

ANEXOS

ANEXO A
ANÁLISIS DE LABORATORIO



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"

CEANID-FOM-09
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-11



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Leonardo Angel Barca Mogro				
Solicitante:	Leonardo Angel Barca Mogro				
Dirección:	Rancho Norte - San Lorenzo				
Teléfono/Fax:	78703098	Correo-e:	*****	Código:	AL 180/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Rodajas de Piña				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2022-08-30				
Procedencia (Institución/Prove. Dest):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	Leonardo Angel Barca Mogro				
Código de la muestra:	1077 FQ 837 MB 457	Fecha de recepción de la muestra:	2022-08-30		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-08-30 a 2022-08-30		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034-10	%	0,25	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	NB 35004-2014	%	0,26	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019-06	%	0,03	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031-2010	%	10,18	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hierro	Absorción Atómica	mg/100g	0,20	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010-05	%	88,84	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	128	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1-08	%	0,44	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		4,71	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Sólidos solubles	NB 36003-02	°Brix	11,09	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	NB 312032-2006	Kcal/100 g	42,75	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005-02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Salmonella	NB 32007-03	PA/25g	ausencia	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Staphylococcus aureus	NB 32004-02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB Norma Boliviana
 (*) Método
 SM Standard Method

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo
 PA: Asociación por gramo (por extensión)
 %: Porcentaje

(*) : % se obtiene dividiendo el número de colonias por 100g. Multiplicar sobre 100 gramo mg/100g. Si gramo por 100 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, 12 de septiembre del 2022

ALD
 Ing. M.Sc. Freddy G. Lopez Zamora
 JEFE a.i. DEL CEANID



Original Cliente
 Copia CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 66456-88
 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:	Leonardo Angel Barea Mogro		
Solicitante:	Leonardo Angel Barea Mogro		
Dirección:	Rancho Norte	Correo-e	*****
Teléfono/Fax:	78703028	Código	BA 021/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sidra de piña		
Proyecto:	"Elaboración de Sidra Natural de Piña"		
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2023-08-01		
Procedencia (Localidad/Provincia/Dato):	Rancho Norte - Mendez - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Taller de Alimentos		
Responsable de muestreo:	Leonardo Angel Barea Mogro		
Código de la muestra:	09B4 FQ 0787 MB 0388	Fecha de recepción de la muestra:	2023-08-01
Cantidad recibida:	1 kg	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-08-01 al 2023-08-10

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez total (como ac. cítrico)	NB 322004:04	g/L	5,01	Sin referencia		Sin referencia
Anhidrido sulfuroso total	NB 324007:04	mg/L	122,24	Sin referencia		Sin referencia
Azúcares reductores	Reducción de Cu	g/L	7,93	Sin referencia		Sin referencia
Azúcares totales	Reducción de Cu	g/L	58,05	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	0,12	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	%	n.d	Sin referencia		Sin referencia
Grado alcohólico (20°C)	NB 322003:04	%(v/v)	6	Sin referencia		Sin referencia
Hierro	Absorción atómica	mg/100ml	0,09	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	Cálculo	%	11,51	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	88,23	Sin referencia		Sin referencia
Metanol	NB 324010:04	mg/L	< 53	Sin referencia		Sin referencia
Potasio	Absorción atómica	mg/100 ml	25,3	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (res.25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,14	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	NB 324006:04		3,60	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos solubles	NB 36003:02	*Brix	12,7	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	79,78	Sin referencia		Sin referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	ufc/ml	$2,3 \times 10^4$	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	ufc/ml	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	ufc/ml	$2,8 \times 10^3$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
ISO: International organization for standardization
mg/100 g: Miligramos por 100 g

(*): No se obtuvo desarrollo de colonias
ufc/ml: Unidad formadora de colonias por gramo
Kcal/100 g: Kilocalorías sobre 100 gramos

%: Porcentaje
<: Menor que
n.d: No detectado

- Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
 - El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
 - Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Tarija, 10 de agosto del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente
Copias: CEANID

ANEXO B
TEST DE EVALUACIÓN
SENSORIAL

Evaluación sensorial para la selección de prueba preliminar de sidra natural de piña

Nombre:..... **Fecha:**.....
Set:..... **Hora:**.....

Frente a usted se presentan 5 muestras codificadas de sidra natural de piña. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha y utilizando la escala que se detalla a continuación, asígnele un valor a cada atributo de cada muestra de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

***Nota.** Turbidez (grado de transparencia) ☹☹

SP1	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

SP2	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

SP3	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

SP4	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

SP5	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

Observación:

.....
 Firma

Evaluación sensorial para la selección de prueba ideal de sidra natural de piña

Nombre:..... **Fecha:**.....

Set:..... **Hora:**.....

Frente a usted se presentan 3 muestras codificadas de sidra natural de piña. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha y utilizando la escala que se detalla a continuación, asígnele un valor a cada atributo de cada muestra de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

*Nota. Turbidez (grado de transparencia) ☹☹

SP1	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

SP4	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

SP5	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico	

Observación:

.....

.....

.....

.....

.....
Firma

Evaluación sensorial de sidra natural de piña del nivel superior del diseño experimental

Nombre:..... **Fecha:**.....

Set:..... **Hora:**.....

Frente a usted se presentan 4 muestras codificadas de sidra natural de piña. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha y utilizando la escala que se detalla a continuación, asígnele un valor a cada atributo de cada muestra de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

*Nota. Turbidez (grado de transparencia) ☹☹

SF01	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

SF02	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

SF03	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

SF04	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

Observaciones:

.....

.....
 Firma

Evaluación sensorial de sidra natural de piña del nivel inferior del diseño experimental

Nombre:..... **Fecha:**.....

Set:..... **Hora:**.....

Frente a usted se presentan 4 muestras codificadas de sidra natural de piña. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha y utilizando la escala que se detalla a continuación, asígnele un valor a cada atributo de cada muestra de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

*Nota. Turbidez (grado de transparencia) ☹☹

SF05	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

SF06	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

SF07	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

SF08	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

Observaciones:

.....

.....
 Firma

Evaluación sensorial para selección de muestra final de sidra natural de piña

Nombre:..... **Fecha:**.....

Set:..... **Hora:**.....

Frente a usted se presentan 3 muestras codificadas de sidra natural de piña. Por favor, observe y evalúe las características organolépticas de cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha y utilizando la escala que se detalla a continuación, asígnele un valor a cada atributo de cada muestra de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

*Nota. Turbidez (grado de transparencia) ☹☹

MF1	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

MF2	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

MF3	
Atributo	Valor
Color	
Turbidez	
Aroma	
Sabor	
Acidez	

Seleccione la muestra de su preferencia		
MF1	MF2	MF3

Observaciones:

.....

.....
 Firma

Evaluación sensorial de sidra natural de piña como producto final

Nombre:..... **Fecha:**.....

Set:..... **Hora:**.....

Frente a usted se presenta una muestra de sidra natural de piña, por favor evalúe los atributos de la muestra presentada y utilizando la escala que se detalla a continuación, asígnele un valor a cada atributo de la muestra de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	
SF	
Atributos	Valor
Color	
Aroma	
Sabor	
Apariencia	

Observaciones:

.....

.....
 Firma

ANEXO C
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE
FISHER Y TUKEY

ANEXO C.1

Metodología para la resolución de varianza y prueba estadística de Tukey

Según Ramírez (2022), para realizar el análisis estadístico Fisher se siguen los siguientes pasos:

1. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (muestras)

Ha: Al menos un tratamiento es diferente a los demás.

2. Nivel de significancia del 0,05 (5%)

3. Prueba de significancia a tipo de pruebas: “Fisher y Tukey”.

4. Suposiciones:

Los datos (muestras) siguen una distribución normal (~N)

Los datos (muestras) son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5. Construcción del cuadro ANVA

Para realizar el cuadro ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

- Suma de cuadrados de los totales SC (T)

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^a Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{...})^2}{n*a}$$

- Suma de cuadrados de los tratamientos SC (A)

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{...})^2}{n*a}$$

- Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{\sum Y_j^2}{a} - \frac{(Y_{...})^2}{n*a}$$

Donde:

a = número de tratamientos o muestras

n = número de jueces

- Suma del cuadrado del error SC (E)

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

Se acepta la Hp si $F_{cal} < F_{tab}$

Se rechaza la Hp si $F_{cal} > F_{tab}$

6. Determinar el cuadro análisis de varianza (ANVA)

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	SC(T):	na-1			
Muestras (A)	SC(A):	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	SC(B):	(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SC(E):	(a-1)(n-1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{n(a-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2022

Los resultados se obtuvieron mediante el programa estadístico Minitab 2019 y el valor de Ftab mediante Excel 2019.

ANEXO C.2

Tabla C.2.1

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color de la prueba 2

Jueces	Muestras					Σ Yi
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	
1	4	5	4	4	4	21
2	5	4	3	4	5	21
3	5	2	3	5	4	19
4	4	5	5	3	3	20
5	5	4	4	5	4	22
6	4	3	3	5	4	19
7	4	3	3	5	4	19
8	3	3	3	5	4	18
9	4	3	2	5	2	25
10	4	3	3	5	4	19
11	4	3	2	4	3	16
12	3	5	3	3	3	17
13	3	3	2	4	4	16
14	3	4	3	4	2	16
15	5	3	4	4	5	21
16	5	4	4	5	4	22
17	4	3	3	5	3	18
18	4	3	4	5	5	21
19	5	5	5	4	4	23
20	3	3	3	4	3	16
Σ Yj	81	71	66	88	74	380
Σ Yj²	339	267	232	396	288	1522
X	4,05	3,55	3,3	4,4	3,7	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.2

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez de la prueba 2

Jueces	Muestras					Σ Yi
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	
1	3	4	4	4	3	18
2	5	4	3	4	5	21
3	5	4	2	4	5	20
4	4	4	5	4	3	20
5	5	4	5	5	4	23
6	3	3	3	4	4	17
7	3	4	3	5	4	19
8	4	4	4	4	4	20
9	4	3	2	4	1	14
10	4	3	4	5	4	20
11	4	3	2	3	3	15
12	3	5	4	4	2	18
13	4	3	2	4	4	17
14	4	4	3	4	3	18
15	4	5	4	4	4	21
16	4	5	4	5	4	22
17	3	3	3	5	3	17
18	4	3	3	4	4	18
19	4	5	3	3	3	18
20	3	4	2	3	3	15
Σ Yj	77	77	65	82	70	371
Σ Yj²	305	307	229	344	262	1447
X	3,85	3,85	3,25	4,1	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.3

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma de la prueba 2

Jueces	Muestras					Σ Yi
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	
1	4	2	3	4	3	16
2	5	3	3	3	3	17
3	4	2	3	5	3	17
4	5	4	4	3	4	20
5	4	5	4	4	4	21
6	2	3	4	4	5	18
7	5	3	3	4	4	19
8	3	2	2	4	5	16
9	3	2	2	3	3	13
10	4	3	4	5	4	20
11	4	2	3	3	2	14
12	3	3	3	3	3	15
13	2	1	3	3	3	12
14	3	4	4	3	4	18
15	5	3	3	4	3	18
16	4	4	4	4	3	19
17	4	4	3	5	4	20
18	3	2	3	4	4	16
19	3	3	2	5	3	16
20	4	4	3	3	4	18
Σ Yj	74	59	63	76	71	343
Σ Yj²	290	193	207	300	263	1253
X	3,7	2,95	3,15	3,8	3,55	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.4

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor de la prueba 2

Jueces	Muestras					ΣY_i
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	
1	5	2	4	5	5	21
2	4	4	2	3	2	15
3	4	5	3	5	3	20
4	5	4	5	4	4	22
5	4	5	4	4	4	21
6	3	3	2	5	4	17
7	5	3	3	3	4	18
8	4	3	3	4	3	17
9	3	1	1	4	2	11
10	4	3	4	5	3	19
11	5	2	3	3	2	15
12	2	4	4	3	4	17
13	1	3	2	2	4	12
14	3	5	4	4	4	20
15	4	3	4	4	5	20
16	5	5	3	4	3	20
17	2	4	3	5	2	16
18	2	2	2	4	4	14
19	1	3	2	5	2	13
20	3	3	3	2	3	14
ΣY_j	69	67	61	78	67	342
ΣY_j^2	271	249	205	322	243	1290
\bar{X}	3,45	3,35	3,05	3,9	3,35	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.5

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez de la prueba 2

Jueces	Muestras					ΣY_i
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	
1	4	2	3	3	3	15
2	5	3	2	3	3	16
3	4	5	4	4	3	20
4	4	3	4	4	4	19
5	4	4	3	4	3	18
6	3	4	2	3	4	16
7	5	3	3	3	3	17
8	5	3	3	4	4	19
9	2	2	1	2	2	9
10	3	4	4	4	3	18
11	5	2	3	3	2	15
12	4	4	4	4	4	20
13	1	3	2	2	4	12
14	4	4	5	3	5	21
15	3	4	4	4	5	20
16	5	5	3	3	2	18
17	2	3	2	4	2	13
18	2	2	3	3	2	12
19	1	3	3	4	3	14
20	2	5	4	4	4	19
ΣY_j	68	68	62	68	65	331
ΣY_j^2	266	250	210	240	229	1195
\bar{X}	3,4	3,4	3,1	3,4	3,25	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.6

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo grado alcohólico de la prueba 2

Jueces	Muestras					ΣY_i
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	
1	4	2	4	4	4	18
2	5	3	2	3	3	16
3	5	4	3	2	3	17
4	5	3	4	4	4	20
5	4	5	3	4	3	19
6	4	4	3	4	5	20
7	5	3	3	4	4	19
8	4	4	3	4	3	18
9	2	2	1	3	2	10
10	4	3	3	4	3	17
11	5	2	3	3	2	15
12	4	4	4	4	4	20
13	2	3	2	2	4	13
14	3	4	4	3	3	17
15	3	3	4	4	5	19
16	4	5	3	4	3	19
17	3	2	2	4	2	13
18	2	3	3	3	2	13
19	1	3	3	5	4	16
20	3	4	4	4	3	18
ΣY_j	72	66	61	72	66	337
ΣY_j^2	286	234	199	270	234	1223
\bar{X}	3,6	3,3	3,05	3,6	3,3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.7*Análisis de varianza para el atributo color de la prueba 2*

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	4	14,9	3,725	5,61	0,00
Error	95	63,1	0,664		
Total	99	78			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.8***Análisis de varianza para el atributo turbidez de la prueba 2*

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	4	8,94	2,235	3,44	0,011
Error	95	61,65	0,649		
Total	99	70,59			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.9***Análisis de varianza para el atributo aroma de la prueba 2*

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	4	10,66	2,665	3,84	0,006
Error	95	65,85	0,693		
Total	99	76,51			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.10***Análisis de varianza para el atributo sabor de la prueba 2*

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	4	7,56	1,89	1,59	0,18
Error	95	112,80	1,19		
Total	99	120,36			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.11***Análisis de varianza para el atributo acidez de la prueba 2*

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	4	1,44	0,36	0,35	0,84
Error	95	97,95	1,03		
Total	99	99,39			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.12***Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico de la prueba 2*

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	4	4,36	1,09	1,25	0,30
Error	95	82,95	0,87		
Total	99	87,31			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.13***Diferencia de medianas de Tukey para el atributo color de la prueba 2*

Factor	N	Mediana	Agrupación		
Color SP4	20	4,5	A		
Color SP1	20	4,0	A	B	
Color SP5	20	4,0	A	B	C
Color SP2	20	3,0		B	C
Color SP3	20	3,0			C

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.14***Diferencia de medianas de Tukey para el atributo turbidez de la prueba 2*

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Turbidez SP4	20	4,0	A	
Turbidez SP2	20	4,0	A	B
Turbidez SP1	20	4,0	A	B
Turbidez SP5	20	4,0	A	B
Turbidez SP3	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.2.15***Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma de la prueba 2*

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Aroma SP4	20	4,0	A	
Aroma SP1	20	4,0	A	
Aroma SP5	20	3,5	A	B
Aroma SP3	20	3,0	A	B
Aroma SP2	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.16

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor de la prueba 2

Factor	N	Mediana	Agrupación
Sabor SP4	20	4,0	A
Sabor SP1	20	4,0	A
Sabor SP5	20	3,5	A
Sabor SP2	20	3,0	A
Sabor SP3	20	3,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.17

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez de la prueba 2

Factor	N	Mediana	Agrupación
Acidez SP1	20	4,0	A
Acidez SP4	20	3,5	A
Acidez SP5	20	3,0	A
Acidez SP2	20	3,0	A
Acidez SP3	20	3,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.18

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo grado alcohólico de la prueba 2

Factor	N	Mediana	Agrupación
Grado alcohólico SP4	20	4,0	A
Grado alcohólico SP1	20	4,0	A
Grado alcohólico SP5	20	3,0	A
Grado alcohólico SP2	20	3,0	A
Grado alcohólico SP3	20	3,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.19

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color de la prueba 3

Jueces	Muestras			ΣY_i
	SP1	SP4	SP5	
1	4	3	2	9
2	5	4	3	12
3	5	4	4	13
4	3	4	2	9
5	4	3	3	10
6	5	4	4	13
7	5	4	4	13
8	4	3	3	10
9	5	3	3	11
10	4	5	4	13
11	5	4	3	12
12	5	4	4	13
13	5	4	4	13
14	5	4	4	13
15	4	4	3	11
16	3	3	3	9
17	5	2	2	9
18	5	4	3	12
19	4	5	3	12
20	4	5	5	14
ΣY_j	89	76	66	231
ΣY_j^2	405	300	230	935
\bar{X}	4,45	3,8	3,3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.20

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez de la prueba 3

Jueces	Muestras			ΣY_i
	SP1	SP4	SP5	
1	4	3	2	9
2	5	3	3	11
3	5	3	4	12
4	3	4	2	9
5	4	3	3	10
6	5	3	3	11
7	5	4	3	12
8	3	4	3	10
9	5	3	3	11
10	4	5	3	12
11	5	5	4	14
12	5	4	4	13
13	5	4	4	13
14	4	4	4	12
15	5	4	3	12
16	4	5	4	13
17	5	1	1	7
18	4	3	3	10
19	5	4	2	11
20	4	4	3	11
ΣY_j	89	73	61	223
ΣY_j^2	405	283	199	887
\bar{X}	4,45	3,65	3,05	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.21

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma de la prueba 3

Jueces	Muestras			ΣY_i
	SP1	SP4	SP5	
1	4	2	3	9
2	4	4	3	11
3	4	3	3	10
4	4	3	3	10
5	3	3	3	9
6	4	4	4	12
7	4	4	5	13
8	4	3	3	10
9	4	3	3	10
10	4	4	3	11
11	4	4	3	11
12	5	4	4	13
13	5	4	4	13
14	4	4	3	11
15	4	5	3	12
16	5	4	4	13
17	5	3	1	9
18	5	3	4	12
19	3	5	3	11
20	3	4	3	10
ΣY_j	82	73	65	220
ΣY_j^2	344	277	223	844
\bar{X}	4,1	3,65	3,25	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.22

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor de la prueba 3

Jueces	Muestras			ΣY_i
	SP1	SP4	SP5	
1	3	3	3	9
2	5	4	4	13
3	3	2	3	8
4	3	4	2	9
5	3	4	3	10
6	4	4	5	13
7	4	5	5	14
8	4	4	4	12
9	4	3	3	10
10	4	5	3	12
11	4	4	3	11
12	5	4	4	13
13	4	4	3	11
14	4	5	4	13
15	4	4	3	11
16	5	4	4	13
17	4	5	2	11
18	5	3	4	12
19	5	3	2	10
20	4	3	4	11
ΣY_j	81	77	68	226
ΣY_j^2	337	309	246	892
\bar{X}	4,05	3,85	3,4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.23

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez de la prueba 3

Jueces	Muestras			ΣY_i
	SP1	SP4	SP5	
1	4	2	3	9
2	5	4	4	13
3	4	3	2	9
4	4	2	3	9
5	5	3	3	11
6	5	3	5	13
7	5	4	5	14
8	4	3	3	10
9	4	3	3	10
10	3	5	3	11
11	3	5	4	12
12	5	4	3	12
13	5	4	4	13
14	4	5	4	13
15	4	4	3	11
16	3	4	4	11
17	5	2	2	9
18	5	3	4	12
19	4	3	2	9
20	5	3	3	11
ΣY_j	86	69	67	222
ΣY_j^2	380	255	239	874
\bar{X}	4,3	3,45	3,35	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.24

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo grado alcohólico de la prueba 3

Jueces	Muestras			ΣY_i
	SP1	SP4	SP5	
1	4	2	3	9
2	5	4	4	13
3	4	3	3	10
4	2	3	2	7
5	4	3	3	10
6	5	3	5	13
7	4	5	5	14
8	4	3	3	10
9	5	4	4	13
10	4	5	3	12
11	4	4	4	12
12	5	4	4	13
13	5	4	3	12
14	4	5	4	13
15	5	3	3	11
16	4	3	3	10
17	5	2	2	9
18	4	3	3	10
19	5	2	3	10
20	4	4	3	11
ΣY_j	86	69	67	222
ΣY_j^2	380	255	237	872
\bar{X}	4,3	3,45	3,35	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.25

Análisis de varianza para el atributo color de la prueba 3

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	13,30	6,65	11,72	0,00
Error	57	32,35	0,57		
Total	59	45,65			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.26

Análisis de varianza para el atributo turbidez de la prueba 3

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	19,73	9,87	14,63	0,00
Error	57	38,45	0,67		
Total	59	58,18			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.27

Análisis de varianza para el atributo aroma de la prueba 3

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	7,233	3,617	6,850	0,002
Error	57	30,100	0,528		
Total	59	37,333			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.28

Análisis de varianza para el atributo sabor de la prueba 3

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	4,433	2,217	3,480	0,037
Error	57	36,300	0,637		
Total	59	40,733			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.29

Análisis de varianza para el atributo acidez de la prueba 3

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	10,90	5,45	7,45	0,00
Error	57	41,70	0,73		
Total	59	52,60			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.30

Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico de la prueba 3

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	10,90	5,45	7,82	0,00
Error	57	39,70	0,70		
Total	59	50,60			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.31

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo color de la prueba 3

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Color SP1	20	5,0	A	
Color SP4	20	4,0		B
Color SP5	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.32

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo turbidez de la prueba 3

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Turbidez SP1	20	5,0	A	
Turbidez SP4	20	4,0		B
Turbidez SP5	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.33

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo aroma de la prueba 3

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Aroma SP1	20	4,0	A	
Aroma SP4	20	4,0	A	B
Aroma SP5	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.34

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo sabor de la prueba 3

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Sabor SP1	20	4,0	A	
Sabor SP4	20	4,0	A	B
Sabor SP5	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.35

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo acidez de la prueba 3

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Acidez SP1	20	4,0	A	
Acidez SP4	20	3,0		B
Acidez SP5	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.36

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo grado alcohólico de la prueba 3

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Grado alcohólico SP1	20	4,0	A	
Grado alcohólico SP4	20	3,0		B
Grado alcohólico SP5	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.37

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF01	SF02	SF03	SF04	
1	5	4	5	3	17
2	4	3	4	2	13
3	5	4	5	4	18
4	2	4	3	3	12
5	4	4	5	4	17
6	4	4	5	5	18
7	4	5	3	2	14
8	2	4	2	5	13
9	4	3	4	4	15
10	3	4	3	4	14
11	4	4	5	4	17
12	4	5	4	4	17
13	3	3	5	4	15
14	4	4	5	5	18
15	3	4	4	5	16
16	4	4	3	5	16
17	3	4	4	5	16
18	2	4	4	5	15
19	5	3	4	3	15
20	5	3	4	3	15
Σ Yj	74	77	81	79	311
Σ Yj²	292	303	343	331	1269
X	3,7	3,85	4,05	3,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.38

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF01	SF02	SF03	SF04	
1	4	3	5	4	16
2	3	3	4	2	12
3	5	3	4	3	15
4	4	3	5	3	15
5	5	3	5	5	18
6	4	4	5	4	17
7	5	4	3	1	13
8	2	4	3	4	13
9	4	5	4	4	17
10	4	4	4	4	16
11	3	4	5	4	16
12	3	3	4	3	13
13	3	2	5	4	14
14	4	3	3	4	14
15	2	3	4	4	13
16	5	4	5	4	18
17	4	4	4	4	16
18	3	4	3	5	15
19	5	3	4	3	15
20	4	3	5	4	16
Σ Yj	76	69	84	73	302
Σ Yj²	306	247	364	283	1200
X	3,8	3,45	4,2	3,65	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.39

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF01	SF02	SF03	SF04	
1	4	4	3	4	15
2	4	3	3	4	14
3	4	5	3	4	16
4	5	3	3	4	15
5	3	4	5	5	17
6	5	5	5	3	18
7	1	5	2	2	10
8	2	5	3	5	15
9	4	5	4	4	17
10	4	3	3	3	13
11	2	3	4	5	14
12	2	3	3	3	11
13	2	3	5	4	14
14	3	4	3	4	14
15	4	4	3	3	14
16	4	5	4	4	17
17	3	3	3	3	12
18	2	3	2	4	11
19	4	3	2	5	14
20	3	3	4	4	14
Σ Yj	65	76	67	77	285
Σ Yj²	235	304	241	309	1089
X	3,25	3,8	3,35	3,85	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.40

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF01	SF02	SF03	SF04	
1	3	5	2	4	14
2	3	2	2	2	9
3	4	5	3	3	15
4	3	5	3	3	14
5	4	4	5	5	18
6	4	4	5	4	17
7	3	1	5	3	12
8	5	3	5	2	15
9	3	4	5	5	17
10	4	4	5	3	16
11	2	1	4	3	10
12	2	2	3	4	11
13	3	3	5	4	15
14	4	4	4	5	17
15	4	4	5	4	17
16	4	4	5	5	18
17	4	2	5	2	13
18	2	3	3	4	12
19	3	3	5	3	14
20	2	2	5	3	12
Σ Yj	66	65	84	71	286
Σ Yj²	232	241	376	271	1120
X	3,3	3,25	4,2	3,55	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.41

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF01	SF02	SF03	SF04	
1	3	4	2	4	13
2	4	2	3	2	11
3	4	4	3	5	16
4	2	4	2	2	10
5	5	5	5	4	19
6	4	4	4	3	15
7	2	1	5	4	12
8	4	2	5	4	15
9	3	4	4	5	16
10	3	3	4	4	14
11	2	1	3	3	9
12	3	3	3	4	13
13	2	3	5	4	14
14	3	4	3	4	14
15	3	3	4	5	15
16	5	4	4	5	18
17	4	3	4	4	15
18	2	3	3	4	12
19	4	2	5	2	13
20	3	2	5	3	13
Σ Yj	65	61	76	75	277
Σ Yj ²	229	209	308	299	1045
X	3,25	3,05	3,8	3,75	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.42

Análisis de varianza del atributo color del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	1,337	0,446	0,580	0,631
Error	76	58,650	0,772		
Total	79	59,987			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.43

Análisis de varianza del atributo turbidez del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	6,050	2,017	2,840	0,043
Error	76	53,900	0,709		
Total	79	59,950			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.44

Análisis de varianza del atributo aroma del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	5,637	1,879	2,100	0,107
Error	76	68,050	0,895		
Total	79	73,688			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.44

Análisis de varianza del atributo sabor del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	11,450	3,817	3,370	0,023
Error	76	86,100	1,133		
Total	79	97,550			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.45

Análisis de varianza del atributo acidez del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	8,238	2,746	2,690	0,052
Error	76	77,650	1,022		
Total	79	85,887			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.46

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo color del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Factor	N	Mediana	Agrupación
Color SF03	20	4,0	A
Color SF04	20	4,0	A
Color SF02	20	4,0	A
Color SF01	20	4,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.47

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo turbidez del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Turbidez SF03	20	4,0	A	
Turbidez SF01	20	4,0	A	B
Turbidez SF04	20	4,0	A	B
Turbidez SF02	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.48

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo aroma del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Aroma SF04	20	4,0	A	
Aroma SF02	20	3,5	A	
Aroma SF01	20	3,5	A	
Aroma SF03	20	3,0	A	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.49

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo sabor del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Sabor SF03	20	5,0	A	
Sabor SF04	20	3,5	A	B
Sabor SF02	20	3,5		B
Sabor SF01	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.50

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo acidez del factor tiempo de fermentación del nivel superior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Acidez SF03	20	4,0	A	
Acidez SF04	20	4,0	A	
Acidez SF01	20	3,0	A	
Acidez SF02	20	3,0	A	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.51

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF05	SF06	SF07	SF08	
1	5	3	3	5	16
2	4	5	2	3	14
3	4	5	4	5	18
4	2	4	2	3	11
5	5	3	3	5	16
6	4	4	5	5	18
7	4	4	3	4	15
8	4	4	3	2	13
9	2	3	3	4	12
10	5	4	4	4	17
11	5	3	4	5	17
12	3	3	3	4	13
13	3	3	3	4	13
14	4	3	3	4	14
15	4	4	3	5	16
16	4	4	4	5	17
17	4	5	3	5	17
18	4	5	4	3	16
19	4	5	3	4	16
20	4	4	5	5	18
Σ Yj	78	78	67	84	307
Σ Yj²	318	316	237	368	1239
X	3,9	3,9	3,35	4,2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.52

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF05	SF06	SF07	SF08	
1	4	3	4	4	15
2	4	5	3	3	15
3	4	4	4	4	16
4	4	2	5	3	14
5	4	3	3	5	15
6	5	4	4	4	17
7	4	3	4	4	15
8	4	2	3	3	12
9	2	2	3	4	11
10	4	3	4	3	14
11	4	3	5	4	16
12	4	3	5	4	16
13	2	3	2	3	10
14	4	2	3	4	13
15	4	5	3	4	16
16	4	4	4	4	16
17	4	4	5	5	18
18	2	4	5	3	14
19	4	5	3	3	15
20	5	4	5	5	19
Σ Yj	76	68	77	76	297
Σ Yj²	302	250	313	298	1163
X	3,8	3,4	3,85	3,8	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.53

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF05	SF06	SF07	SF08	
1	4	3	4	4	15
2	4	3	3	3	13
3	5	4	4	3	16
4	3	2	4	2	11
5	5	5	4	4	18
6	4	5	5	3	17
7	4	3	3	3	13
8	4	3	4	4	15
9	3	3	4	4	14
10	4	3	4	4	15
11	4	4	4	5	17
12	3	4	5	3	15
13	4	3	3	3	13
14	5	4	4	5	18
15	4	3	4	5	16
16	4	3	4	4	15
17	4	5	3	5	17
18	5	4	3	3	15
19	5	3	5	4	17
20	5	3	4	4	16
Σ Yj	83	70	78	75	306
Σ Yj²	353	258	312	295	1218
X	4,15	3,5	3,9	3,75	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.54

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF05	SF06	SF07	SF08	
1	4	3	3	3	13
2	4	3	4	2	13
3	5	2	5	4	16
4	5	4	4	5	18
5	5	3	3	3	14
6	4	2	5	3	14
7	4	3	4	4	15
8	4	3	4	2	13
9	4	3	4	3	14
10	4	3	5	3	15
11	5	3	3	2	13
12	4	2	4	3	13
13	4	2	3	4	13
14	4	4	5	5	18
15	5	4	4	3	16
16	3	2	4	4	13
17	5	5	5	4	19
18	4	4	3	3	14
19	5	3	5	3	16
20	5	4	4	4	17
Σ Yj	87	62	81	67	297
Σ Yj²	385	206	339	239	1169
X	4,35	3,1	4,05	3,35	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.55

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Jueces	Muestras				Σ Yi
	SF05	SF06	SF07	SF08	
1	3	3	4	4	14
2	4	2	3	3	12
3	3	2	5	3	13
4	4	2	4	5	15
5	5	3	4	3	15
6	3	2	4	4	13
7	3	4	3	4	14
8	4	2	3	4	13
9	3	3	3	4	13
10	3	4	4	4	15
11	4	3	4	3	14
12	4	2	4	3	13
13	3	4	5	2	14
14	4	3	4	4	15
15	4	4	3	5	16
16	3	2	4	4	13
17	4	5	4	5	18
18	3	5	2	4	14
19	5	1	5	4	15
20	5	5	5	3	18
Σ Yj	74	61	77	75	287
Σ Yj²	284	213	309	293	1099
X	3,7	3,05	3,85	3,75	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.56

Análisis de varianza del atributo color del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	7,537	2,513	3,580	0,018
Error	76	53,350	0,702		
Total	79	60,888			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.57

Análisis de varianza del atributo turbidez del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	2,638	0,879	1,160	0,332
Error	76	57,750	0,760		
Total	79	60,387			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.58

Análisis de varianza del atributo aroma del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	4,450	1,483	2,620	0,057
Error	76	43,100	0,567		
Total	79	47,550			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.59

Análisis de varianza del atributo sabor del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	20,540	6,846	11,350	0,000
Error	76	45,850	0,603		
Total	79	66,390			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.60

Análisis de varianza del atributo acidez del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	3	7,938	2,646	3,270	0,026
Error	76	61,450	0,809		
Total	79	69,388			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.61

Diferencia de medianas de Tukey del atributo color del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Color SF08	20	4,0	A	
Color SF05	20	4,0	A	B
Color SF06	20	4,0	A	B
Color SF07	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.62

Diferencia de medianas de Tukey del atributo turbidez del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Turbidez SF05	20	4,0	A	
Turbidez SF07	20	4,0	A	
Turbidez SF08	20	4,0	A	
Turbidez SF06	20	3,0	A	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.63

Diferencia de medianas de Tukey del atributo aroma del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Aroma SF05	20	4,0	A	
Aroma SF07	20	4,0	A	B
Aroma SF08	20	4,0	A	B
Aroma SF02	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.64

Diferencia de medianas de Tukey del atributo sabor del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Sabor SF05	20	4,0	A	
Sabor SF07	20	4,0	A	
Sabor SF08	20	3,0		B
Sabor SF06	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.65

Diferencia de medianas de Tukey del atributo acidez del factor tiempo de fermentación del nivel inferior

Factor	N	Mediana	Agrupación	
Acidez SF05	20	4,0	A	
Acidez SF07	20	4,0	A	B
Acidez SF08	20	4,0	A	B
Acidez SF06	20	3,0		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.66

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color para selección de muestra final

Jueces	Muestras			Σ Yi
	MF1	MF2	MF3	
1	4	5	5	14
2	5	3	4	12
3	4	5	4	13
4	5	4	4	13
5	5	4	5	14
6	4	4	5	13
7	4	3	5	12
8	5	3	5	13
9	4	5	4	13
10	5	4	3	12
11	4	4	4	12
12	4	5	4	13
13	4	5	4	13
14	4	4	4	12
15	3	4	3	10
16	5	4	3	12
17	4	3	3	10
18	5	3	4	12
19	5	3	3	11
20	5	3	3	11
Σ Yj	88	78	79	245
Σ Yj²	394	316	323	1033
X	4,4	3,9	3,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.67

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez para selección de muestra final

Jueces	Muestras			ΣY_i
	MF1	MF2	MF3	
1	4	5	4	13
2	4	3	5	12
3	4	4	3	11
4	5	3	3	11
5	5	3	4	12
6	3	3	5	11
7	4	3	4	11
8	4	3	5	12
9	3	5	4	12
10	4	4	4	12
11	5	4	3	12
12	5	4	5	14
13	4	4	4	12
14	5	4	4	13
15	3	3	5	11
16	5	4	3	12
17	5	4	4	13
18	4	3	5	12
19	5	4	3	12
20	4	4	3	11
ΣY_j	85	74	80	239
ΣY_j^2	371	282	332	985
\bar{X}	4,25	3,7	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.68

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma para selección de muestra final

Jueces	Muestras			ΣY_i
	MF1	MF2	MF3	
1	3	4	4	11
2	3	5	4	12
3	4	4	3	11
4	5	4	4	13
5	5	3	3	11
6	3	3	4	10
7	3	3	5	11
8	4	3	5	12
9	4	5	4	13
10	5	4	3	12
11	5	4	5	14
12	5	4	3	12
13	4	3	5	12
14	3	5	3	11
15	3	5	5	13
16	5	5	4	14
17	5	3	3	11
18	5	3	4	12
19	5	3	3	11
20	5	3	4	12
ΣY_j	84	76	78	238
ΣY_j^2	368	302	316	986
\bar{X}	4,2	3,8	3,9	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.69

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor para selección de muestra final

Jueces	Muestras			ΣY_i
	MF1	MF2	MF3	
1	3	5	5	13
2	5	4	4	13
3	4	3	4	11
4	5	4	3	12
5	5	4	3	12
6	3	3	5	11
7	3	3	4	10
8	5	3	5	13
9	5	4	5	14
10	5	4	3	12
11	5	4	4	13
12	4	3	5	12
13	5	2	5	12
14	3	5	4	12
15	3	3	3	9
16	5	3	4	12
17	5	3	3	11
18	5	4	3	12
19	5	3	3	11
20	5	4	4	13
ΣY_j	88	71	79	238
ΣY_j^2	402	263	325	990
\bar{X}	4,4	3,55	3,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.70

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez para selección de muestra final

Jueces	Muestras			ΣY_i
	MF1	MF2	MF3	
1	3	5	5	13
2	5	3	4	12
3	3	3	3	9
4	5	4	4	13
5	4	3	3	10
6	3	2	3	8
7	3	2	4	9
8	5	3	4	12
9	3	5	4	12
10	4	3	4	11
11	4	5	4	13
12	4	3	5	12
13	4	2	5	11
14	4	5	3	12
15	3	2	2	7
16	4	3	4	11
17	3	4	3	10
18	5	3	3	11
19	5	3	2	10
20	4	4	4	12
ΣY_j	78	67	73	218
ΣY_j^2	316	245	281	842
\bar{X}	3,9	3,35	3,65	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.71

Análisis de varianza del atributo color para selección de muestra final

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	3,033	1,517	2,930	0,062
Error	57	29,550	0,518		
Total	59	32,583			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.72

Análisis de varianza del atributo turbidez para selección de muestra final

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	3,033	1,517	2,890	0,064
Error	57	29,950	0,525		
Total	59	32,983			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.73

Análisis de varianza del atributo aroma para selección de muestra final

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	1,733	0,867	1,230	0,300
Error	57	40,200	0,705		
Total	59	41,933			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.74

Análisis de varianza del atributo sabor para selección de muestra final

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	7,233	3,617	5,330	0,008
Error	57	38,70	0,679		
Total	59	45,933			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.75

Análisis de varianza del atributo acidez para selección de muestra final

Fuente	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Factor	2	3,033	1,517	1,840	0,168
Error	57	46,90	0,823		
Total	59	49,933			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.76

Diferencia de medianas de Tukey del atributo color para selección de muestra final

Factor	N	Mediana	Agrupación
Color MF1	20	4,0	A
Color MF3	20	4,0	A
Color MF2	20	4,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.77

Diferencia de medianas de Tukey del atributo turbidez para selección de muestra final

Factor	N	Mediana	Agrupación
Turbidez MF1	20	4,0	A
TurbidezMF3	20	4,0	A
Turbidez MF2	20	4,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.78

Diferencia de medianas de Tukey del atributo aroma para selección de muestra final

Factor	N	Mediana	Agrupación
Aroma MF1	20	4,5	A
AromaMF3	20	4,0	A
Aroma MF2	20	4,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.79

Diferencia de medianas de Tukey del atributo sabor para selección de muestra final

Factor	N	Mediana	Agrupación
SaborMF1	20	5,0	A
Sabor MF3	20	4,0	A B
Sabor MF2	20	3,5	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.80

Diferencia de medianas de Tukey del atributo acidez para selección de muestra final

Factor	N	Mediana	Agrupación
Acidez MF1	20	4,0	A
Acidez MF3	20	4,0	A
Acidez MF2	20	3,0	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.81

Resultado de evaluación sensorial de la muestra final

Jueces	Atributos			
	Color	Aroma	Sabor	Apariencia
1	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	4	5	5	5
4	4	5	5	5
5	4	4	5	4
6	5	5	5	5
7	5	5	5	4
8	5	4	5	5
9	5	5	5	5
10	5	5	4	5
11	5	5	4	5
12	4	4	4	5
13	5	4	5	5
14	5	5	4	5
15	4	5	5	5
16	5	5	5	5
17	5	5	5	5
18	5	4	5	5
19	5	5	5	4
20	5	5	4	5
X	4,75	4,75	4,75	4,85

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

METODOLOGÍA PARA LA

OBTENCIÓN DE RESULTADOS

Anexo D.1

Determinación de índice de madurez

Fundamento

El índice de madurez, es la determinación del momento en el que el fruto está maduro, tanto si es para su consumo directo como si es para iniciar su recolección, esa determinación se puede relacionar con los valores de algunos muchos parámetros que intervienen en el proceso de maduración (Gil & Velarde, 2016).

Expresión de resultados

Según Castillo et al. (2023) el índice de madurez se calcula dividiendo los grados Brix o sólidos totales entre la acidez.

Índice de madurez= sólidos solubles totales (°Brix) / acidez total

Anexo D.2

Determinación de sólidos solubles (°Brix) Norma Mexicana F-436-SCFI

Fundamento

Se basa en el índice de refracción de soluciones que contengan principalmente sacarosa. Este índice, es una medida exacta de la concentración de sustancia disuelta que contengan principalmente sacarosa.

Materiales

- Piseta con agua destilada
- Papel absorbente
- Cuchara o gotero

Procedimiento

- Preparación de la muestra
- Enjuagar el prisma con agua destilada.
- Tomar una gota de muestra y colocar en el prisma del refractómetro a 20°C.
- Se observa la escala del refractómetro y se anota la lectura indicada.
- La limpieza del equipo debe hacerse atendiendo el instructivo del mismo.

Expresión de resultados.

La lectura indicada por el refractómetro es igual al °Brix de la muestra.

Anexo D.3

Determinación de acidez titulable

La técnica para determinar acidez titulable según IBNORCA, la NB 229, 1998 se detalla a continuación.

Materiales:

- Bureta de 25 ml graduada
- Pipeta graduada de 10 ml
- Vaso de precipitado 100 ml

Reactivos:

- Hidróxido de sodio a 0,1 N
- Fenolftaleína

Procedimiento:

- Preparar la muestra a 20°C.
- Medir 10 ml de muestra y vaciar en un vaso de precipitado.
- Añadir 5 gotas de fenolftaleína y posteriormente titular con hidróxido de sodio 0,1N hasta que vire el color a rosa.

Expresión de los resultados

La acidez titulable se expresa según la ecuación que se indica a continuación:

$$A = \frac{100 * V_1 * N * meq}{M}$$

Donde:

A = Acidez titulable (%).

V₁ = Volumen de hidróxido de sodio gastado en la titulación (ml).

N = Normalidad del hidróxido de sodio.

meq = Miliequivalente del ácido predominante.

M = Volumen de la muestra (ml).

Anexo D.4

Determinación de pH Norma Mexicana OM-F-317-S

Objetivo

Esta Norma Oficial establece el método para la determinación del pH en alimentos.

Fundamento

El método a que esta Norma se refiere, se basa en la medición electrométrica de la actividad de los iones hidrógeno presentes en la muestra del producto mediante un aparato medidor de pH (potenciómetro).

Preparación de la muestra

Mezclar cuidadosamente la muestra hasta su homogenización. Ajustar la temperatura a 20°C ± 0,5°C, y determinar su pH como se indica.

Procedimiento

- Calibrar el potenciómetro.
- Tomar una muestra de la muestra ya preparada, mezclarla bien por medio de agitador y ajustar su temperatura a 20°C.
- Sumergir electrodo en la muestra de manera que lo cubra perfectamente y hacer la medición de pH.
- Sacar el electrodo y lavarlo con agua destilada y secar con un paño y colocar en solución buffer.

Expresión de resultados

En valor del pH de la muestra se lee directamente en la escala del potenciómetro.

Anexo D.5

Determinación de grado alcohólico por densimetría Método

OIV-MA-AS312-01

Fundamento

El grado alcohólico volumétrico se determina por densimetría mediante un alcoholómetro, técnica basada en el principio de Arquímedes. Un cuerpo cilíndrico lastrado y dotado de un vástago graduado se sumerge más o menos en la muestra líquida cuya masa volúmica se quiere determinar. La masa volúmica del líquido se lee directamente en el vástago graduado a la altura del menisco.

Procedimiento

- Verter el destilado en la probeta manteniendo la probeta en posición vertical.
- Introducir el alcoholómetro y efectuar la lectura.
- Leer el grado alcohólico aparente tras 1 min de reposo. En el grado aparente medido debe corregirse la acción de la temperatura utilizando las tablas.
- Retirar el alcoholómetro.

Tabla D.1

Tabla de Corrección de la Temperatura del alcohol

Temperatura (de la solución °C)	Concentración alcohólica indicada por el alcoholómetro calibrado a 20°C				
	8,0-10,0%v/v	10,1-14,5%v/v	14,6-17,9%v/v	18,0-21,5%v/v	21,6-25%v/v
18,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
18,50	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50
19,00	0,20	0,20	0,30	0,30	0,35
19,50	0,10	0,10	0,10	0,15	0,20
20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20,50	-0,10	-0,10	-0,10	-0,15	-0,20
21,00	-0,20	-0,20	-0,20	-0,30	-0,40
21,50	-0,30	-0,30	-0,30	-0,40	-0,50
22,00	-0,40	-0,40	-0,50	-0,60	-0,70

Fuente: Iberian Coppers, 2017

ANEXO E

RESULTADOS DEL CONTROL DE

PARÁMETROS DE PRUEBAS

PRELIMINARES

Los datos registrados de °Brix, pH y acidez para el seguimiento del proceso de fermentación alcohólica para la elaboración de sidra natural de piña, se realizó en base a las muestras preliminares SP1, SP4 y SP5. El control, se realizó durante un tiempo de 7 días, donde los datos fueron obtenidos.

Tabla E.1

Resultados del control de variación de °Brix

Días	Muestras		
	SP1	SP4	SP5
	°Brix	°Brix	°Brix
0	23,0	22,0	24,0
1	22,5	18,8	22,2
3	21,4	17,6	19,0
5	12,2	9,2	12,4
6	10,0	7,0	11,0
7	8,0	-	9,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Resultados del control de variación de acidez

Días	Muestras		
	SP1	SP4	SP5
	Acidez (%)	Acidez (%)	Acidez (%)
0	0,35	0,39	0,54
1	0,38	0,40	0,52
3	0,53	0,45	0,51
5	0,59	0,41	0,57
7	0,63	0,43	0,42

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3

Resultados del control de variación de pH

Días	Muestras		
	SP1	SP4	SP5
	pH	pH	pH
0	4,080	4,016	3,845
1	3,974	3,983	3,837
3	3,668	3,682	3,646
5	3,676	3,682	3,639
7	3,656	3,638	3,673

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO

FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL

SOFTWARE STATGRAPHICS

CENTURION 19

Tabla F.1*Análisis de varianza de la variable respuesta acidez en el proceso fermentativo*

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fcal	Ftab	Valor-P
Factor A	0,03706	1	0,03706	17,09	5,318	0,0033
Factor B	0,00331	1	0,00331	1,52	5,318	0,2520
Factor C	0,01381	1	0,01381	6,37	5,318	0,0356
Interacción AB	0,00031	1	0,00031	0,14	5,318	0,7168
Interacción AC	0,01051	1	0,01051	4,84	5,318	0,0589
Interacción BC	0,01756	1	0,01756	8,10	5,318	0,0216
Interacción ABC	0,04306	1	0,04306	19,85	5,318	0,0021
Error total	0,01735	8	0,00217			
Total	0,14294	15				

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2*Análisis de varianza de la variable respuesta pH en el proceso fermentativo*

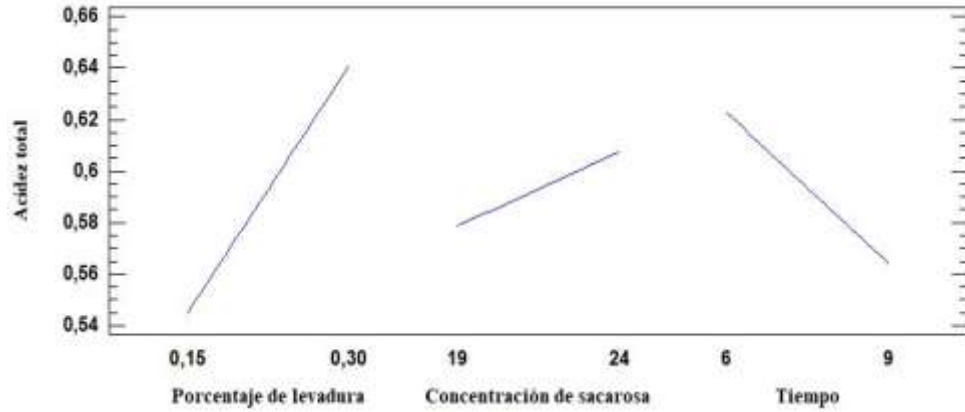
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fcal	Ftab	Valor-P
Factor A	0,17745	1	0,17745	160,20	5,318	0,0000
Factor B	0,00032	1	0,00032	0,28	5,318	0,6083
Factor C	0,01422	1	0,01422	12,84	5,318	0,0072
Interacción AB	0,00092	1	0,00092	0,83	5,318	0,3900
Interacción AC	0,00701	1	0,00701	6,33	5,318	0,0360
Interacción BC	0,00273	1	0,00273	2,46	5,318	0,1551
Interacción ABC	0,01581	1	0,01581	14,28	5,318	0,0054
Error total	0,00886	8	0,00111			
Total	0,22732	15				

Fuente: Elaboración propia

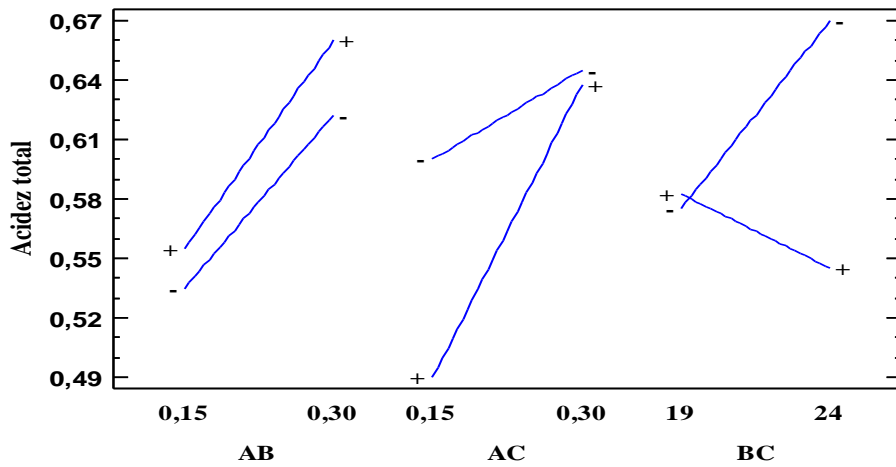
Tabla F.3*Análisis de varianza de la variable respuesta grado alcohólico en el proceso fermentativo*

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fcal	Ftab	Valor-P
Factor A	12,2500	1	12,2500	3,63	5,318	0,0932
Factor B	81,0000	1	81,0000	24,00	5,318	0,0012
Factor C	49,0000	1	49,0000	14,52	5,318	0,0052
Interacción AB	0,2500	1	0,2500	0,07	5,318	0,7924
Interacción AC	2,2500	1	2,2500	0,67	5,318	0,4379
Interacción BC	1,0000	1	1,0000	0,30	5,318	0,6011
Interacción ABC	6,2500	1	6,2500	1,85	5,318	0,2107
Error total	27,0000	8	3,3750			
Total	179,0000	15				

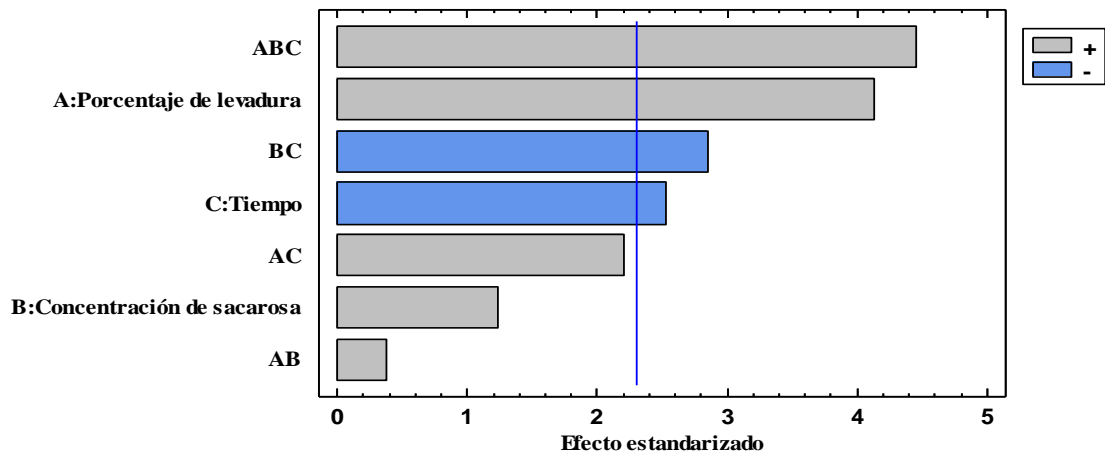
Fuente: Elaboración propia



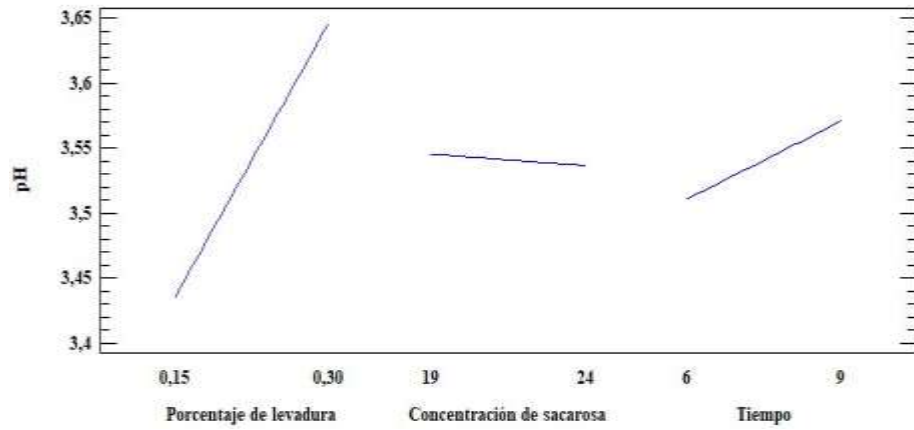
Fuente: Elaboración propia
 Figura F.1: Efectos principales para acidez total



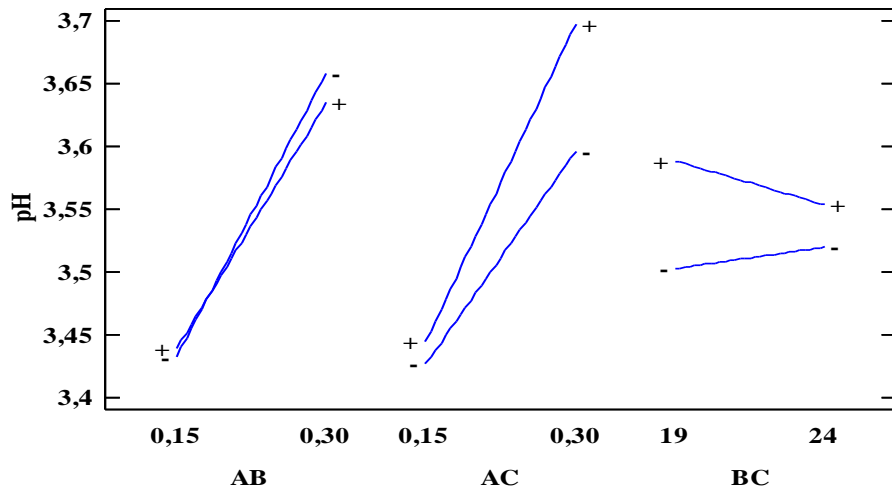
Fuente: Elaboración propia
 Figura F.2: Interacción de factores para acidez total



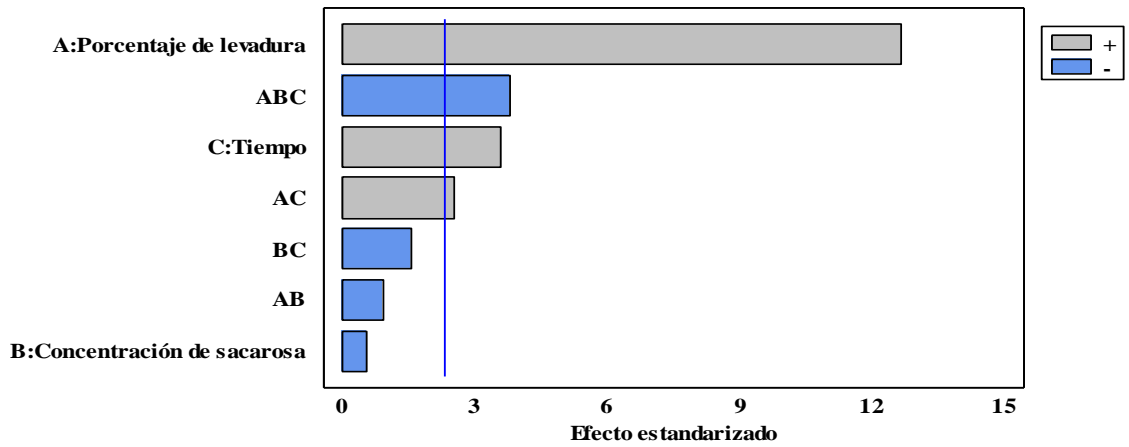
Fuente: Elaboración propia
 Figura F.3: Diagrama de Pareto estandarizado para acidez total



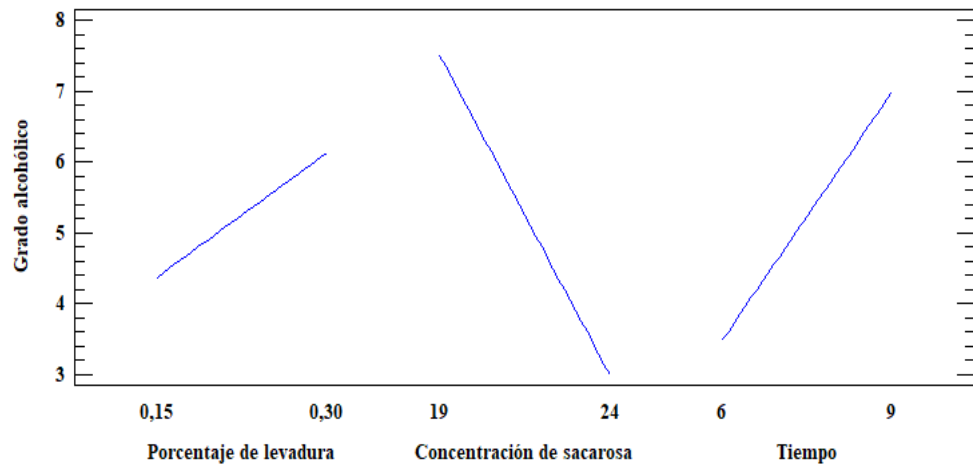
Fuente: Elaboración propia
 Figura F.4: Efectos principales para pH



Fuente: Elaboración propia
 Figura F.5: Interacción de factores para pH

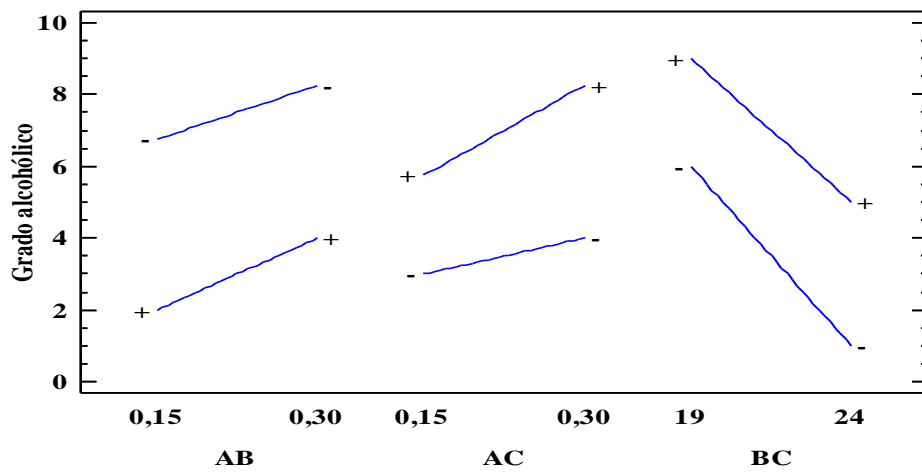


Fuente: Elaboración propia
 Figura F.6: Diagrama de Pareto estandarizado para el pH



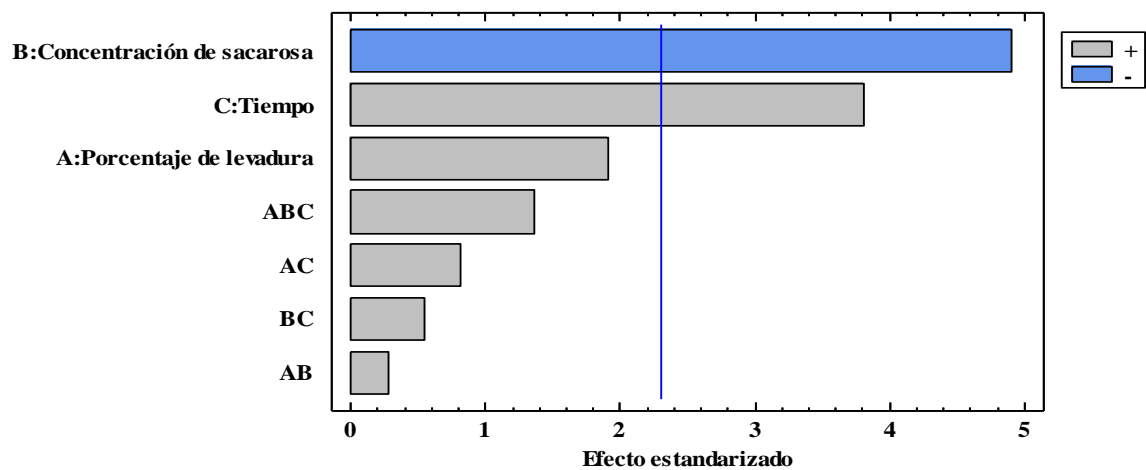
Fuente: Elaboración propia

Figura F.7: Efectos principales para grado alcohólico



Fuente: Elaboración propia

Figura F.8: Interacción de factores para grado alcohólico



Fuente: Elaboración propia

Figura F.9: Diagrama de Pareto estandarizado para grado alcohólico

ANEXO G
TABLAS DE FISHER Y TUKEY

Anexo G.1

Tabla de distribución de Fisher

VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - $\alpha = 0.9$

v_1 = grados de libertad del numerador

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

v_2 = grados de libertad del denominador

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	39.864	49.500	53.593	55.835	57.240	58.204	58.908	59.439	59.857	60.195	60.473	60.705	60.902	61.073	61.220	61.350	61.465	61.566	61.658	61.740
2	8.526	9.000	9.162	9.243	9.293	9.326	9.349	9.367	9.381	9.392	9.401	9.408	9.415	9.420	9.425	9.429	9.433	9.436	9.439	9.441
3	5.538	5.482	5.501	5.513	5.520	5.525	5.528	5.530	5.532	5.533	5.534	5.535	5.535	5.536	5.536	5.537	5.537	5.537	5.538	5.538
4	4.545	4.325	4.191	4.107	4.051	4.010	3.979	3.955	3.936	3.920	3.907	3.896	3.886	3.878	3.870	3.864	3.858	3.853	3.848	3.844
5	4.080	3.780	3.619	3.520	3.453	3.405	3.368	3.339	3.316	3.297	3.282	3.268	3.257	3.247	3.238	3.230	3.223	3.217	3.212	3.207
6	3.776	3.483	3.289	3.161	3.108	3.055	3.014	2.983	2.958	2.937	2.920	2.905	2.892	2.881	2.871	2.863	2.855	2.848	2.842	2.836
7	3.580	3.257	3.074	2.961	2.883	2.827	2.785	2.752	2.725	2.703	2.684	2.668	2.654	2.643	2.632	2.623	2.615	2.607	2.601	2.595
8	3.458	3.113	2.924	2.806	2.726	2.668	2.624	2.589	2.561	2.538	2.519	2.502	2.488	2.475	2.464	2.454	2.446	2.438	2.431	2.425
9	3.380	3.006	2.813	2.693	2.611	2.551	2.505	2.469	2.440	2.416	2.396	2.379	2.364	2.351	2.340	2.330	2.320	2.312	2.305	2.298
10	3.285	2.924	2.728	2.605	2.522	2.461	2.414	2.377	2.347	2.323	2.302	2.284	2.269	2.255	2.244	2.233	2.224	2.215	2.208	2.201
11	3.225	2.880	2.680	2.536	2.451	2.389	2.342	2.304	2.274	2.248	2.227	2.209	2.193	2.179	2.167	2.156	2.147	2.138	2.130	2.123
12	3.177	2.807	2.606	2.460	2.374	2.311	2.263	2.224	2.194	2.168	2.146	2.128	2.111	2.100	2.089	2.079	2.069	2.060	2.051	2.044
13	3.136	2.763	2.560	2.413	2.326	2.262	2.213	2.174	2.144	2.118	2.095	2.077	2.060	2.048	2.037	2.027	2.017	2.008	2.000	1.993
14	3.102	2.726	2.522	2.375	2.287	2.222	2.173	2.134	2.104	2.078	2.055	2.037	2.020	2.008	1.997	1.987	1.977	1.968	1.960	1.953
15	3.073	2.695	2.490	2.343	2.254	2.189	2.140	2.101	2.071	2.045	2.022	2.004	1.987	1.975	1.964	1.954	1.944	1.935	1.927	1.920
16	3.048	2.668	2.462	2.315	2.226	2.161	2.112	2.073	2.043	2.017	1.994	1.976	1.959	1.947	1.936	1.926	1.916	1.907	1.899	1.892
17	3.026	2.645	2.437	2.290	2.201	2.136	2.087	2.048	2.018	1.992	1.969	1.951	1.934	1.922	1.911	1.901	1.891	1.882	1.874	1.867
18	3.007	2.624	2.416	2.269	2.180	2.115	2.066	2.027	1.997	1.971	1.948	1.930	1.913	1.901	1.890	1.880	1.870	1.861	1.853	1.846
19	2.990	2.606	2.397	2.250	2.161	2.096	2.047	2.008	1.978	1.952	1.929	1.911	1.894	1.882	1.871	1.861	1.851	1.842	1.834	1.827
20	2.975	2.590	2.380	2.233	2.144	2.079	2.030	1.991	1.961	1.935	1.912	1.894	1.877	1.865	1.854	1.844	1.834	1.825	1.817	1.810
21	2.961	2.575	2.365	2.218	2.129	2.064	2.015	1.976	1.946	1.920	1.897	1.879	1.862	1.850	1.839	1.829	1.819	1.810	1.802	1.795
22	2.948	2.561	2.351	2.204	2.115	2.050	2.001	1.962	1.932	1.906	1.883	1.865	1.848	1.836	1.825	1.815	1.805	1.796	1.788	1.781
23	2.937	2.549	2.339	2.192	2.103	2.038	1.989	1.950	1.920	1.894	1.871	1.853	1.836	1.824	1.813	1.803	1.793	1.784	1.776	1.769
24	2.927	2.538	2.327	2.180	2.091	2.026	1.977	1.938	1.908	1.882	1.859	1.841	1.824	1.812	1.801	1.791	1.781	1.772	1.764	1.757
25	2.918	2.528	2.317	2.170	2.081	2.016	1.967	1.928	1.898	1.872	1.849	1.831	1.814	1.802	1.791	1.781	1.771	1.762	1.754	1.747
26	2.909	2.519	2.307	2.160	2.071	2.006	1.957	1.918	1.888	1.862	1.839	1.821	1.804	1.792	1.781	1.771	1.761	1.752	1.744	1.737
27	2.901	2.511	2.299	2.152	2.063	1.998	1.949	1.910	1.880	1.854	1.831	1.813	1.796	1.784	1.773	1.763	1.753	1.744	1.736	1.729
28	2.894	2.503	2.291	2.144	2.055	1.990	1.941	1.902	1.872	1.846	1.823	1.805	1.788	1.776	1.765	1.755	1.745	1.736	1.728	1.721
29	2.887	2.495	2.283	2.136	2.047	1.982	1.933	1.894	1.864	1.838	1.815	1.797	1.780	1.768	1.757	1.747	1.737	1.728	1.720	1.713
30	2.881	2.488	2.276	2.129	2.040	1.975	1.926	1.887	1.857	1.831	1.808	1.790	1.773	1.761	1.750	1.740	1.730	1.721	1.713	1.706
40	2.835	2.440	2.228	2.081	1.992	1.927	1.878	1.839	1.809	1.783	1.760	1.742	1.725	1.713	1.702	1.692	1.682	1.673	1.664	1.657
50	2.809	2.412	2.197	2.050	1.961	1.896	1.847	1.808	1.778	1.752	1.729	1.711	1.694	1.682	1.671	1.661	1.651	1.642	1.634	1.627
60	2.791	2.393	2.177	2.030	1.941	1.876	1.827	1.788	1.758	1.732	1.709	1.691	1.674	1.662	1.651	1.641	1.631	1.622	1.614	1.607
70	2.779	2.380	2.164	2.017	1.928	1.863	1.814	1.775	1.745	1.719	1.696	1.678	1.661	1.649	1.638	1.628	1.618	1.609	1.601	1.594
80	2.769	2.370	2.154	2.007	1.918	1.853	1.804	1.765	1.735	1.709	1.686	1.668	1.651	1.639	1.628	1.618	1.608	1.600	1.591	1.584
90	2.762	2.363	2.146	2.000	1.911	1.846	1.797	1.758	1.728	1.702	1.679	1.661	1.644	1.632	1.621	1.611	1.601	1.592	1.584	1.577
100	2.756	2.356	2.139	1.993	1.904	1.839	1.790	1.751	1.721	1.695	1.672	1.654	1.637	1.625	1.614	1.604	1.594	1.585	1.577	1.570
200	2.731	2.320	2.111	1.973	1.894	1.845	1.806	1.786	1.774	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771	1.771
500	2.716	2.313	2.095	1.956	1.859	1.780	1.729	1.680	1.641	1.615	1.592	1.574	1.557	1.545	1.534	1.524	1.514	1.505	1.497	1.490
1000	2.711	2.308	2.089	1.950	1.853	1.774	1.723	1.674	1.635	1.609	1.586	1.568	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.491	1.484

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Añaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - α = 0.9

1 - α = P (F < f_{α, v1, v2})

v ₂ \ v ₁	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	61.815	61.883	61.945	62.002	62.055	62.103	62.148	62.189	62.229	62.265	62.529	62.688	62.794	62.871	62.927	62.972	63.007	63.167	63.264	63.296
2	9.444	9.448	9.448	9.450	9.451	9.453	9.454	9.456	9.457	9.458	9.468	9.471	9.475	9.477	9.479	9.480	9.481	9.486	9.489	9.490
3	5.182	5.180	5.178	5.176	5.175	5.173	5.172	5.170	5.169	5.168	5.160	5.155	5.151	5.149	5.147	5.145	5.144	5.139	5.136	5.135
4	3.841	3.837	3.834	3.831	3.828	3.826	3.823	3.821	3.819	3.817	3.804	3.795	3.790	3.788	3.782	3.780	3.778	3.769	3.764	3.762
5	3.202	3.198	3.194	3.191	3.187	3.184	3.181	3.179	3.178	3.174	3.157	3.147	3.140	3.135	3.132	3.129	3.128	3.116	3.109	3.107
6	2.831	2.827	2.822	2.818	2.815	2.811	2.808	2.805	2.803	2.800	2.781	2.770	2.762	2.756	2.752	2.749	2.746	2.734	2.727	2.725
7	2.589	2.584	2.580	2.575	2.571	2.568	2.564	2.561	2.558	2.555	2.535	2.523	2.514	2.508	2.504	2.500	2.497	2.484	2.476	2.473
8	2.419	2.414	2.409	2.404	2.400	2.396	2.392	2.389	2.386	2.383	2.361	2.348	2.339	2.333	2.328	2.324	2.321	2.307	2.298	2.295
9	2.292	2.287	2.282	2.277	2.272	2.268	2.265	2.261	2.258	2.255	2.232	2.218	2.208	2.202	2.196	2.192	2.189	2.174	2.165	2.162
10	2.194	2.189	2.183	2.178	2.174	2.170	2.166	2.162	2.159	2.155	2.132	2.117	2.107	2.100	2.095	2.090	2.087	2.071	2.062	2.059
11	2.117	2.111	2.105	2.100	2.095	2.091	2.087	2.083	2.080	2.076	2.052	2.036	2.026	2.019	2.013	2.009	2.005	1.989	1.979	1.975
12	2.053	2.047	2.041	2.036	2.031	2.027	2.022	2.019	2.015	2.011	1.986	1.970	1.960	1.952	1.946	1.942	1.938	1.921	1.911	1.907
13	2.000	1.994	1.988	1.983	1.978	1.973	1.969	1.965	1.961	1.958	1.931	1.915	1.904	1.896	1.890	1.886	1.882	1.864	1.853	1.850
14	1.955	1.949	1.943	1.938	1.933	1.928	1.923	1.919	1.916	1.912	1.885	1.869	1.857	1.849	1.843	1.838	1.834	1.816	1.805	1.801
15	1.917	1.911	1.905	1.899	1.894	1.889	1.885	1.880	1.876	1.873	1.845	1.828	1.817	1.808	1.802	1.797	1.793	1.774	1.763	1.759
16	1.884	1.877	1.871	1.866	1.860	1.855	1.851	1.847	1.843	1.839	1.811	1.793	1.782	1.773	1.766	1.761	1.757	1.738	1.726	1.722
17	1.855	1.848	1.842	1.836	1.831	1.826	1.821	1.817	1.813	1.809	1.781	1.763	1.751	1.742	1.735	1.730	1.726	1.706	1.694	1.690
18	1.829	1.823	1.816	1.810	1.805	1.800	1.795	1.791	1.787	1.783	1.754	1.736	1.723	1.714	1.707	1.702	1.698	1.678	1.665	1.661
19	1.807	1.800	1.793	1.787	1.782	1.777	1.772	1.767	1.763	1.759	1.730	1.711	1.699	1.690	1.683	1.677	1.673	1.652	1.639	1.635
20	1.786	1.779	1.773	1.767	1.761	1.756	1.751	1.746	1.742	1.738	1.708	1.690	1.677	1.667	1.660	1.655	1.650	1.629	1.616	1.612
21	1.766	1.761	1.754	1.748	1.742	1.737	1.732	1.728	1.723	1.719	1.689	1.670	1.657	1.647	1.640	1.634	1.630	1.608	1.595	1.591
22	1.751	1.744	1.737	1.731	1.726	1.720	1.715	1.711	1.706	1.702	1.671	1.652	1.639	1.629	1.622	1.616	1.611	1.590	1.576	1.571
23	1.736	1.729	1.722	1.716	1.710	1.705	1.700	1.695	1.691	1.686	1.655	1.636	1.622	1.613	1.605	1.599	1.594	1.572	1.558	1.554
24	1.722	1.715	1.708	1.702	1.696	1.691	1.686	1.681	1.676	1.672	1.641	1.621	1.607	1.597	1.590	1.584	1.579	1.556	1.542	1.538
25	1.710	1.702	1.695	1.689	1.683	1.678	1.672	1.668	1.663	1.659	1.627	1.607	1.593	1.583	1.576	1.569	1.565	1.542	1.527	1.523
26	1.698	1.690	1.683	1.677	1.671	1.666	1.660	1.656	1.651	1.647	1.615	1.594	1.581	1.570	1.562	1.556	1.551	1.528	1.514	1.509
27	1.687	1.680	1.673	1.666	1.660	1.655	1.649	1.645	1.640	1.636	1.603	1.583	1.569	1.558	1.550	1.544	1.539	1.515	1.501	1.496
28	1.677	1.669	1.662	1.656	1.650	1.644	1.639	1.634	1.630	1.625	1.592	1.572	1.558	1.547	1.539	1.533	1.528	1.504	1.489	1.484
29	1.668	1.660	1.653	1.647	1.640	1.635	1.630	1.625	1.620	1.616	1.583	1.562	1.547	1.537	1.529	1.522	1.517	1.493	1.478	1.472
30	1.659	1.651	1.644	1.638	1.632	1.626	1.621	1.616	1.611	1.606	1.573	1.552	1.538	1.527	1.519	1.512	1.507	1.482	1.467	1.462
40	1.596	1.588	1.581	1.574	1.568	1.562	1.556	1.551	1.546	1.541	1.506	1.483	1.467	1.455	1.447	1.439	1.434	1.406	1.389	1.383
50	1.559	1.551	1.543	1.536	1.529	1.523	1.517	1.512	1.507	1.502	1.465	1.441	1.424	1.412	1.402	1.395	1.388	1.359	1.340	1.333
60	1.534	1.526	1.518	1.511	1.504	1.498	1.492	1.486	1.481	1.476	1.437	1.413	1.395	1.382	1.372	1.364	1.358	1.326	1.306	1.299
70	1.517	1.508	1.500	1.493	1.486	1.479	1.473	1.467	1.462	1.457	1.418	1.392	1.374	1.361	1.350	1.342	1.335	1.302	1.281	1.273
80	1.503	1.495	1.487	1.479	1.472	1.465	1.459	1.453	1.448	1.443	1.403	1.377	1.358	1.344	1.334	1.325	1.318	1.284	1.261	1.253
90	1.493	1.484	1.476	1.468	1.461	1.455	1.448	1.442	1.437	1.432	1.391	1.365	1.346	1.332	1.321	1.312	1.304	1.269	1.245	1.237
100	1.485	1.476	1.468	1.460	1.453	1.446	1.440	1.434	1.428	1.423	1.382	1.355	1.336	1.321	1.310	1.301	1.293	1.257	1.232	1.223
200	1.448	1.438	1.430	1.422	1.414	1.407	1.400	1.394	1.388	1.383	1.339	1.310	1.289	1.273	1.261	1.250	1.242	1.199	1.168	1.157
500	1.425	1.416	1.407	1.399	1.391	1.384	1.377	1.370	1.364	1.358	1.313	1.282	1.260	1.243	1.229	1.218	1.209	1.160	1.122	1.108
1000	1.418	1.408	1.399	1.391	1.383	1.376	1.369	1.362	1.356	1.350	1.304	1.273	1.250	1.232	1.218	1.207	1.197	1.145	1.103	1.084

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Anexo G.2

Tabla de distribución de Tukey

TEST DE TUKEY $\alpha = 0.05$

Valores de la amplitud total estudentizada (q) para su uso en el Test de Tukey, al nivel del 5 % de probabilidades, con n = número de tratamientos y n' = número de grados de libertad del error.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n'																			
1	17.97	26.98	32.82	37.08	40.41	43.12	45.40	47.36	49.07	50.59	51.96	53.20	54.33	55.36	56.32	57.22	58.04	58.83	59.56
2	6.09	8.33	9.80	10.88	11.74	12.44	13.03	13.54	13.99	14.39	14.75	15.08	15.38	15.65	15.91	16.14	16.37	16.57	16.77
3	4.50	5.91	6.83	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72	9.95	10.15	10.35	10.53	10.69	10.84	10.98	11.11	11.24
4	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.35	7.60	7.83	8.03	8.21	8.37	8.53	8.66	8.79	8.91	9.03	9.13	9.23
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	7.00	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72	7.83	7.93	8.03	8.12	8.21
6	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59
7	3.34	4.17	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.10	7.17
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.80	6.87
9	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.31	5.46	5.60	5.72	5.83	5.94	6.03	6.11	6.19	6.27	6.34	6.41	6.47
11	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.98	6.06	6.13	6.20	6.27	6.33
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.40	5.51	5.62	5.71	5.80	5.88	5.95	6.02	6.09	6.15	6.21
13	3.06	3.74	4.15	4.45	4.69	4.89	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	6.00	6.06	6.11
14	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.71	5.79	5.85	5.92	5.97	6.03
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.57	5.65	5.72	5.79	5.85	5.90	5.96
16	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.73	5.79	5.84	5.90
17	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.71	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54	5.61	5.68	5.73	5.79	5.84
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.50	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.32	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.70	5.75
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71
24	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.49	5.55	5.59
30	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.48
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.64	4.74	4.82	4.90	4.98	5.04	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36
60	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81	4.88	4.94	5.00	5.06	5.11	5.15	5.20	5.24
120	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64	4.71	4.78	4.84	4.90	4.95	5.00	5.04	5.09	5.13
∞	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62	4.69	4.74	4.80	4.85	4.89	4.93	4.97	5.01

Esta tabla fue adaptada de Pimentel Gomes F., 1978, Curso de Estadística experimental, Ed. Hemisferio Sur, a partir de los resultados de H. Leon Harter, Tables of Range and Studentized Range, Ann. Math. Stat. 31:1122-1147.

ANEXO H

**IMÁGENES DE EQUIPOS,
INSTRUMENTOS, UTENSILIOS DE
COCINA Y MATERIALES DE
LABORATORIO**

Anexo H.1

Equipos e instrumentos de laboratorio

Balanza analítica de precisión



Balanza analítica digital



Refractómetro de bolsillo



Bureta digital



pH-metro digital



Alcoholímetro y termómetro



Extractora de jugo



Fermentador



Anexo H.2

Material de laboratorio y utensilios de cocina



Anexo H.3

Fotografías de evaluación sensorial de las pruebas experimentales

