con numeración automática

- La numeración del análisis se realiza automáticamente para las mediciones subsiguientes
- Memorización con Softkey **N u e v o**
- Se repone a 1 después de encender
- Salida en el encabezado de la impresión

Análisis con muestras anteriores (100%-fn)

El peso de muestra de la última medición se considera como 100% para la medición siguiente.

4 ID (identificaciones)

Los identificadores pueden entrarse por programa de secado (p. ej. Mueller KG, Berlin, Leche en polvo, lote 1):

- Para protocolo configurable de impresión
- Máximo 20 caracteres como "Nombre" de 4 identificadores (mitad anterior)
- Los valores correspondientes (mitad posterior) se entran con Softkey **I D** durante el funcionamiento

Ajustes de fábrica

Los programas de secado pueden ser repuestos al ajuste de fábrica.

Buscar programas

En la memoria de programa (con Softkey **P r o g .**):

- Softkey **V y n**
- Entrar número del programa deseado y pulsar Softkey **N ú m e r o**
- Entrar primer o todos los caracteres del nombre del programa deseado y pulsar Softkey **N o m b r e**
- Con datos de estadística correspondientes

Antes de la función "TARA: tarar platillo":

- Entrar número del programa deseado y pulsar Softkey **P r o g .**

ANEXO J
FOTOGRAFÍAS

Anexo J

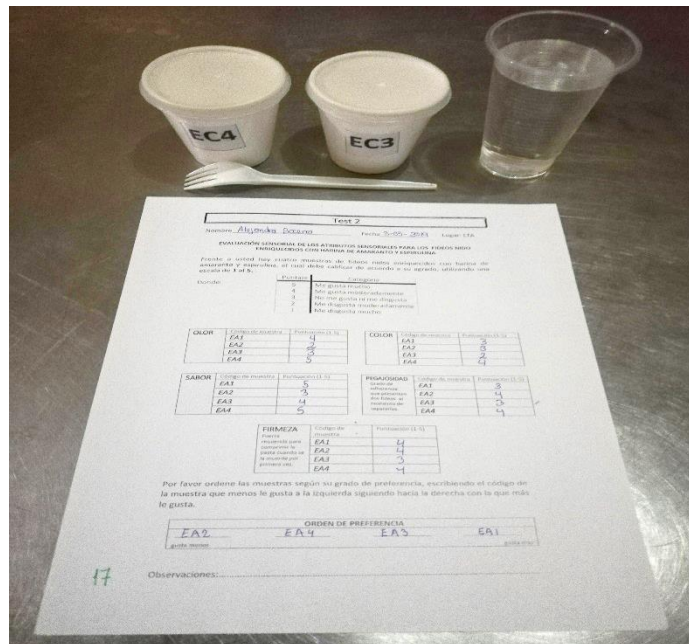
En la figura J.1, se muestran las fotografías del proceso de elaboración de pasta semolada tipo nido enriquecida con pulpa de calabaza y espirulina.



Fuente: Elaboración propia

Figura J.1. Fotografías del proceso de elaboración de pasta semolada tipo nido enriquecida con pulpa de calabaza y espirulina.

En la figura J.2, se muestra la prueba de evaluación sensorial aplicada en el proceso de selección de la muestra ideal.



Fuente: Elaboración propia

Figura J.2 Fotografía de la prueba de evaluación sensorial

ANEXO K

- **TABLAS DE DISTRIBUCIÓN F**
 - **TABLAS DE RANGOS**
“STUDENTIZADOS”
- **VALORES T DE LA DISTRIBUCIÓN**
“T” DE STUDENT
 - **CARTA PSICROMÉTRICA**

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - $\alpha = 0.95$

1 - $\alpha = P (F \leq f_{\alpha, v_1, v_2})$

$v_2 \backslash v_1$	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000	
1	248.307	248.579	248.823	249.052	249.260	249.453	249.631	249.798	249.951	250.096	251.144	251.774	252.196	252.498	252.723	252.898	253.043	253.676	254.062	254.180	
2	19.448	19.450	19.452	19.454	19.456	19.457	19.459	19.460	19.461	19.463	19.471	19.476	19.479	19.481	19.483	19.485	19.486	19.486	19.491	19.494	19.495
3	8.654	8.648	8.643	8.638	8.634	8.630	8.626	8.623	8.620	8.617	8.594	8.581	8.572	8.566	8.561	8.557	8.554	8.540	8.532	8.529	
4	5.795	5.787	5.781	5.774	5.769	5.763	5.759	5.754	5.750	5.746	5.717	5.699	5.688	5.679	5.673	5.668	5.664	5.646	5.635	5.632	
5	4.549	4.541	4.534	4.527	4.521	4.515	4.510	4.505	4.500	4.496	4.464	4.444	4.431	4.422	4.415	4.409	4.405	4.385	4.373	4.369	
6	3.865	3.858	3.849	3.841	3.835	3.829	3.823	3.818	3.813	3.808	3.774	3.754	3.740	3.730	3.722	3.716	3.712	3.690	3.678	3.673	
7	3.435	3.426	3.418	3.410	3.404	3.397	3.391	3.386	3.381	3.376	3.340	3.319	3.304	3.294	3.286	3.280	3.275	3.252	3.239	3.234	
8	3.140	3.131	3.123	3.115	3.108	3.102	3.095	3.090	3.084	3.079	3.043	3.020	3.005	2.994	2.986	2.980	2.975	2.951	2.937	2.932	
9	2.926	2.917	2.908	2.900	2.893	2.886	2.880	2.874	2.869	2.864	2.828	2.803	2.787	2.776	2.768	2.761	2.756	2.731	2.717	2.712	
10	2.764	2.754	2.745	2.737	2.730	2.723	2.716	2.710	2.705	2.700	2.664	2.637	2.621	2.609	2.601	2.594	2.588	2.563	2.548	2.543	
11	2.636	2.626	2.617	2.609	2.601	2.594	2.586	2.580	2.575	2.570	2.534	2.507	2.490	2.478	2.469	2.462	2.457	2.431	2.415	2.410	
12	2.533	2.523	2.514	2.505	2.498	2.491	2.484	2.478	2.472	2.466	2.429	2.402	2.385	2.372	2.363	2.356	2.350	2.323	2.307	2.302	
13	2.448	2.438	2.429	2.420	2.412	2.405	2.398	2.392	2.386	2.380	2.343	2.315	2.297	2.284	2.275	2.267	2.261	2.234	2.218	2.212	
14	2.377	2.367	2.357	2.349	2.341	2.333	2.326	2.320	2.314	2.308	2.270	2.241	2.223	2.210	2.201	2.193	2.187	2.159	2.142	2.136	
15	2.316	2.306	2.297	2.288	2.280	2.272	2.265	2.259	2.253	2.247	2.209	2.179	2.160	2.147	2.137	2.130	2.123	2.095	2.078	2.072	
16	2.264	2.254	2.244	2.235	2.227	2.220	2.212	2.205	2.200	2.194	2.155	2.124	2.106	2.093	2.083	2.075	2.068	2.039	2.022	2.016	
17	2.219	2.208	2.199	2.190	2.181	2.174	2.167	2.160	2.154	2.148	2.109	2.077	2.058	2.045	2.035	2.027	2.020	1.991	1.973	1.967	
18	2.179	2.168	2.159	2.150	2.141	2.134	2.126	2.119	2.113	2.107	2.067	2.035	2.017	2.003	1.993	1.985	1.978	1.948	1.929	1.923	
19	2.144	2.133	2.123	2.114	2.106	2.098	2.090	2.084	2.077	2.071	2.031	1.999	1.980	1.966	1.955	1.947	1.940	1.910	1.891	1.884	
20	2.112	2.102	2.092	2.082	2.074	2.066	2.058	2.052	2.045	2.039	1.998	1.966	1.946	1.932	1.922	1.913	1.907	1.875	1.856	1.850	
21	2.084	2.073	2.063	2.054	2.045	2.037	2.030	2.023	2.016	2.010	1.969	1.936	1.916	1.902	1.891	1.883	1.876	1.844	1.825	1.818	
22	2.059	2.048	2.038	2.028	2.020	2.012	2.004	1.997	1.990	1.984	1.943	1.909	1.889	1.875	1.864	1.856	1.849	1.817	1.797	1.790	
23	2.036	2.025	2.014	2.005	1.996	1.988	1.981	1.973	1.967	1.961	1.919	1.885	1.865	1.850	1.839	1.830	1.823	1.791	1.771	1.764	
24	2.015	2.003	1.993	1.984	1.975	1.967	1.959	1.952	1.945	1.939	1.897	1.863	1.842	1.828	1.816	1.808	1.800	1.768	1.747	1.740	
25	1.995	1.984	1.974	1.964	1.955	1.947	1.939	1.932	1.925	1.919	1.877	1.842	1.822	1.807	1.796	1.787	1.779	1.746	1.725	1.718	
26	1.978	1.966	1.956	1.946	1.936	1.928	1.921	1.914	1.907	1.901	1.859	1.823	1.803	1.788	1.776	1.767	1.760	1.726	1.705	1.698	
27	1.961	1.950	1.940	1.930	1.921	1.913	1.905	1.898	1.891	1.884	1.842	1.806	1.785	1.770	1.758	1.749	1.742	1.708	1.686	1.679	
28	1.946	1.935	1.924	1.915	1.906	1.897	1.889	1.882	1.875	1.869	1.826	1.790	1.769	1.754	1.742	1.733	1.725	1.691	1.669	1.662	
29	1.932	1.921	1.910	1.901	1.891	1.883	1.875	1.868	1.861	1.854	1.811	1.775	1.754	1.738	1.726	1.717	1.710	1.675	1.653	1.645	
30	1.919	1.908	1.897	1.887	1.878	1.870	1.862	1.854	1.847	1.841	1.797	1.761	1.740	1.724	1.712	1.703	1.695	1.660	1.637	1.630	
40	1.826	1.814	1.803	1.793	1.783	1.775	1.766	1.759	1.751	1.744	1.699	1.663	1.642	1.626	1.614	1.605	1.597	1.561	1.536	1.517	
50	1.771	1.759	1.748	1.737	1.727	1.718	1.710	1.702	1.694	1.687	1.641	1.599	1.576	1.560	1.548	1.539	1.531	1.494	1.468	1.448	
60	1.735	1.722	1.711	1.700	1.690	1.681	1.672	1.664	1.656	1.649	1.599	1.559	1.534	1.516	1.502	1.491	1.481	1.443	1.416	1.395	
70	1.709	1.696	1.685	1.674	1.664	1.654	1.644	1.637	1.629	1.622	1.568	1.530	1.505	1.486	1.471	1.459	1.449	1.410	1.374	1.364	
80	1.689	1.677	1.665	1.654	1.644	1.634	1.624	1.617	1.609	1.602	1.545	1.508	1.482	1.463	1.448	1.436	1.426	1.379	1.347	1.336	
90	1.675	1.662	1.650	1.639	1.629	1.619	1.610	1.601	1.593	1.586	1.528	1.491	1.465	1.445	1.429	1.417	1.407	1.358	1.326	1.314	
100	1.663	1.650	1.638	1.627	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.573	1.515	1.477	1.450	1.430	1.415	1.402	1.392	1.342	1.308	1.296	
200	1.609	1.596	1.583	1.572	1.561	1.551	1.542	1.533	1.524	1.516	1.455	1.415	1.386	1.364	1.348	1.332	1.321	1.263	1.221	1.205	
500	1.577	1.563	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.490	1.482	1.419	1.376	1.345	1.322	1.303	1.288	1.275	1.210	1.159	1.138	
1000	1.566	1.553	1.540	1.528	1.517	1.507	1.497	1.488	1.479	1.471	1.406	1.363	1.332	1.308	1.288	1.273	1.260	1.190	1.134	1.110	

"TUKEY"
APENDICE VI

**TABLA DE RANGOS «ESTUDENTIZADOS» SIGNIFICATIVOS
 PARA UN NIVEL DEL 5% (Para obtener KES)**

a) Tabla 1. De 2 a 8 tratamientos:

Grados de libertad	NUMERO DE TRATAMIENTOS						
	2	3	4	5	6	7	8
1	18,0	26,7	32,8	37,2	40,5	43,1	45,4
2	6,09	8,28	9,80	10,89	11,73	12,43	13,03
3	4,50	5,88	6,83	7,51	8,04	8,47	8,85
4	3,93	5,00	5,76	6,31	6,73	7,06	7,35
5	3,61	4,54	5,18	5,64	5,99	6,28	6,52
6	3,46	4,34	4,90	5,31	5,63	5,89	6,12
7	3,34	4,16	4,68	5,06	5,35	5,59	5,80
8	3,26	4,04	4,53	4,89	5,17	5,40	5,60
9	3,20	3,95	4,42	4,76	5,02	5,24	5,43
10	3,15	3,88	4,33	4,66	4,91	5,12	5,30
11	3,11	3,82	4,26	4,58	4,82	5,03	5,20
12	3,08	3,77	4,20	4,51	4,75	4,95	5,12
13	3,06	3,73	4,15	4,46	4,69	4,88	5,05
14	3,03	3,70	4,11	4,41	4,64	4,83	4,99
15	3,01	3,67	4,08	4,37	4,59	4,78	4,94
16	3,00	3,65	4,05	4,34	4,56	4,74	4,90
17	2,98	3,62	4,02	4,31	4,52	4,70	4,86
18	2,97	3,61	4,00	4,28	4,49	4,67	4,83
19	2,96	3,59	3,98	4,26	4,47	4,64	4,79
20	2,95	3,58	3,96	4,24	4,45	4,62	4,77

(continúa)

a) Tabla 1. (continuación).

Grados de libertad	NUMERO DE TRATAMIENTOS						
	2	3	4	5	6	7	8
24	2,92	3,53	3,90	4,17	4,37	4,54	4,68
30	2,89	3,48	3,84	4,11	4,30	4,46	4,60
40	2,86	3,44	3,79	4,04	4,23	4,39	4,52
60	2,83	3,40	3,74	3,98	4,16	4,31	4,44
120	2,80	3,36	3,69	3,92	4,10	4,24	4,36
∞	2,77	3,32	3,63	3,86	4,03	4,17	4,29

Tabla 3. VALORES T DE LA DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT

Valores de $T_{u,v}$		$1 - \alpha = P (T \leq t_{u,v})$						
v	$1-\alpha$	0.8	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999
1	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	318.289	
2	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.326	
3	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	
4	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	
5	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.894	
6	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	
7	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	
8	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	
9	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	
10	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	
11	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	
12	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	
13	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	
14	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	
15	0.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	
16	0.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	
17	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	
18	0.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	
19	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	
20	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	
21	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	
22	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	
23	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	
24	0.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	
25	0.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	
26	0.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	
27	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	
28	0.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	
29	0.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	
30	0.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	
31	0.853	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.375	
32	0.853	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.365	
33	0.852	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.356	
34	0.852	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.348	
35	0.852	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	3.340	
36	0.852	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.333	
37	0.851	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	3.326	
38	0.851	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.319	
39	0.851	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	3.313	
40	0.850	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	
41	0.850	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	3.301	
42	0.850	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	3.296	
43	0.850	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	3.291	
44	0.850	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	3.286	
45	0.850	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.281	
46	0.850	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	3.277	
47	0.849	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	3.273	
48	0.849	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	3.269	
49	0.849	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	3.265	
50	0.849	1.298	1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	
51	0.849	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676	3.258	
52	0.849	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674	3.255	
53	0.848	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672	3.251	
54	0.848	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670	3.248	
55	0.848	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	3.245	
56	0.848	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667	3.242	
57	0.848	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665	3.239	
58	0.848	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663	3.237	
59	0.848	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662	3.234	
60	0.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	

Tabla 3. VALORES T DE LA DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT

Valores de $T_{u,v}$		$1 - \alpha = P (T \leq t_{u,v})$						
v	$1-\alpha$	0.8	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999
61	0.848	1.296	1.670	2.000	2.389	2.659	3.229	
62	0.847	1.295	1.670	1.999	2.388	2.657	3.227	
63	0.847	1.295	1.669	1.998	2.387	2.656	3.225	
64	0.847	1.295	1.669	1.998	2.386	2.655	3.223	
65	0.847	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654	3.220	
66	0.847	1.295	1.668	1.997	2.384	2.652	3.218	
67	0.847	1.294	1.668	1.996	2.383	2.651	3.216	
68	0.847	1.294	1.668	1.995	2.382	2.650	3.214	
69	0.847	1.294	1.667	1.995	2.382	2.649	3.213	
70	0.847	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.211	
71	0.847	1.294	1.667	1.994	2.380	2.647	3.209	
72	0.847	1.293	1.666	1.993	2.379	2.646	3.207	
73	0.847	1.293	1.666	1.993	2.379	2.645	3.206	
74	0.847	1.293	1.666	1.993	2.378	2.644	3.204	
75	0.846	1.293	1.665	1.992	2.377	2.643	3.202	
76	0.846	1.293	1.665	1.992	2.376	2.642	3.201	
77	0.846	1.293	1.665	1.991	2.376	2.641	3.199	
78	0.846	1.292	1.665	1.991	2.375	2.640	3.198	
79	0.846	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.197	
80	0.846	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	
81	0.846	1.292	1.664	1.990	2.373	2.638	3.194	
82	0.846	1.292	1.664	1.989	2.373	2.637	3.193	
83	0.846	1.292	1.663	1.989	2.372	2.636	3.191	
84	0.846	1.292	1.663	1.989	2.372	2.636	3.190	
85	0.846	1.292	1.663	1.988	2.371	2.635	3.189	
86	0.846	1.291	1.663	1.988	2.370	2.634	3.188	
87	0.846	1.291	1.663	1.988	2.370	2.634	3.187	
88	0.846	1.291	1.662	1.987	2.369	2.633	3.185	
89	0.846	1.291	1.662	1.987	2.369	2.632	3.184	
90	0.846	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	3.183	
91	0.846	1.291	1.662	1.986	2.368	2.631	3.182	
92	0.846	1.291	1.662	1.986	2.368	2.630	3.181	
93	0.846	1.291	1.661	1.986	2.367	2.630	3.180	
94	0.845	1.291	1.661	1.986	2.367	2.629	3.179	
95	0.845	1.291	1.661	1.985	2.366	2.629	3.178	
96	0.845	1.290	1.661	1.985	2.366	2.628	3.177	
97	0.845	1.290	1.661	1.985	2.365	2.627	3.176	
98	0.845	1.290	1.661	1.984	2.365	2.627	3.176	
99	0.845	1.290	1.660	1.984	2.365	2.626	3.175	
100	0.845	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	
150	0.844	1.287	1.655	1.976	2.351	2.609	3.145	
200	0.843	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	3.131	
250	0.843	1.285	1.651	1.969	2.341	2.596	3.123	
300	0.843	1.284	1.650	1.968	2.339	2.592	3.118	
350	0.843	1.284	1.649	1.967	2.337	2.590	3.114	
400	0.843	1.284	1.649	1.966	2.336	2.588	3.111	
450	0.842	1.283	1.648	1.965	2.335	2.587	3.108	
500	0.842	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	3.107	
550	0.842	1.283	1.648	1.964	2.333	2.585	3.105	
600	0.842	1.283	1.647	1.964	2.333	2.584	3.104	
650	0.842	1.283	1.647	1.964	2.332	2.583	3.103	
700	0.842	1.283	1.647	1.963	2.332	2.583	3.102	
750	0.842	1.283	1.647	1.963	2.331	2.582	3.101	
800	0.842	1.283	1.647	1.963	2.331	2.582	3.100	
850	0.842	1.283	1.647	1.963	2.331	2.582	3.100	
900	0.842	1.282	1.647	1.963	2.330	2.581	3.099	
950	0.842	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.099	
1000	0.842	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.098	

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Figura G.1
Diagrama Psicrométrico para Tarija

DIAGRAMA PSICOMETRICO Para Tarija

Presion: 80.74 KPa
Altitud: 1875 msnm

