

ANEXOS

ANEXOS A
IMÁGENES DE EQUIPOS,
INSTRUMENTOS, MATERIALES
DE LABORATORIO

En la figura A.1, se observa los equipos utilizados en el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado



Fuente: LTA
Figura A.1: Equipos utilizados en el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado

En la figura A.2, se observa los instrumentos utilizados en el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado.



Fuente: LTA, LCIA

Figura A.2: Instrumentos utilizados para el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado

MOLINO DE
MARTILLOS



AGITADOR
MAGNETICO



TAMIZ
VIBRATORIO



BURETA DIGITAL



Fuente: LOU, LCIA

Figura A.2: Instrumentos utilizados para el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado

En la figura A.3, se observa los materiales de laboratorio utilizados en el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado.



Fuente: LCIA

Figura A.3: Materiales de laboratorio utilizados para el proceso de elaboración de galleta con harina de maíz morado

ANEXOS B
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y
MICROBIOLÓGICOS DEL
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
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Rocio Teresa Aramayo Churquina		
Solicitante:	Rocio Teresa Aramayo Churquina		
Dirección:	Barrio Aranjuez Norte	Correo-e	*****
Teléfono/Fax:	73457748	Código	AL 289/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de trigo tipo 000		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-07-14 Hr.: 09:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Mercado		
Responsable de muestreo:	Rocio Teresa Aramayo Churquina		
Código de la muestra:	835 FQ 658 MB 359	Fecha de recepción de la muestra:	2022-07-14
Cantidad recibida:	400 g.	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-07-14 al 2022-07-29

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,34	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	SM 4500-P-D	%	1,09	Sin Referencia		Sin Referencia
Gluten Humedo	NB 106:00	%	26,16	Sin Referencia		Sin Referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	1,60	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031:2010	%	77,69	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	9,36	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx5,70)	NB/ISO 8968-1:08	%	9,92	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:2006	Kcal/100 g	364,84	Sin referencia		Sin referencia
Colliformes Totales	NB 32005:02	UFC/g	$3,3 \times 10^{-2}$	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$3,8 \times 10^{-2}$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
 < Menor que
 Kcal/100g: Kilocalorias por cien gramos
 UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramos
 ISO: International organization for standardization
 SM: Standard Methods
 n.d. No detectable
 %: 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, 29 de julio del 2022

Ing. Raquel Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
 Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA



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:	Rocio Teresa Aramayo Churquina		
Solicitante:	Rocio Teresa Aramayo Churquina		
Dirección:	Barrio Aranjuez Norte	Correo-e	*****
Teléfono/Fax:	73457748	Código	AL 048/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de maíz morado		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****
Lote:	***		
Fecha y hora de muestreo:	2022-03-12		
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Rocio Teresa Aramayo Churquina		
Código de la muestra:	140 FQ 085 MB 090	Fecha de recepción de la muestra:	2022-03-14
Cantidad recibida:	1000 g.	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-03-14 al 2022-03-29

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	7,1	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	1,48	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,52	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	100,3	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Gluten Humedo	NB 106:00	%	n. d.	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	5,84	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	76,40	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	8,74	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,02	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	386,24	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Coliformes Totales	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$2,8 \times 10^2$	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB: Norma Boliviana
 <: Menor que
 Kcal/100g: Kilocalorías por cien gramos
 UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramos
 ISO: International organization for standardization
 SM: Standard Methods
 n. d. No detectable
 %: 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, 29 de marzo del 2022

Ing. Abalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente
 Copia CEANID

Handwritten signature and date
 29/03/22
 Recibido



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:	Rocio Teresa Aramayo Churquina				
Solicitante:	Rocio Teresa Aramayo Churquina				
Dirección:	Barrio Aranjuez Norte				
Teléfono/Fax:	73457748	Correo-e:	*****	Código:	AL 285/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Galletas con harina de maíz morado				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2022-07-12 Hr.: 10:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio del Taller de Alimentos - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Rocio Teresa Aramayo Churquina				
Código de la muestra:	831 FQ 654 MB 358	Fecha de recepción de la muestra:	2022-07-13		
Cantidad recibida:	400 g.	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-07-13 al 2022-07-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac. láctica)	NB 229-98	%	0,05	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	324,0	Sin Referencia		Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	2,86	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	SM 4500-P-D	%	0,37	Sin Referencia		Sin Referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	280,0	Sin Referencia		Sin Referencia
Gluten Humedo	NB 106:00	%	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Materia grasa	NB 228-98	%	16,10	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031:2010	%	67,48	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	7,02	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	6,17	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	NB 312032:2006	Kcal/100 g	439,5	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes Totales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
 <: Menor que
 Kcal/100g: Kilo-calorías por cien gramos
 UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramos
 ISO: International organization for standardization
 SM: Standard Methods
 n.d. No detectable
 (*): No se observa desarrollo de colonias

- 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, 29 de julio del 2022

Ing. Anaid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Copia: CEANID

ANEXOS C
TEST
EVALUACION SENSORIAL

TEST 1

Evaluación sensorial para selección de las muestras preliminares de galleta con harina de trigo

Nombre: **Hora:**

Lugar:, **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras GT02, GT03, GT04 y GT05, de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su grado de aceptación.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras			
	GT02	GT03	GT04	GT05
Olor				
Sabor				
Textura				
Dureza				
Adhesividad				
Cohesividad				

Observaciones:
.....

.....

Firma

TEST 2

Evaluación sensorial de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado en la galleta

Nombre: **Hora:**

Lugar:, **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalué los atributos sensoriales de las muestras G13, G14 y G15; de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su grado de aceptación. Las muestras presentadas contienen diferente % de mantequilla vegetal.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras		
	G13	G14	G15
Color			
Sabor residual			
Sabor			
Textura			

Observaciones:
.....

.....

Firma

TEST 2

Evaluación sensorial de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado en la galleta

Nombre: **Hora:**

Lugar:, **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalué los atributos sensoriales de las muestras G10, G11 y G12; de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su grado de aceptación. Las muestras presentadas contienen diferente % de manteca vegetal.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras		
	G10	G11	G12
Color			
Sabor residual			
Sabor			
Textura			

Observaciones:
.....

.....

Firma

TEST 3**Evaluación sensorial para la elección de la muestra de galleta incorporado
harina de maíz morado****Nombre:** **Hora:****Lugar:** **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalué los atributos sensoriales de las muestras G12 y G15, de acuerdo a la escala numérica presentada y califiqué con un número de acuerdo a su grado de aceptación. La muestra G12 contiene manteca vegetal y la muestra G15 contiene mantequilla vegetal

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras	
	G12	G15
Sabor		
Sabor residual		
Textura		
Color		

Observaciones:
..........
Firma

Evaluación sensorial del diseño factorial para el nivel inferior de harina de maíz morado en la galleta

Nombre: **Hora:**

Lugar:, **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras M01, M03, M05 y M07, de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo su grado de aceptación.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras			
	M01	M03	M05	M07
Sabor				
Sabor residual				
Textura				

Observaciones:
.....
.....

.....

Firma

Evaluación sensorial del diseño factorial para el nivel superior de harina de maíz morado en la galleta

Nombre: **Hora:**

Lugar:, **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras M02, M04, M06 y M08, de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo su grado de aceptación.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras			
	M02	M04	M06	M08
Sabor				
Sabor residual				
Textura				

Observaciones:
.....
.....

.....

Firma

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

Nombre: **Hora:**

Lugar:, **Fecha:**

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica, por favor evalué los atributos sensoriales de las muestras G12, M03 Y M04, de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su grado de aceptación. La muestra MO3 es la seleccionada del diseño para el nivel inferior y para el nivel superior es la M04, la muestra G12 es la galleta con la que se entró al diseño de dosificación.

Escala Hedónica	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributos sensoriales	Muestras		
	G12	M03	M04
Sabor			
Sabor residual			
Textura			

Observaciones:

.....

Firma

Evaluación sensorial para la muestra final de galleta con harina de maíz morado

Nombre: **Hora:**

Lugar: **Fecha:**

A continuación, se presenta la muestra final de la galleta con harina de maíz morado, por favor sírvase a degustar, marcando con una x; de acuerdo a su grado de preferencia según la escala hedónica que se muestra.

Muestra H04					
Escala hedónica	Grado de aceptación	Atributos			
		Sabor	Sabor residual	Apariencia	Textura
9	Me gusta muchísimo				
8	Me gusta mucho				
7	Me gusta moderadamente				
6	Me gusta poco				
5	Ni me gusta ni me disgusta				
4	Me disgusta un poco				
3	Me disgusta moderadamente				
2	Me disgusta mucho				
1	Me disgusta muchísimo				

Observaciones:
.....
.....

.....

Firma

ANEXOS D

RESOLUCION DE TUKEY

UTILIZANDO MINITAB Y EXCEL

Tabla D.1

Datos para el atributo olor de la prueba preliminares de galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras			
	G02	G03	G04	G05
1	6	6	5	4
2	6	7	5	6
3	7	5	6	6
4	7	3	3	5
5	6	5	5	4
6	6	5	4	5
7	6	5	5	5
8	5	5	4	6
9	5	4	6	5
10	7	5	5	6
11	6	5	5	5
12	6	5	5	4
13	6	4	5	5
14	6	5	6	5
15	6	5	4	4
16	6	6	6	7
17	7	5	5	4
18	6	5	5	5
19	7	7	6	6
20	6	5	4	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2

Análisis de varianza para el olor de las pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	19,50	6,50	9,27	0,00
Error	76	53,30	0,70		
Total	79	72,80			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3

Diferencia de medianas de tukey para el atributo olor de pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
Olor G02	20	6,00	A
OlorG03	20	5,00	B
OlorG05	20	5,00	B
Olor G04	20	5,00	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.4

Datos para el atributo sabor de la prueba preliminares de galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras			
	G02	G03	G04	G05
1	6	5	4	7
2	5	5	4	6
3	7	5	5	6
4	7	2	4	5
5	7	4	5	7
6	6	5	5	5
7	5	5	6	5
8	6	5	5	7
9	6	5	4	6
10	7	5	4	6
11	6	5	5	6
12	6	5	5	4
13	6	5	5	4
14	5	5	5	6
15	6	5	5	4
16	5	5	6	6
17	7	5	5	4
18	6	4	4	5
19	7	7	6	6
20	6	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.5

Análisis de varianza para el sabor de las pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

FV	GL	SC.	MC	Fcal	Ftab
Factor	3	21,65	7,22	10,57	0,00
Error	76	51,90	0,68		
Total	79	73,55			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.6

Diferencia de medianas de tukey para el atributo sabor de pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación	
SaborG02	20	6,00	A	
SaborG05	20	6,00	A	B
SaborG04	20	5,00		B
SaborG03	20	5,00		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.7

Datos para el atributo dureza de la prueba preliminares de galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras			
	G02	G03	G04	G05
1	6	4	5	7
2	6	4	4	7
3	6	4	4	5
4	6	3	2	5
5	6	5	5	4
6	6	4	5	6
7	6	5	5	6
8	6	5	5	6
9	6	4	4	5
10	7	4	3	7
11	6	4	4	6
12	6	4	4	5
13	6	4	4	5
14	6	5	5	6
15	6	5	5	6
16	6	7	7	6
17	7	3	6	3
18	6	4	4	6
19	7	5	4	6
20	6	6	7	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.8

Análisis de varianza para el atributo dureza de las pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	39,70	13,23	15,45	0,00
Error	76	65,10	0,86		
Total	79	104,80			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.9

Diferencia de medianas de tukey para el atributo dureza de pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación	
DurezaG02	20	6,00	A	
DurezaG05	20	6,00	A	
DurezaG04	20	4,50		B
DurezaG03	20	4,00		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.10

Datos para el atributo adhesividad de la prueba preliminar de galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras			
	G02	G03	G04	G05
1	7	5	4	6
2	6	3	3	6
3	7	5	4	5
4	6	4	2	6
5	7	6	7	5
6	6	5	5	6
7	6	5	5	6
8	6	5	5	6
9	6	4	4	5
10	6	4	4	7
11	6	4	5	6
12	6	4	4	5
13	6	5	4	5
14	6	6	5	6
15	5	5	4	5
16	6	6	6	7
17	6	5	6	3
18	5	4	4	5
19	7	5	4	6
20	6	6	7	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.11

Análisis de varianza para el atributo adhesividad de las pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	28,74	9,58	11,60	0,00
Error	76	62,75	0,82		
Total	79	91,49			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.12

Diferencia de medianas de tukey para el atributo adhesividad de pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación		
AdhesividadG02	20	6,00	A		
AdhesividadG05	20	6,00	A	B	
AdhesividadG03	20	5,00		B	C
AdhesividadG04	20	4,00			C

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.13

Datos para el atributo cohesividad de las pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras			
	G02	G03	G04	G05
1	6	4	5	6
2	5	3	2	7
3	7	5	4	5
4	6	3	3	6
5	6	5	6	5
6	6	5	4	6
7	6	5	5	6
8	5	5	5	6
9	6	4	5	4
10	7	5	4	6
11	6	4	4	6
12	6	4	4	5
13	5	6	5	5
14	6	5	6	5
15	5	5	4	5
16	5	6	6	6
17	7	5	6	3
18	5	4	4	5
19	7	5	4	6
20	6	7	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.14

Análisis de varianza para el atributo cohesividad de las pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	22,25	7,4167	8,63	0,000
Error	76	65,30	0,8592		
Total	79	87,55			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.15

Diferencia de medianas de tukey para el atributo cohesividad de pruebas preliminares de galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación		
CohesividadG02	20	6,00	A		
CohesividadG05	20	6,00	A	B	
CohesividadG03	20	5,00		B	C
CohesividadG04	20	4,50			C

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.16

Datos para el atributo color de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G10	G11	G12
1	7	7	5
2	7	6	7
3	4	5	6
4	6	7	7
5	4	6	5
6	5	6	7
7	5	6	4
8	3	5	6
9	4	5	5
10	3	6	5
11	5	6	5
12	5	6	7
13	4	5	6
14	5	6	5
15	6	6	6
16	6	6	7
17	5	6	6
18	5	6	5
19	6	5	5
20	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.17

Análisis de varianza para el atributo color de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	8,03	4,02	4,70	0,013
Error	57	48,70	0,85		
Total	59	56,73			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.18

Diferencia de medianas de tukey para el atributo color de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
ColorG11	20	6,00	A
ColorG12	20	6,00	A
ColorG10	20	5,00	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.19

Datos para el atributo sabor de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G10	G11	G12
1	7	7	7
2	6	7	6
3	6	5	5
4	6	7	6
5	5	6	4
6	6	6	6
7	7	5	5
8	3	5	3
9	6	5	6
10	4	6	5
11	5	4	5
12	6	4	5
13	5	5	5
14	5	7	5
15	6	7	6
16	6	6	6
17	4	6	3
18	6	5	5
19	6	5	6
20	6	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.20

Análisis de varianza para el atributo sabor de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	1,633	0,8167	0,74	0,483
Error	57	63,100	1,1070		
Total	59	64,733			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.21

Diferencia de medianas de tukey para el atributo sabor de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
Sabor G11	20	5,50	A
Sabor G10	20	6,00	A
Sabor G12	20	5,00	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.22

Datos para el atributo sabor residual de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G10	G11	G12
1	7	5	3
2	5	4	4
3	6	5	5
4	6	6	6
5	5	6	4
6	4	4	5
7	6	5	6
8	3	6	6
9	5	5	6
10	3	6	6
11	5	4	4
12	7	4	6
13	5	4	4
14	5	6	5
15	5	6	5
16	6	5	4
17	4	6	5
18	6	5	5
19	5	5	4
20	5	5	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.23

Análisis de varianza para el atributo sabor residual de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	0,70	0,3500	0,36	0,70
Error	57	55,30	0,9702		
Total	59	56,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.24

Datos para el atributo textura de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G10	G11	G12
1	6	6	4
2	4	7	7
3	6	5	5
4	5	6	7
5	4	5	4
6	6	5	6
7	6	6	6
8	6	6	3
9	5	6	6
10	4	7	6
11	6	5	4
12	5	7	6
13	6	5	5
14	5	6	5
15	7	7	6
16	6	5	6
17	4	6	5
18	6	5	5
19	6	5	6
20	6	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.25

Análisis de varianza para el atributo textura de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	2,23	1,12	1,26	0,29
Error	57	50,70	0,89		
Total	59	52,93			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.26

Diferencia de medianas de tukey para el atributo textura de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
Textura G11	20	6,00	A
Textura G12	20	6,00	A
Textura G10	20	6,00	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.27

Datos para el atributo color 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G13	G14	G15
1	6	5	6
2	3	3	3
3	5	5	5
4	6	5	4
5	4	6	5
6	4	6	5
7	6	5	6
8	6	5	5
9	7	6	6
10	6	7	5
11	6	4	4
12	5	6	5
13	6	5	5
14	5	6	6
15	7	6	6
16	7	5	5
17	5	4	6
18	7	3	4
19	5	5	6
20	5	6	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.28

Análisis de varianza para el atributo color 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	1,90	0,95	0,89	0,42
Error	57	60,70	1,06		
Total	59	62,60			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.29

Diferencia de medianas de tukey para el atributo color 2 de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
ColorG13	20	6,00	A
ColorG15	20	5,00	B
ColorG14	20	5,00	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.30

Datos para el atributo sabor 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G13	G14	G15
1	6	5	6
2	4	4	4
3	5	5	5
4	5	6	6
5	4	4	5
6	6	5	5
7	7	6	6
8	6	5	6
9	7	5	6
10	6	5	5
11	6	3	4
12	5	4	6
13	5	5	5
14	5	5	5
15	6	5	6
16	7	6	7
17	4	6	6
18	6	3	4
19	5	5	6
20	5	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.31

Análisis de varianza para el atributo sabor 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	5,23	2,62	3,35	0,042
Error	57	44,50	0,78		
Total	59	49,73			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.32

Diferencia de medianas de tukey para el atributo sabor 2 de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
Sabor G13	20	5,50	A
Sabor G15	20	6,00	A
Sabor G14	20	5,00	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.33

Datos para el atributo sabor residual de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G13	G14	G15
1	6	5	6
2	6	5	6
3	6	6	6
4	6	6	6
5	5	5	6
6	7	7	7
7	6	5	6
8	6	5	6
9	7	5	6
10	7	6	3
11	7	4	5
12	5	5	6
13	6	5	6
14	5	6	6
15	6	7	6
16	5	5	7
17	5	5	7
18	6	4	5
19	5	6	6
20	5	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.34

Análisis de varianza para el atributo sabor residual 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	3,70	1,85	2,86	0,066
Error	57	36,90	0,64		
Total	59	40,60			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.35

Diferencia de medianas de tukey para el atributo sabor residual 2 de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
Sabor residual G15	20	6,00	A
Sabor residual G13	20	6,00	A
Sabor residual G14	20	5,00	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.36

Datos para el atributo textura 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Jueces	Muestras		
	G13	G14	G15
1	5	4	5
2	6	3	6
3	6	3	5
4	6	5	6
5	5	3	5
6	4	5	7
7	5	4	6
8	5	3	6
9	7	5	6
10	7	7	5
11	6	3	4
12	5	4	6
13	5	4	6
14	6	5	6
15	7	4	6
16	6	3	7
17	6	4	5
18	5	3	6
19	5	4	6
20	6	5	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.37

Análisis de varianza para el atributo textura 2 de las pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	37,63	18,8167	23,99	0,000
Error	57	44,70	0,7842		
Total	59	82,33			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.38

Diferencia de medianas de tukey para el atributo textura 2 de pruebas iniciales incorporando harina de maíz morado a la galleta con harina de trigo

Factor	N	Mediana	Agrupación
Textura G15	20	6,00	A
Textura G13	20	6,00	A
Textura G14	20	4,00	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.39

Datos para el atributo sabor para la galleta incorporando harina de maíz morado

Jueces	Muestras	
	G12	G15
1	7	5
2	6	5
3	7	6
4	5	7
5	6	5
6	7	5
7	7	6
8	6	5
9	5	6
10	6	6
11	7	6
12	5	4
13	6	6
14	7	5
15	7	6
16	6	7
17	7	6
18	7	4
19	6	7
20	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.40

Análisis de varianza para el atributo sabor para la galleta incorporando harina de maíz morado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	1	3,60	3,60	5,20	0,028
Error	38	26,30	0,69		
Total	39	29,90			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.41

Diferencia de medianas de tukey para el atributo sabor para la galleta incorporando harina de maíz morado

Factor	N	Mediana	Agrupación
Sabor G12	20	6,00	A
Sabor G15	20	6,00	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.42

Datos para el atributo sabor residual para la galleta incorporando harina de maíz morado

Jueces	Muestras	
	G12	G15
1	6	3
2	6	4
3	6	6
4	3	6
5	6	5
6	6	6
7	6	6
8	5	4
9	4	5
10	6	5
11	6	6
12	5	5
13	5	5
14	7	7
15	5	6
16	5	7
17	5	4
18	6	4
19	6	6
20	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.43

Análisis de varianza para el atributo sabor residual para la galleta incorporando harina de maíz morado

	FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	1	0,40	0,40	0,41	0,527	
Error	38	37,20	0,98			
Total	39	37,60				

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.44

Datos para el atributo textura para la galleta incorporando harina de maíz morado

Jueces	Muestras	
	G12	G15
1	7	5
2	7	5
3	7	5
4	5	3
5	3	6
6	7	4
7	6	6
8	5	7
9	6	7
10	6	6
11	7	5
12	6	5
13	6	6
14	7	5
15	6	5
16	6	7
17	7	5
18	5	6
19	5	5
20	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.45

Análisis de varianza para el atributo textura para la galleta incorporando harina de maíz morado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	1	2,50	2,50	2,38	0,131
Error	38	39,90	1,05		
Total	39	42,40			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.46

Diferencia de medianas de tukey para el atributo textura para la galleta incorporando harina de maíz morado

Factor	N	Mediana	Agrupación
Textura G12	20	6,00	A
Textura G15	20	5,00	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.47

Datos para el atributo color para la galleta incorporando harina de maíz morado

Jueces	Muestras	
	G12	G15
1	6	4
2	6	5
3	7	6
4	4	4
5	6	4
6	5	5
7	6	5
8	5	6
9	5	5
10	5	6
11	5	6
12	5	4
13	6	5
14	7	5
15	6	7
16	5	6
17	4	4
18	4	5
19	5	6
20	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.48

Análisis de varianza para el atributo color para la galleta incorporando harina de maíz morado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	1	0,22	0,22	0,29	0,595
Error	38	29,75	0,78		
Total	39	29,98			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.49

Datos para el atributo sabor para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

Jueces	Muestras			
	M01	M03	M05	M07
1	7	6	7	6
2	5	6	6	7
3	6	6	5	6
4	6	5	7	6
5	6	5	6	7
6	6	5	7	5
7	4	6	6	7
8	6	6	7	5
9	7	6	7	7
10	6	6	5	6
11	5	6	7	6
12	6	7	6	6
13	7	6	5	5
14	6	5	6	6
15	6	6	6	6
16	5	5	6	7
17	5	7	6	7
18	4	6	5	5
19	7	7	6	6
20	5	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.50

Análisis de varianza para el atributo sabor para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	1,24	0,41	0,69	0,561
Error	76	45,45	0,59		
Total	79	46,68			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.51

Diferencia de mediana de tukey para el atributo sabor para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

Factor	N	Media	Agrupación
Sabor M07	20	6,050	A
Sabor M05	20	6,050	A
Sabor M03	20	5,900	A
Sabor M01	20	5,750	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.52

Datos para el atributo sabor residual para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

Jueces	Muestras			
	M01	M03	M05	M07
1	7	6	6	7
2	5	5	6	6
3	5	6	6	7
4	5	4	6	5
5	6	3	5	7
6	5	4	6	5
7	5	6	7	6
8	7	6	6	5
9	6	6	7	6
10	6	6	5	5
11	4	5	6	5
12	5	6	6	6
13	6	7	6	6
14	6	4	6	6
15	6	6	6	6
16	6	5	7	7
17	5	5	6	7
18	5	6	5	4
19	6	7	5	4
20	5	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.53

Análisis de varianza para el atributo sabor residual para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	2,44	0,81	1,07	0,365
Error	76	57,45	0,76		
Total	79	59,88			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.54

Diferencia de mediana de tukey para el atributo sabor residual para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

Factor	N	Media	Agrupación
Sabor residual M05	20	5,900	A
Sabor residual M07	20	5,750	A
Sabor residual M01	20	5,550	A
Sabor residual M03	20	5,450	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.54

Datos para el atributo textura para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

Jueces	Muestras			
	M01	M03	M05	M07
1	7	6	6	6
2	5	6	6	6
3	5	6	6	7
4	6	6	6	6
5	5	3	7	6
6	6	6	7	4
7	4	7	6	6
8	5	6	6	5
9	6	6	6	6
10	7	6	6	5
11	4	6	7	6
12	5	7	5	7
13	6	7	6	6
14	6	5	6	6
15	5	6	6	5
16	7	6	5	5
17	5	7	6	7
18	4	6	5	6
19	7	6	5	5
20	5	5	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.55

Análisis de varianza para el atributo textura para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	2,44	0,812	1,17	0,328
Error	76	52,95	0,69		
Total	79	55,38			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.56

Diferencia de mediana de tukey para el atributo textura para la galleta con harina de maíz morado del nivel inferior

Factor	N	Media	Agrupación
Textura M03	20	5,950	A
Textura M05	20	5,900	A
Textura M07	20	5,800	A
Textura M01	20	5,500	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.57

Datos para el atributo sabor para la galleta con harina de maíz morado del nivel superior

Jueces	Muestras			
	M02	M04	M06	M08
1	6	5	5	6
2	5	5	3	4
3	5	6	6	7
4	5	6	5	4
5	7	6	7	7
6	5	6	7	6
7	6	4	5	5
8	5	5	6	7
9	6	6	6	5
10	5	6	6	6
11	5	7	5	7
12	6	6	5	5
13	7	5	6	6
14	7	6	5	7
15	6	6	6	7
16	7	6	6	6
17	6	6	7	6
18	6	7	5	6
19	6	7	3	4
20	6	7	7	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.58

Análisis de varianza para el atributo sabor para la galleta con harina de maíz morado del nivel superior

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	1,54	0,51	0,57	0,634
Error	76	67,85	0,89		
Total	79	69,38			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.59

Datos para el atributo sabor residual para la galleta con harina de maíz morado del nivel superior

Jueces	Muestras			
	M02	M04	M06	M08
1	5	3	4	5
2	5	6	4	5
3	4	5	6	5
4	4	6	5	4
5	6	6	6	7
6	6	6	6	6
7	5	4	5	3
8	4	5	6	7
9	5	5	6	5
10	5	5	6	1
11	3	6	3	7
12	6	5	5	4
13	7	5	6	5
14	6	6	6	6
15	6	7	5	6
16	7	6	6	5
17	5	6	6	4
18	5	6	5	6
19	6	6	6	7
20	6	6	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.60

Análisis de varianza para el atributo sabor residual para la galleta con harina de maíz morado del nivel superior

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	1,00	0,33	0,27	0,846
Error	76	93,20	1,22		
Total	79	94,20			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.61

Datos para el atributo textura para la galleta con harina de maíz morado del nivel superior

Jueces	Muestras			
	M02	M04	M06	M08
1	6	4	5	4
2	4	7	7	6
3	4	5	6	6
4	3	6	5	3
5	6	7	6	7
6	5	6	6	5
7	5	3	3	4
8	4	5	6	7
9	5	5	5	4
10	5	2	6	4
11	6	7	6	7
12	6	5	5	5
13	7	6	5	5
14	7	6	6	6
15	7	6	7	7
16	6	6	6	5
17	5	6	7	7
18	6	7	6	7
19	7	7	5	6
20	5	6	6	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.62

Análisis de varianza para el atributo textura para la galleta con harina de maíz morado del nivel superior

	FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	3	0,74	0,24	0,17	0,913	
Error	76	106,95	1,40			
Total	79	107,68				

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.63

Datos para el atributo sabor para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

Jueces	Muestras		
	G12	M03	M04
1	6	5	7
2	5	6	4
3	6	6	7
4	6	5	6
5	6	5	6
6	6	7	6
7	6	7	6
8	6	7	5
9	7	6	5
10	6	6	5
11	7	6	6
12	6	5	5
13	6	7	6
14	6	6	6
15	6	5	7
16	7	6	5
17	5	6	6
18	7	5	4
19	5	5	6
20	4	6	5
21	7	6	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.64

Análisis de varianza para el atributo sabor para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	1,55	0,78	1,24	0,296
Error	60	37,52	0,62		
Total	62	39,08			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.65

Datos para el atributo sabor residual para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

Jueces	Muestras		
	G12	M03	M04
1	2	5	6
2	4	7	4
3	6	5	7
4	4	6	6
5	5	5	4
6	6	6	6
7	5	6	5
8	5	6	5
9	7	5	5
10	5	6	5
11	6	5	6
12	6	6	5
13	6	6	5
14	6	5	6
15	6	4	7
16	7	7	6
17	6	6	5
18	6	4	4
19	5	4	6
20	4	7	5
21	5	7	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.66

Análisis de varianza para el atributo sabor residual para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	0,86	0,43	0,41	0,666
Error	60	62,86	1,05		
Total	62	63,71			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.67

Datos para el atributo textura para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

Jueces	Muestras		
	G12	M03	M04
1	7	5	6
2	7	6	3
3	6	5	6
4	5	4	5
5	5	6	5
6	6	6	6
7	6	6	5
8	5	5	6
9	7	6	5
10	6	5	7
11	6	6	6
12	6	6	5
13	5	5	5
14	5	6	6
15	5	5	7
16	6	7	7
17	5	7	6
18	6	5	5
19	5	5	6
20	5	6	5
21	5	7	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.68

Análisis de varianza para el atributo textura para seleccionar la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Factor	2	0,00	0,00	0,00	1,00
Error	60	42,00	0,70		
Total	62	42,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.69

Datos para los atributos de la muestra final de la galleta con harina de maíz morado

Muestra H04			
Atributos			
Sabor	Sabor residual	Apariencia	Textura
8	8	9	9
9	7	8	8
9	8	9	9
9	8	9	9
9	9	9	9
9	9	7	9
8	7	7	7
9	8	9	9
9	7	7	8
8	8	7	7
9	8	8	9
9	8	9	8
9	9	9	9
8	7	6	7
9	9	9	9
8	7	8	8
8	7	8	8
9	9	9	8
9	9	8	9
9	8	9	9

Fuente: Elaboración propia

ANEXOS E

IMAGENES DEL PROCESO DE

ELABORACION DE GALLETA

Elaboración de galletas con harina de trigo



Fuente: Elaboración propia

Figura E.1: Elaboración de galletas con harina de trigo

Elaboración de galletas con harina de maíz morado



Pesado



Pre mezclado en húmedo



Pre mezclado en seco



Mezclado



Amasado



Reposo

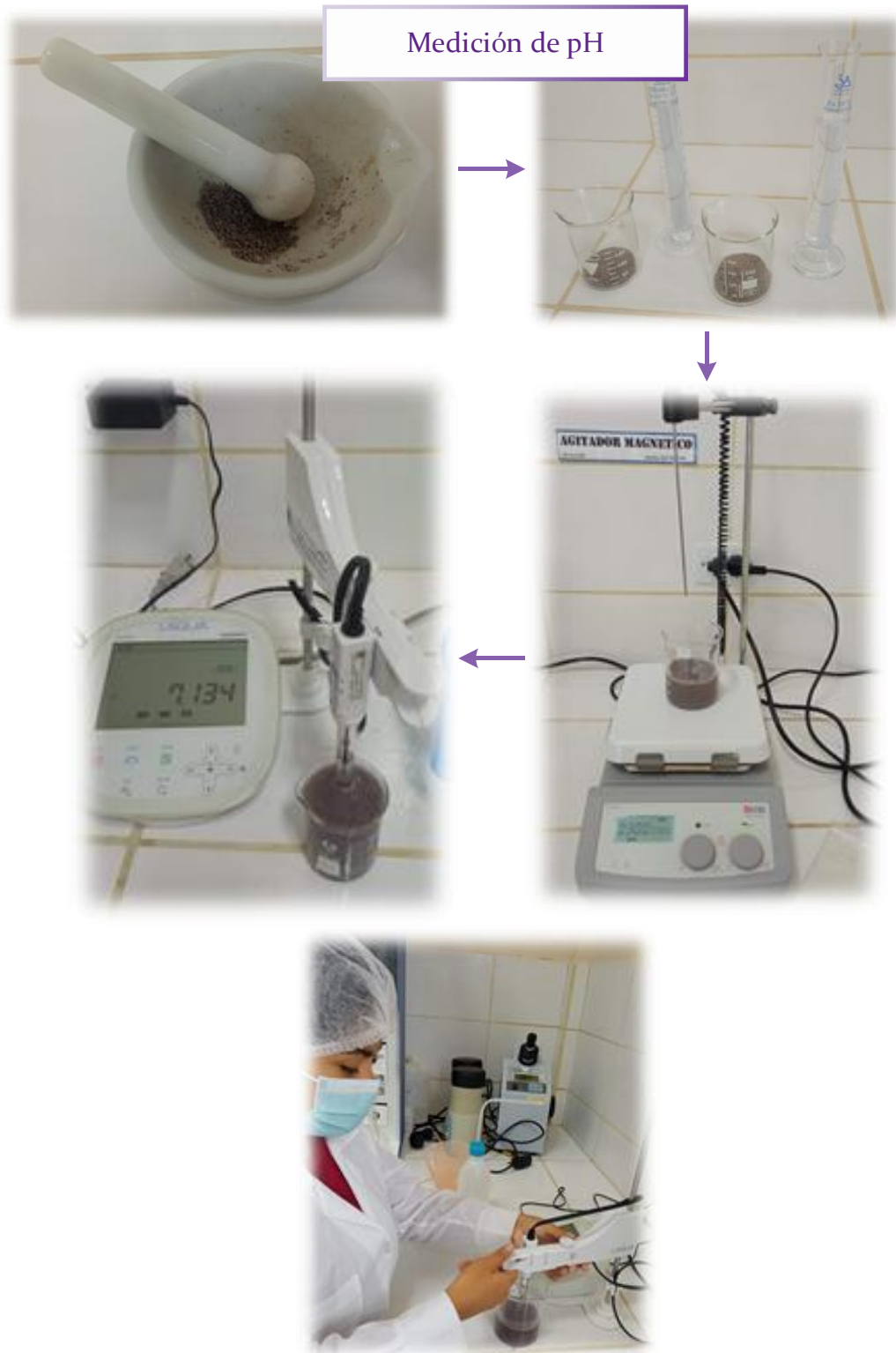


Fuente: Elaboración propia
Figura E.2: Elaboración de galletas con harina de maíz morado

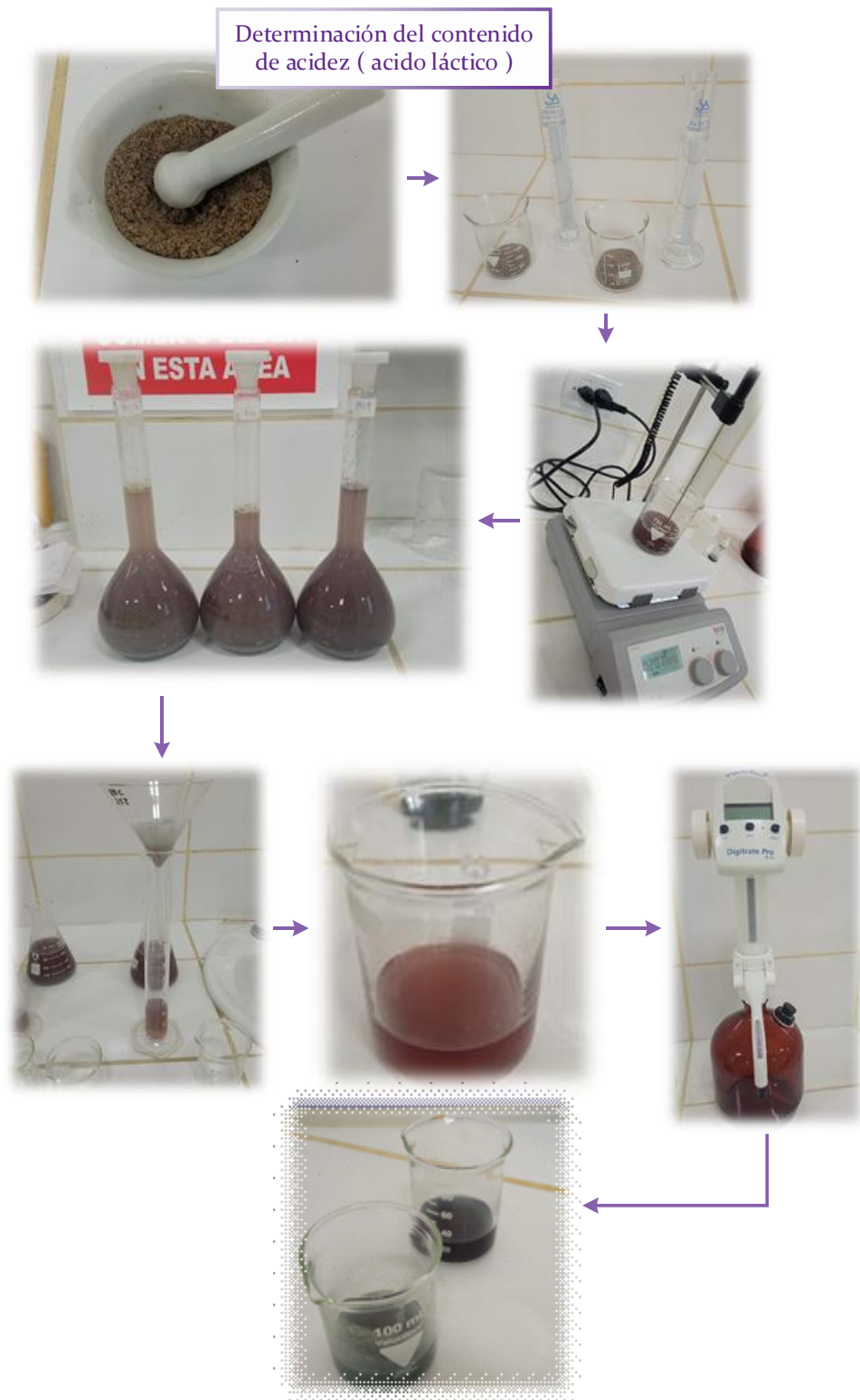


Fuente: Elaboración propia

Figura E.2: Elaboración de galletas con harina de maíz morado



Fuente: Elaboración propia
Figura E.3: Medición de pH en la galleta



Fuente: Elaboración propia

Figura E.4: Medición de contenido de acidez por titulación

Medición del contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura E.5: Medición de contenido de humedad

ANEXOS F
ANALISIS REALIZADO
VARIABLES RESPUESTAS

Anexo F.1

Determinación de pH para galleta según la norma técnica ecuatoriana (INEN0095)

El pH de galleta se puede determinar mediante el método de potenciómetro, la misma que tiene el siguiente procedimiento

- Su determinación se debe realizar con replica a cada muestra
- Colocar en un vaso de precipitación aproximadamente 10g de la muestra preparada triturada en un mortero
- Añadir 100 ml de agua destilada (recientemente hervida y enfriada)
- Agitar suavemente durante 30 min y dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante, si existen partículas en suspensión
- Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro, en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas.

Anexo F.2

Determinación de acidez para galleta según la norma técnica ecuatoriana (INEN0095)

El procedimiento fue tomado de la norma INEN 0095, el líquido sobrante del proceso de pH, se puede utilizar para realizar la acidez

Un procedimiento para la determinación de acidez titulable es el siguiente:

- ✓ Se pesan 10 g de muestra de galleta finamente pulverizada en un mortero, esta muestra es colocada dentro un vaso precipitado
- ✓ Añadir 100 ml de agua destilada (recientemente hervida y enfriada)
- ✓ Llevar a agitación por 30 min y dejar reposar después en un matraz aforado de 250 ml completar a 250 ml
- ✓ Filtrar la muestra en una probeta tomar una alícuota de 25 ml agregar 23 gotas de fenolftaleína (reemplazo con 3 gotas de azul de bromatimol) para poder ver el cambio de color
- ✓ Titular la muestra con hidróxido de sodio (NaOH) 0,1 N hasta que la muestra se torne color azul
- ✓ Anotar el volumen gastado y calcular la acidez
- ✓ Para calcular la acidez (% ácido láctico) de la muestra se utilizó la fórmula del CEANID:

$$\% A = \frac{V_G * N_{NaOH} * P_{eq} * F_d}{m} * 100$$

Donde:

V_G = Volumen gastado

N_{NaOH} = Normalidad NaOH

P_{eq} = 0,090

F_d = Factor disolución

M = masa de la muestra

Anexo F.3

Determinación de contenido de humedad en galletas método de la termo balanza

“El contenido de humedad en un alimento es, frecuentemente, un índice de estabilidad del producto, puesto que existe una relación, aunque imperfecta, entre el contenido de agua en los alimentos y su capacidad de deterioro” (Zumbado, 2004.Pág. 174).

La termo balanza se utiliza para determinar el grado de humedad (%humedad) en una determinada muestra, ya que está apoyado en un equipo de tecnología avanzada

Pasos a seguir para determinar la humedad en la termo balanza

- ✚ Se pesan 1-2 g. de muestra y se esparce en el platillo de aluminio del equipo de modo que su distribución quede uniforme, luego de encender el equipo al cabo de 4 a 5 minutos este mostrará el resultado donde se podrá observar el porcentaje de humedad determinado por el equipo.

ANEXOS G
CONTROL AL DISEÑOS
EXPERIMENTALES

Diseño factorial 2³ en la etapa de dosificación

Datos obtenidos en el control de pH, contenido de humedad y acidez en el proceso de obtención de galleta para las réplicas I y replica II del diseño experimental. El control se realizó al momento que se elaboró las galletas realizando un control antes en la masa húmeda y después en galleta cocida. Realizando el diseño en un tiempo de un mes, ya que las muestras se realizaron de a dos por día.

Tabla G.1

Control del diseño dosificación en masa húmeda

Termo balanza			pH-metro	Contenido de acidez(titulación)			
N° Muestras	peso	% H	pH	peso	Fd	Vg	Acidez
M01	2,01	19,35	7,03	10	10	0,22	0,19
			7,04			0,22	
M02	2,07	19,53	6,88	10	10	0,15	0,14
						0,17	0,15
M03	2,00	21,59	7,14	10	10	0,24	0,22
						0,21	0,19
M04	2,02	21,90	7,37	10	10	0,19	0,17
						0,19	
M05	2,00	21,75	7,91	10	10	0,57	0,50
						0,56	
M06	2,02	22,12	7,26	10	10	0,14	0,13
						0,14	
M07	2,03	20,11	6,97	10	10	0,11	0,10
						0,16	0,14
M08	2,05	20,03	7,28	10	10	0,3	0,27
						0,3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla G.2

Resultados de control en la etapa de dosificación en masa húmeda

Muestras	%H	pH	Acidez
M01	19,35	7,04	0,19
M02	19,53	6,88	0,14
M03	21,59	7,14	0,20
M04	21,90	7,37	0,17
M05	21,75	7,91	0,50
M06	22,12	7,26	0,13
M07	20,11	6,97	0,12
M08	20,03	7,28	0,27

Fuente: Elaboración propia

Tabla G.3***Disposición matricial de variable contenido de humedad en la etapa de dosificación en la galleta***

Pruebas	Tratamiento	Factores			Variable respuestas	
		A	B	C	Replica I	Replica II
1	-1	30	10	4	7,80	6,87
2	a	33	10	4	6,35	5,30
3	b	30	12	4	4,10	3,53
4	ab	33	12	4	3,42	7,21
5	c	30	10	5	5,15	4,01
6	ac	33	10	5	4,91	4,98
7	bc	30	12	5	6,98	5,85
8	abc	33	12	5	3,37	3,34

Fuente: Elaboración propia**Tabla G.4*****Disposición matricial de variable acidez en la etapa de dosificación en la galleta***

Pruebas	Tratamiento	Factores			Variable respuestas	
		A	B	C	Replica I	Replica II
1	-1	30	10	4	0,19	0,19
2	a	33	10	4	0,14	0,09
3	b	30	12	4	0,25	0,23
4	ab	33	12	4	0,37	0,11
5	c	30	10	5	0,23	0,15
6	ac	33	10	5	0,12	0,12
7	bc	30	12	5	0,14	0,11
8	abc	33	12	5	0,29	0,28

Fuente: Elaboración propia**Tabla G.5*****Disposición matricial de variable pH en la etapa de dosificación en la galleta***

Pruebas	Tratamiento	Factores			Variable respuestas	
		A	B	C	Replica I	Replica II
1	-1	30	10	4	7,37	7,20
2	a	33	10	4	7,51	7,10
3	b	30	12	4	7,11	7,07
4	ab	33	12	4	7,27	7,34
5	c	30	10	5	7,07	7,22
6	ac	33	10	5	7,13	7,13
7	bc	30	12	5	7,09	7,09
8	abc	33	12	5	7,11	7,10

Fuente: Elaboración propia

Tabla G.6*Resultado de variable respuesta contenido de humedad en la galleta*

Muestras	Replicas	
	Replica I	Replica II
M01	7,80	6,87
M02	6,35	5,30
M03	4,10	3,53
M04	3,42	7,21
M05	5,15	4,01
M06	4,91	4,98
M07	6,98	5,85
M08	3,37	3,34

Fuente: Elaboración propia**Tabla G.7***Resultado de variable respuesta pH en la galleta*

Muestras	Replicas	
	Replica I	Replica II
M01	7,37	7,20
M02	7,51	7,10
M03	7,11	7,07
M04	7,27	7,34
M05	7,07	7,22
M06	7,13	7,13
M07	7,09	7,09
M08	7,11	7,10

Fuente: Elaboración propia**Tabla G.8***Resultado de variable respuesta acidez (ácido láctico) en la galleta*

Muestras	Replicas	
	Replica I	Replica II
M01	0,19	0,19
M02	0,14	0,09
M03	0,25	0,23
M04	0,37	0,11
M05	0,23	0,15
M06	0,12	0,12
M07	0,14	0,11
M08	0,29	0,28

Fuente: Elaboración propia

Diseño factorial 2² en la etapa de horneado

Datos obtenidos en el control de contenido de humedad en base seca en la galleta para las réplicas I y replica II del diseño experimental. El control se realizó una vez terminado el proceso de elaboración de la galleta. Realizando el diseño en un tiempo de dos semanas, ya que las muestras se realizaron de a dos por día, sin contar los fines de semana.

Tabla G.9

Disposición matricial de variable contenido de humedad en la etapa de horneado en la galleta

Pruebas	Tratamiento	Factores		Respuestas	
		A	B	Replica I	Replica II
1	-1	150	10	7,38	7,08
				6,61	6,75
2	a	170	14	3,79	3,86
				3,90	3,78
3	b	150	10	6,70	7,04
				6,84	6,69
4	ab	170	10	7,82	8,74
				8,61	8,21

Fuente: Elaboración propia

Tabla G.10

Resumen disposición matricial de variable humedad en base húmeda en la etapa de horneado en la galleta

Pruebas	Tratamiento	Factores		Respuestas	
		A	B	Replica I	Replica II
1	-1	150	10	6,99	6,91
2	a	170	14	3,84	3,82
3	b	150	10	6,77	6,86
4	ab	170	10	8,22	8,47

Fuente: Elaboración propia

Tabla G.11

Resultado de variable respuesta contenido de humedad en la galleta

Muestra	Respuestas	
	Replica I	Replica II
H01	6,99	6,91
H02	3,84	3,82
H03	6,77	6,86
H04	8,22	8,47

Fuente: Elaboración propia

ANEXOS H

RESOLUCION DEL DISEÑO

FACTORIAL 2^3 Y 2^2 UTILIZANDO

EL DISEÑO SOFTWARE

STATGRAPHICS

DISEÑO FACTORIAL 2³

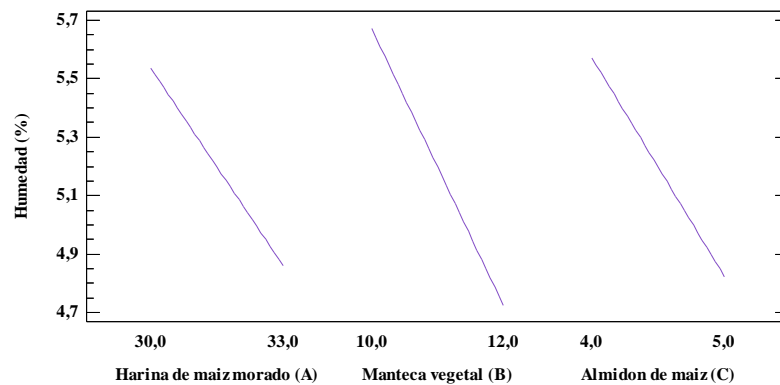
Tabla H.1

Análisis de Varianza de la variable respuesta contenido de humedad

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrado Medio (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Factor A	1,83	1	1,83	1,52	0,25*
Factor B	3,58	1	3,58	2,98	0,12*
Factor C	2,24	1	2,24	1,86	0,21*
Interacción AB	0,04	1	0,04	0,04	0,85
Interacción AC	1,80	1	1,80	1,50	0,26*
Interacción BC	4,56	1	4,57	3,80	0,08*
Interacción ABC	10,35	1	10,35	8,61	0,02*
Error total	9,62	8	1,20		
Total	34,04	15			

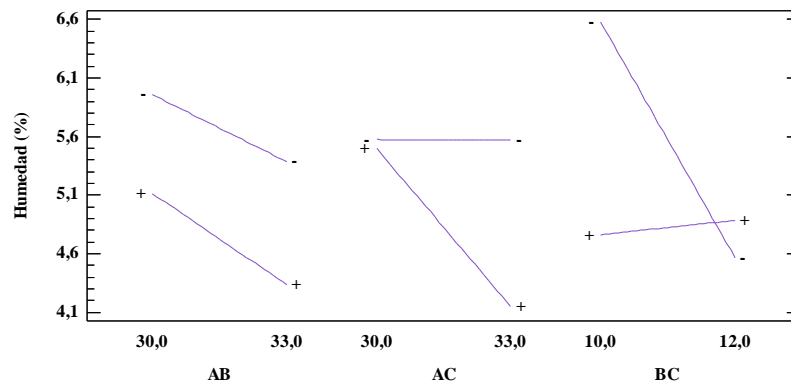
Fuente: Elaboración propia

*Significativo



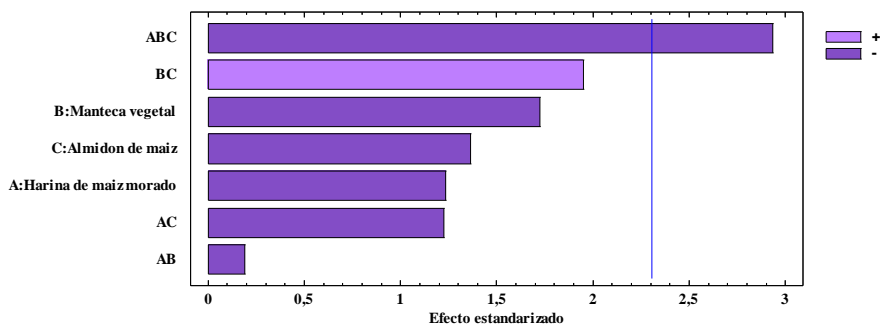
Fuente: Elaboración propia

Figura H.1: Efectos principales para contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura H.2: Interacción de factores para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura H.3: Diagrama de Pareto estandarizado para el contenido de humedad

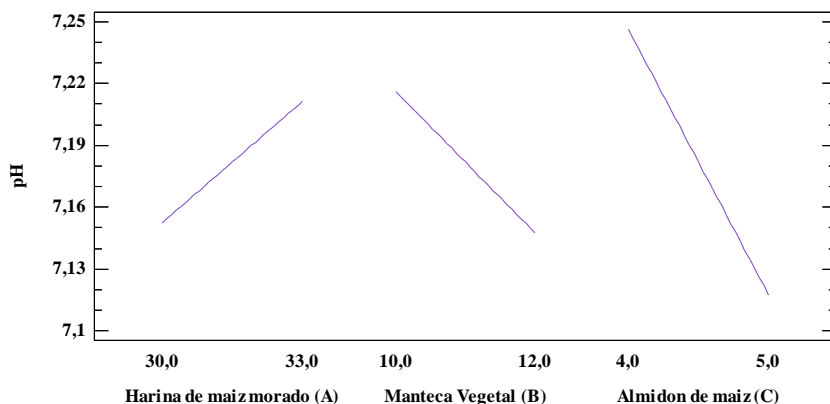
Tabla H.2

Análisis de Varianza de la variable respuesta pH

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrado Medio (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Factor A	0,01	1	0,01	0,98	0,35*
Factor B	0,02	1	0,02	1,34	0,28*
Factor C	0,06	1	0,06	4,69	0,06*
Interacción AB	0,01	1	0,01	0,90	0,37*
Interacción AC	0,01	1	0,01	0,98	0,35*
Interacción BC	0,00	1	0,00	0,23	0,64
Interacción ABC	0,00	1	0,00	0,48	0,50
Error total	0,11	8	0,01		
Total	0,25	15			

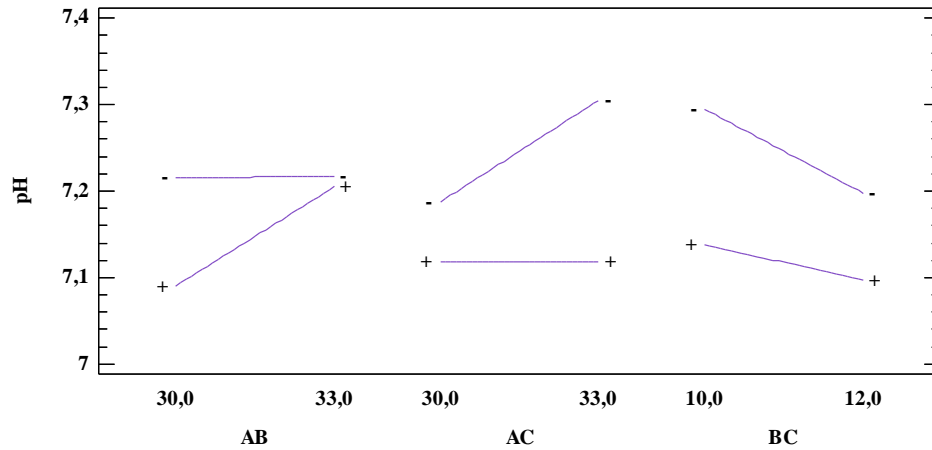
Fuente: Elaboración propia

*Significativo



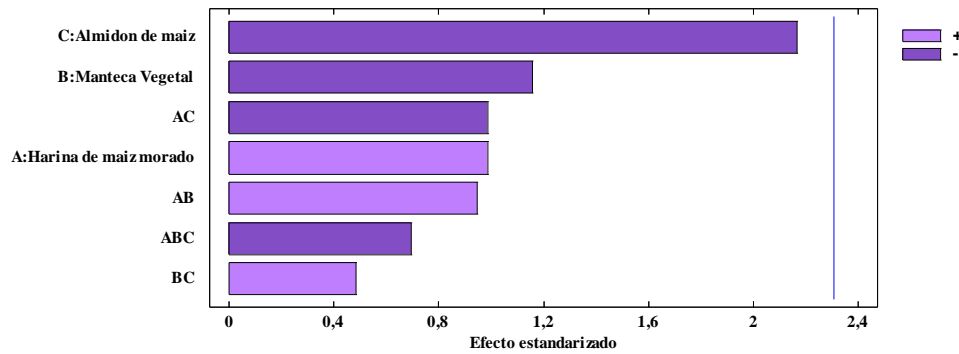
Fuente: Elaboración propia

Figura H.4: Efectos principales para el pH



Fuente: Elaboración propia

Figura H.5: Interacción de factores para el pH



Fuente: Elaboración propia

Figura H.6: Diagrama de Pareto estandarizado para el pH

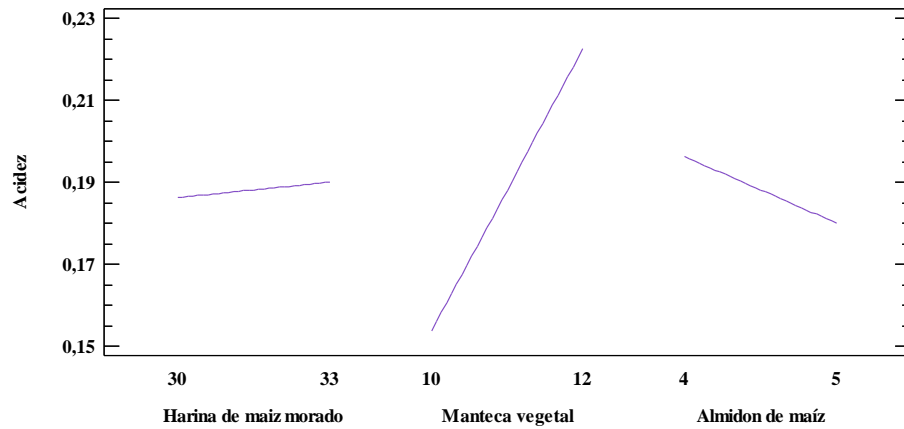
Tabla H.3

Análisis de Varianza de la variable respuesta acidez (ácido láctico)

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrado Medio (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Factor A	0,00	1	0,00	0,01	0,92
Factor B	0,02	1	0,02	3,88	0,08*
Factor C	0,00	1	0,00	0,22	0,65
Interacción AB	0,02	1	0,02	4,78	0,06*
Interacción AC	0,00	1	0,00	1,40	0,27*
Interacción BC	0,00	1	0,00	0,29	0,60
Interacción ABC	0,00	1	0,00	1,23	0,29*
Error total	0,04	8	0,00		
Total	0,09	15			

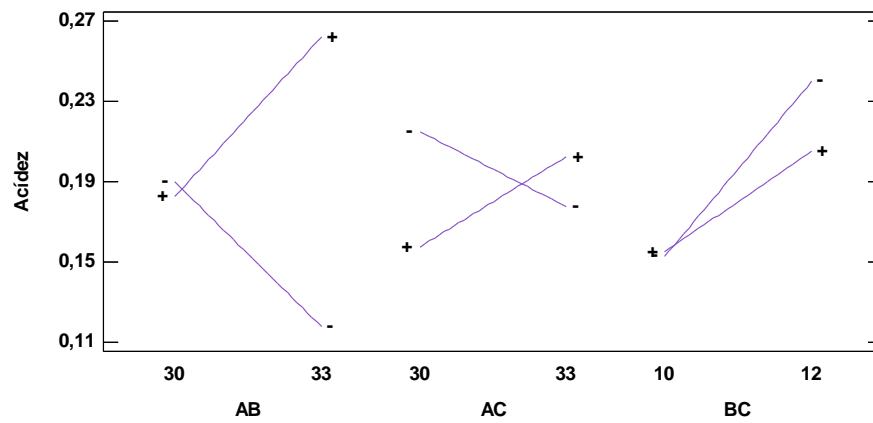
Fuente: Elaboración propia

*Significativo



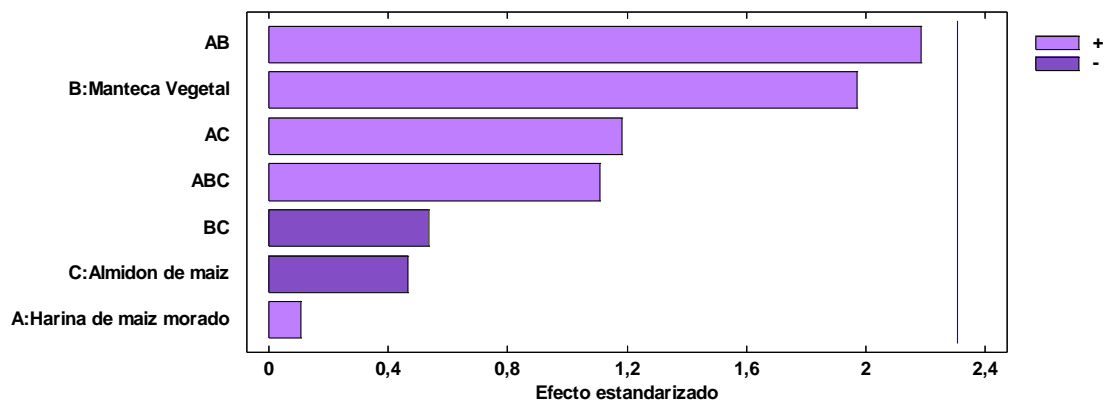
Fuente: Elaboración propia

Figura H.7: Efectos principales para contenido de acidez



Fuente: Elaboración propia

Figura H.8: Interacción de factores para el contenido de acidez



Fuente: Elaboración propia

Figura H.9: Diagrama de Pareto estandarizado para el contenido de acidez

DISEÑO FACTORIAL 2²

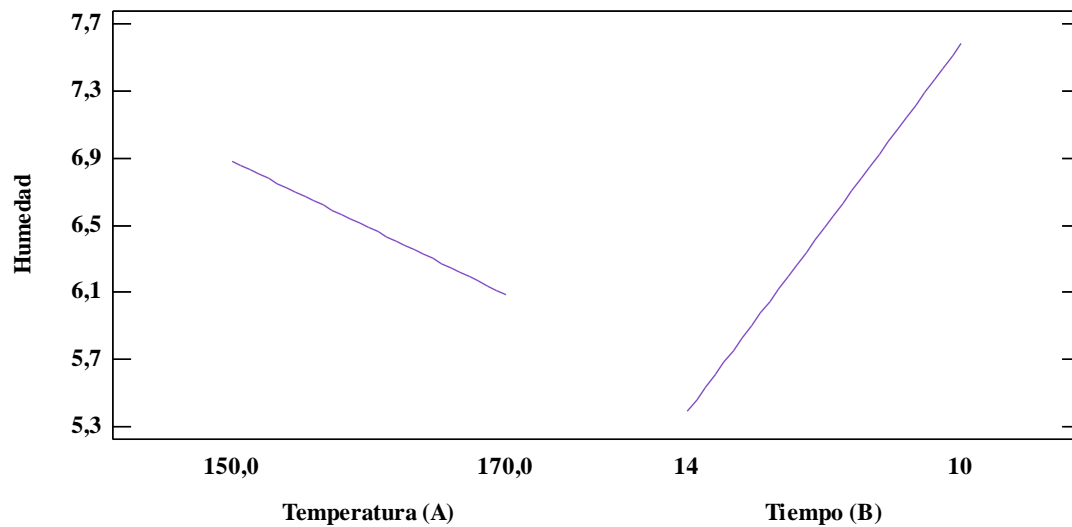
Tabla H.4

Análisis de Varianza de la variable respuesta contenido de humedad

Fuente de varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado Medio (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Factor A	1,26	1	1,264	130,65	0,00
Factor B	9,59	1	9,59	991,44	0,00
Interacción AB	10,81	1	10,81	1117,44	0,00
Error total	0,03	4	0,01		
Total	21,70	7			

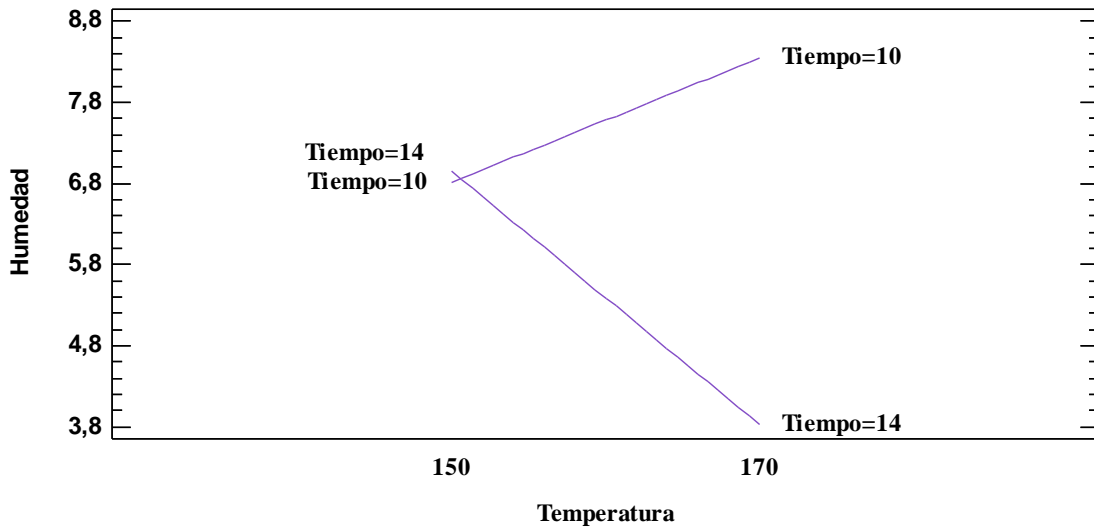
Fuente: Elaboración propia

***Significativo**



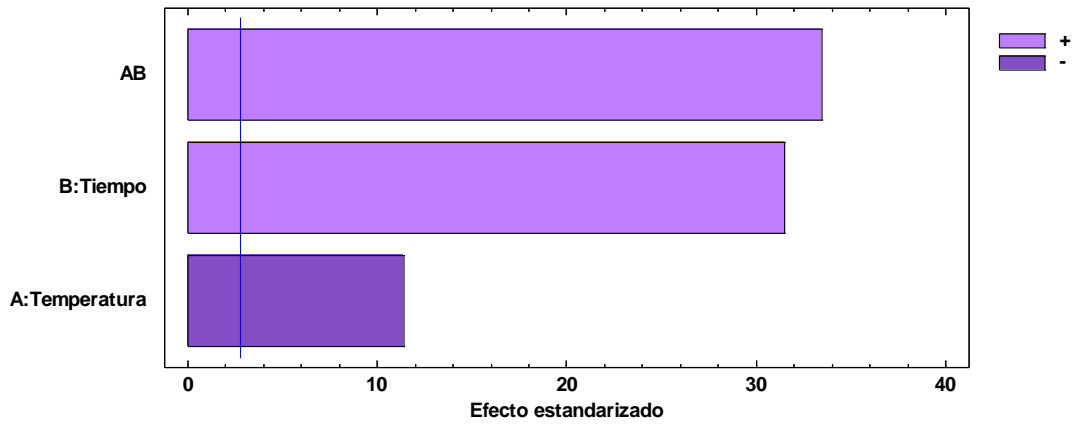
Fuente: Elaboración propia

Figura H.10: Efectos principales para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura H.11: Interacción de factores para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura H.12: Diagrama de Pareto estandarizado para el contenido de humedad

ANEXOS I

DATOS CONTROL DE

ALMACENAMIENTO DE LA

GALLETA

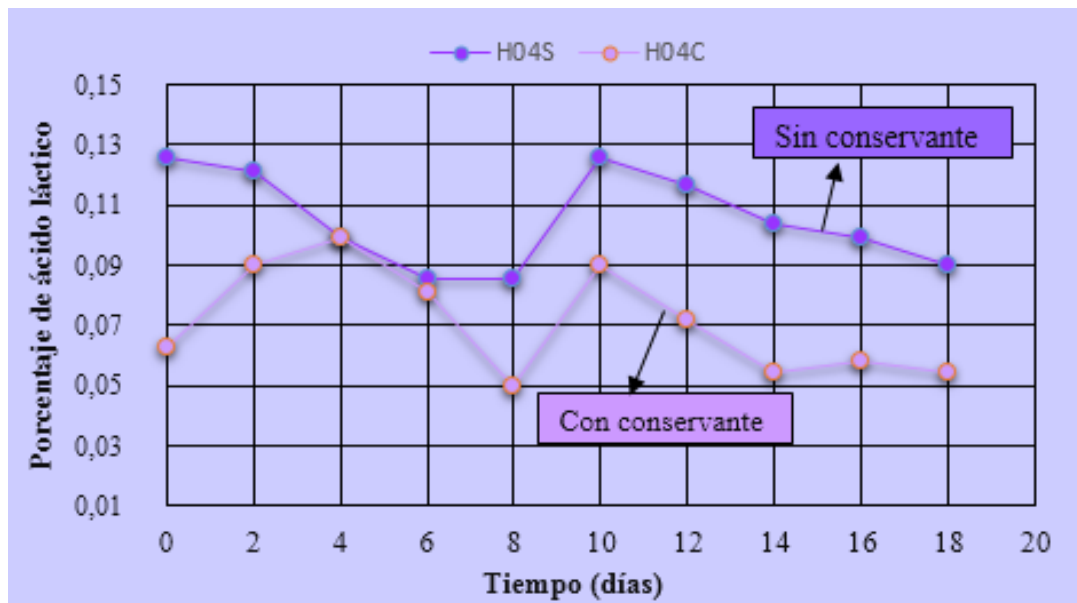
Anexo I.1 Control de almacenamiento en la galleta

Tabla I.1

Control del contenido de acidez

Contenido de acidez (ácido láctico)			
Fecha	Tiempo (días)	H04S	H04C
06/07/2022	0	0,14	0,07
08/07/2022	2	0,14	0,10
11/07/2022	4	0,11	0,11
13/07/2022	6	0,10	0,09
15/07/2022	8	0,10	0,06
18/07/2022	10	0,14	0,10
20/07/2022	12	0,13	0,08
22/07/2022	14	0,12	0,06
25/07/2022	16	0,11	0,07
27/07/2022	18	0,10	0,06

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

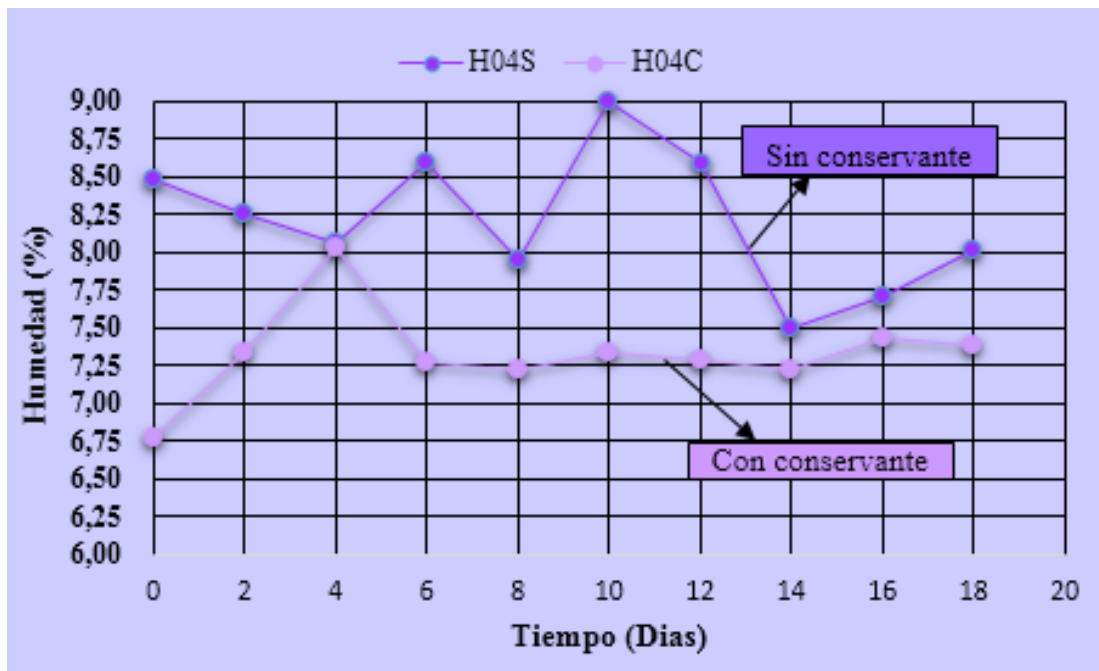
Figura I.1: Porcentaje del contenido de acidez

Tabla I.2

Control del contenido de humedad

Contenido de humedad			
Fecha	Tiempo (días)	H04S	H04C
06/07/2022	0	8,47	6,77
08/07/2022	2	8,26	7,33
11/07/2022	4	8,06	8,03
13/07/2022	6	8,60	7,26
15/07/2022	8	7,95	7,22
18/07/2022	10	8,99	7,33
20/07/2022	12	8,60	7,29
22/07/2022	14	7,50	7,22
25/07/2022	16	7,70	7,43
27/07/2022	18	8,01	7,38

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

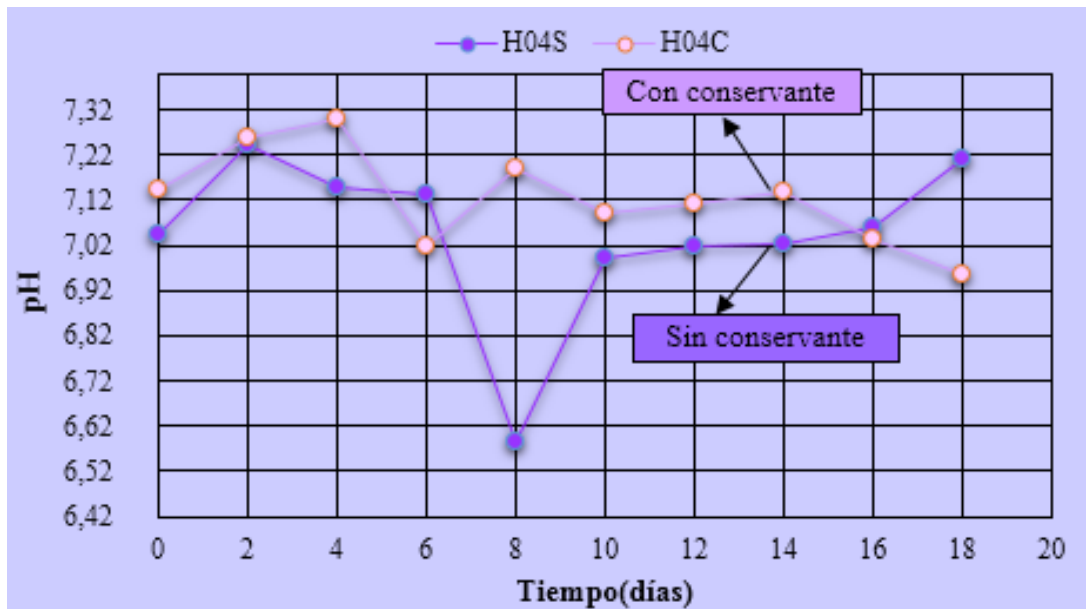
Figura I.2: Porcentaje del contenido de humedad

Tabla I.3

Control del pH

Medición de pH			
Fecha	Tiempo (días)	H04S	H04C
06/07/2022	0	7,05	7,14
08/07/2022	2	7,24	7,26
11/07/2022	4	7,15	7,30
13/07/2022	6	7,14	7,02
15/07/2022	8	6,58	7,19
18/07/2022	10	6,99	7,09
20/07/2022	12	7,02	7,11
22/07/2022	14	7,02	7,14
25/07/2022	16	7,06	7,04
27/07/2022	18	7,21	6,96

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura I.3: medición del pH