

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ANEXO A.1 Análisis fisicoquímico de la Malta Pale Ale

CEANID-FOR-88

Versión 01

Fecha de emisión: 2016-10-31



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Gabriela Rivera Martinez				
Solicitante:	Gabriela Rivera Martinez				
Dirección:	Barrio Juan Pablo Segundo c/Emaus				
Teléfono/Fax:	67554536	Correo-e:	*****	Código:	AL 073/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Malta Pale ale				
Proyecto:	"Elaboración de cerveza Artesanal Tipo Imperial Stout Saborizado"				
Código de muestreo:	M 01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2024-03-08				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Av. La Paz c/Avaroa				
Responsable de muestreo:	Gabriela Rivera Martinez				
Código de la muestra:	0266 FQ 0201	Fecha de recepción de la muestra:	2024-03-11		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-03-11 al 2024-03-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	g/100g	1,48	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	11,53	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	1,45	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	80,03	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	g/100g	6,82	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx 6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	10,22	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	NB 312032:06	kcal/100g	374,05	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

Kcal/100g: Kilocalorios por cien gramos

ISO: Organización Internacional de Normalización

g/100g: Gramos por cien gramos

- 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, 20 de marzo del 2024

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



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO A.2 Análisis microbiológico de la Malta Pale Ale



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Gabriela Rivera Martinez				
Solicitante:	Gabriela Rivera Martinez				
Dirección:	Barrio Juan Pablo Segundo c/Emaus				
Teléfono/Fax:	73480168	Correo-e:	*****	Código:	AL 886/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Malta Cervecera Pale Ale				
Proyecto:	"Elaboración de cerveza Artesanal Tipo Imperial Stout Saborizado"				
Código de muestreo:	M 01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2024-11-15				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	La Pintada - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Académico de Tecnología de Alimentos				
Responsable de muestreo:	Gabriela Rivera Martinez				
Código de la muestra:	2104 FQ 0840	Fecha de recepción de la muestra:	2024-11-15		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-11-15 al 2024-11-22		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$2,1 \times 10^3$	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$1,1 \times 10^4$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo

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

Tarija, 22 de noviembre del 2024

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



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO A.3 Análisis microbiológico del agua de mesa



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:	Samuel Rivera Amador				
Solicitante:	SENASAG - TARIJA				
Dirección:	B/ Juan Pablo II Calle Emaus				
Teléfono/Fax:	75113734	Correo-e	*****	Código	AG 0115/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua de mesa "PREMIUM"				
Código de muestreo:	MO 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	MO 1
Fecha y hora de muestreo:	2024-04-24				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija-Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Ing. Victor Hugo Guzman				
Código de la muestra:	0519 MB 0249	Fecha de recepción de la muestra:	2024-04-24		
Cantidad recibida:	20 L	Fecha de análisis de la muestra:	De 2024-04-24 al 2024-05-07		

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES (para agua potable)		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Máx.	
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:02	UFC/ml	$8,0 \times 10^1$		20	NB 325002:04
Coliformes totales	NB 31003:07	UFC/100ml	$1,7 \times 10^1$		0	NB 325002:04
Pseudomonas aeruginosa	NB 31009:10	UFC/100ml	< 1 (*)		Ausencia	NB 325002:04

NB: Norma Boliviana
(*) : No se observa desarrollo de colonias.

< : Menor que

UFC/100ml: Unidades Formadoras de colonias por cien mililitros

- 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, 07 de mayo del 2024

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



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO A.4 Análisis fisicoquímico y microbiológico de la Cerveza
artesanal tipo Imperial Stout

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



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:	Gabriela Rivera Martinez				
Solicitante:	Gabriela Rivera Martinez				
Dirección:	La Pintada				
Teléfono/Fax:	73480168	Correo-e:	*****	Código:	BA 049/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Cerveza Artesanal tipo Imperial (Stout)				
Proyecto:	"Elaboración de Cerveza Artesanal Tipo Imperial Stout Saboriada"				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2024-11-15 Hr 10:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija- Cercado - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Académico de la Carrera de Alimentos				
Responsable de muestreo:	Gabriela Rivera Martinez				
Código de la muestra:	2094 FQ 1570 MB 0839	Fecha de recepción de la muestra:	2024-11-15		
Cantidad recibida:	3000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-11-15 al 2024-11-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez total (como ac. láctico)	NB 087:1997	%	0,36	Sin referencia		Sin referencia
Acidez volátil (como ac. acético)	NB 089:1997	%	n.d	Sin referencia		Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	g/100g	0,32	Sin referencia		Sin referencia
Extracto aparente	NB 174:1997	g/100 g	4,08	Sin referencia		Sin referencia
Extracto de mosto original	NB 175:1997	" Plato	2,88	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	n.d	Sin referencia		Sin referencia
Materia grasa	NB 313019:06	g/100g	0,02	Sin referencia		Sin referencia
Grado alcohólico (20°C)	NB 082:1997	°GL	9,00	Sin referencia		Sin referencia
Grado de fermentación real	NB 177:1997	°GL	96,85	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	6,49	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 33006:02	g/100g	92,30	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	0,87	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	NB 339:1997		4,50	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	NB 312032:06	Kcal/100g	80	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 31005:07	UFC/ml	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Levaduras	NB 31006:03	UFC/ml	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
ISO: International organization for standardization
g/100g: gramos por cien gramos

°GL: Grados Gaylussac
UFC/ml: Unidad formadora de colonias por mililitro
(*) : No se observa desarrollo de colonias.

Kcal/100g: Kilo calorías por gramo
< : Menor que
n.d: No detectado

- 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, 28 de noviembre del 2024

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

Original: Cliente

Copia: CEANID



ANEXO B

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

TEST 1

Evaluación sensorial de prueba preliminar ensayo 1 de cerveza artesanal tipo Imperial Stout**Nombre:** **Fecha:****Lugar:** **Hora:**

Frente a usted se encuentran 4 muestras codificadas de cerveza artesanal tipo Imperial Stout. Pruebe cada una de ellas y asigne un valor de acuerdo al grado de

aceptabilidad según la escala hedónica.

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

Atributos	Muestras			
	M01	M02	M03	M04
Aroma				
Amargor				
Color				
Sabor				

Observaciones:

.....

.....

¡Muchas gracias!

.....

Firma

TEST 2

Evaluación sensorial de prueba preliminar ensayo 2 de cerveza artesanal tipo Imperial Stout

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

Lugar:.....**Hora:**

Frente a usted se encuentran 4 muestras codificadas de cerveza artesanal tipo Imperial Stout. Pruebe cada una de ellas y asigne un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

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

Atributos	Muestras			
	M05	M06	M07	M08
Aroma				
Amargor				
Color				
Sabor				

Observaciones:

.....
.....

¡Muchas gracias!

.....

Firma

TEST 3

Evaluación sensorial de prueba preliminar ensayo 3 de cerveza artesanal tipo Imperial Stout

Nombre:.....Fecha:

Lugar:.....Hora:

Frente a usted se encuentran 2 muestras codificadas de cerveza artesanal tipo Imperial Stout. Pruebe cada una de ellas y asigne un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

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

Atributos	Muestras	
	M04	M05
Aroma		
Amargor		
Color		
Sabor		

Observaciones:

.....

.....

¡Muchas gracias!

.....

Firma

TEST 4

**Evaluación sensorial de cerveza artesanal tipo Imperial Stout nivel superior del
diseño experimental**

Nombre: **Fecha:**

Lugar: **Hora:**

Frente a usted se encuentran 4 muestras codificadas de cerveza artesanal tipo Imperial Stout. Pruebe cada una de ellas y asigne un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

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

Atributos	Muestras			
	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04
Aroma				
Amargor				
Color				
Sabor				

Observaciones:

.....

.....

¡Muchas gracias!

.....

Firma

TEST 5

**Evaluación sensorial de cerveza artesanal tipo Imperial Stout nivel inferior del
diseño experimental**

Nombre:**Fecha:**

Lugar:**Hora:**

Frente a usted se encuentran 4 muestras codificadas de cerveza artesanal tipo Imperial Stout. Pruebe cada una de ellas y asigne un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

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

Atributos	Muestras			
	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08
Aroma				
Amargor				
Carbonatación				
Color				
Cuerpo				
Espuma				
Sabor				

Observaciones:

.....

¡Muchas gracias!

.....

Firma

TEST 6

Evaluación sensorial de cerveza artesanal tipo Imperial Stout para elegir muestra final.**Nombre:****Fecha:****Lugar:****Hora:**

Frente a usted se encuentran 3 muestras codificadas de cerveza artesanal tipo Imperial Stout. Pruebe cada una de ellas y asigne un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica.

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

Atributos	Muestras		
	CIS09	CIS10	CIS11
Aroma			
Amargor			
Carbonatación			
Color			
Cuerpo			
Espuma			
Sabor			

Observaciones:

.....

.....

¡Muchas gracias!

.....

Firma

ANEXO C

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE FISHER

Y TUKEY

Anexo C.1

Metodología para resolver el estadístico de Tukey

Según (Ramírez, 2021), para realizar el análisis estadístico Fisher se siguen los pasos siguientes

1. Planteamiento de hipótesis
 Hp: No hay diferencia entre tratamientos (muestras).
 Ha: Al menos un tratamiento es diferente a las demás.
2. Nivel de significancia del 0,05 (5%)
3. Prueba de significancia o tipo de pruebas: “F” y “Tukey”.

4. Suposiciones

5. Construcción del cuadro ANVA y criterio de decisión:

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

- Suma de cuadrados de los totales SC(T):

$$SC(T) = \sum \sum (Y_{..})^2 n \cdot a \cdot j = 1 \cdot a \cdot i = 1$$

- Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A):

$$SC(A) = \sum Y^2 j n - (Y_{..})^2 n \cdot a$$

- Suma de cuadrados de los jueces SC(B):

$$SC(B) = \sum Y^2 i a - (Y_{..})^2 n \cdot a$$

Donde:

a = número de tratamientos o muestras

n = número de jueces

- Suma de cuadrados 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 $F_{cal} < F_{tab}$ (no se realiza la prueba de Tukey)
- Se rechaza la Hp si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Tukey).

6. Determinar la tabla de análisis de varianza (ANVA).

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico de 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			
Muestra (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)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(B)}{GL SC(E)}$
Error	SC(E)	(a-1)(n-1)	$CM(E) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2021

Según (Anzualdua, 20015), para realizar el análisis estadístico Fisher se siguen los pasos siguientes

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

- Se calcula el error estándar (ϵ), que es igual a:

$$\epsilon = \sqrt{CME} \text{ j } \epsilon = \sqrt{\text{Cuadrado medio del error } N^{\circ} \text{ de jueces}}$$

Encontrado los valores de los rangos estudentizados significativos (RES) de la tabla H.2 (Anexo H)

- Se determina la diferencia mínima significativa (DMS) de Tukey en base a la siguiente ecuación: $D.M.S. = \epsilon$ (RES)

8. Ordenamiento de los promedios

Se ordenan los tratamientos de mayor a menor

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey.

10. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey.

11. Determinación de la existencia de diferencias significativas

❖ Diferencia de las medias $\leq$ (D.M.S) = No hay significancia, por tanto, se acepta la H_p .

❖ Diferencia de las medias $\geq$ (D.M.S) = Si hay significancia, por tanto, se rechaza la H_p

Anexo C.2 Resultados de las evaluaciones sensoriales
para las pruebas preliminares (Test 1 y Test 2)

Tabla C.2.1
Evaluación sensorial de prueba preliminar test 1
atributo aroma

Aroma	Muestras				
Jueces	M01	M02	M03	M04	Total Yi
1	6	6	5	6	23
2	5	5	6	5	21
3	6	5	4	4	19
4	5	5	4	5	19
5	4	6	3	4	17
6	5	4	4	6	19
7	4	5	3	6	18
8	3	4	5	6	18
9	6	7	7	6	26
10	5	4	7	4	20
11	5	5	4	6	20
12	7	5	6	7	25
13	5	4	6	5	20
14	6	5	4	4	19
15	6	6	7	5	24
16	4	4	1	2	11
17	6	7	7	6	26
18	6	6	5	7	24
19	6	5	5	6	22
20	3	4	6	4	17
ΣY_i	103	102	99	104	408
ΣY_j^2	553	538	539	570	8574
Promedio	5,15	5,1	4,95	5,2	20,4

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.1, se obtiene:

Tabla C.2.2
Análisis de varianza para atributo aroma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	0,700	0,2333	0,15	0,930
Error	76	118,500	1,5592	-	-
Total	79	119,200	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.3
Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M04	20	5,200	A
M01	20	5,150	A
M02	20	5,100	A
M03	20	4,950	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.4

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 1
atributo amargor**

Amargor	Muestras				
Jueces	M01	M02	M03	M04	Total Yi
1	4	5	4	5	18
2	4	4	6	6	20
3	3	4	4	5	16
4	3	4	3	4	14
5	4	4	2	5	15
6	4	5	2	6	17
7	4	2	2	5	13
8	5	3	4	6	18
9	7	5	7	7	26
10	3	4	5	2	14
11	4	5	4	5	18
12	3	4	5	7	19
13	3	4	2	6	15
14	5	4	6	6	21
15	5	6	4	5	20
16	2	2	2	2	8
17	3	5	5	5	18
18	3	4	4	5	16
19	5	4	4	4	17
20	2	6	2	3	13
ΣY_i	76	84	77	99	336
ΣY_j^2	316	374	341	527	5908
Promedio	3,8	4,2	3,85	4,95	16,8

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.4, se obtiene:

Tabla C.2.5

Análisis de varianza para atributo amargor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	16,90	5,633	3,30	0,025
Error	76	129,90	1,709	-	-
Total	79	146,80	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.6

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
M04	20	4,950	A	
M02	20	4,200	A	B
M03	20	3,850		B
M01	20	3,800		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.7
Evaluación sensorial de prueba preliminar test 1
atributo color

Color	Muestras				
Jueces	M01	M02	M03	M04	Total Yi
1	6	6	5	6	23
2	5	6	5	6	22
3	5	6	4	4	19
4	4	5	5	5	19
5	5	6	4	5	20
6	4	6	5	5	20
7	3	4	5	5	17
8	5	3	5	5	18
9	6	6	6	7	25
10	4	5	5	3	17
11	5	5	5	6	21
12	6	6	6	7	25
13	6	5	7	7	25
14	6	6	6	6	24
15	7	7	7	7	28
16	3	4	3	3	13
17	6	6	6	6	24
18	5	5	4	5	19
19	5	5	5	5	20
20	6	6	6	6	24
ΣY_i	102	108	104	109	423
ΣY_j^2	542	600	560	621	9195
Promedio	5,1	5,4	5,2	5,45	21,15

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.7, se obtiene:

Tabla C.2.8
Análisis de varianza para atributo color

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	1,638	0,5458	0,49	0,691
Error	76	84,750	1,1151		
Total	79	86,388			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.9
Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M04	20	5,450	A
M02	20	5,400	A
M03	20	5,200	A
M01	20	5,100	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.10
Evaluación sensorial de prueba preliminar test 1
atributo sabor

Sabor	Muestras				
Jueces	M01	M02	M03	M04	Total Yi
1	5	4	4	6	19
2	4	5	5	5	19
3	3	4	5	5	17
4	4	4	4	5	17
5	4	5	2	4	15
6	5	5	2	5	17
7	5	3	2	4	14
8	6	2	3	5	16
9	5	6	4	6	21
10	3	5	5	2	15
11	5	5	4	5	19
12	5	5	3	7	20
13	5	4	1	6	16
14	6	5	6	6	23
15	5	6	5	4	20
16	2	2	1	2	7
17	4	5	2	4	15
18	4	5	4	5	18
19	4	4	4	4	16
20	3	6	2	3	14
ΣY_i	87	90	68	93	338
ΣY_j^2	399	430	272	465	5928
Promedio	4,35	4,5	3,4	4,65	16,9

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.10, se obtiene:

Tabla C.2.11
Análisis de varianza para atributo sabor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	19,05	6,350	4,06	0,010
Error	76	118,90	1,564		
Total	79	137,95			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.12
Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
M04	20	4,650	A	
M02	20	4,500	A	
M03	20	4,350	A	B
M01	20	3,400		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.13

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 2
atributo aroma**

Aroma	Muestras				
Jueces	M05	M06	M07	M08	Total Yi
1	6	5	7	7	25
2	6	6	5	7	24
3	6	5	5	4	20
4	7	6	6	7	26
5	6	5	7	6	24
6	5	5	5	4	19
7	5	6	6	7	24
8	5	6	5	7	23
9	6	5	6	7	24
10	6	6	6	7	25
11	7	6	5	6	24
12	6	5	3	5	19
13	7	4	6	5	22
14	6	5	5	6	22
15	6	4	6	5	21
16	7	3	5	6	21
17	7	5	6	7	25
18	7	5	6	6	24
19	5	6	5	6	22
20	6	5	2	5	18
ΣY_i	122	103	107	120	452
ΣY_j^2	754	543	599	740	10316
Promedio	6,1	5,15	5,35	6	22,6

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.13, se obtiene:

Tabla C.2.14

Análisis de varianza para atributo aroma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	13,30	4,4333	4,89	0,004
Error	76	68,90	0,9066		
Total	79	82,20			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.15

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
M05	20	6,100	A	
M08	20	6,000	A	
M07	20	5,350	A	B
M06	20	5,150		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.16

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 2
atributo amargor**

Amargor	Muestras				
Jueces	M05	M06	M07	M08	Total Yi
1	4	6	5	6	21
2	3	4	3	5	15
3	5	6	5	4	20
4	5	6	7	7	25
5	3	5	3	4	15
6	6	5	5	4	20
7	5	6	7	7	25
8	5	6	6	7	24
9	5	4	3	4	16
10	5	6	5	5	21
11	5	5	2	5	17
12	7	3	3	3	16
13	7	6	7	4	24
14	6	5	3	5	19
15	7	4	5	6	22
16	6	6	5	3	20
17	6	5	6	4	21
18	7	6	5	5	23
19	7	4	4	6	21
20	6	5	5	7	23
ΣY_i	110	103	94	101	408
ΣY_j^2	634	547	484	543	8520
Promedio	5,5	5,15	4,7	5,05	20,4

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.16, se obtiene:

Tabla C.2.17

Análisis de varianza para atributo amargor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	6,500	2,167	1,36	0,260
Error	76	120,700	1,588		
Total	79	127,200			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.18

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M05	20	5,500	A
M06	20	5,150	A
M08	20	5,050	A
M07	20	4,700	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.19

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 2
atributo color**

Color	Muestras				
Jueces	M05	M06	M07	M08	Total Yi
1	4	5	4	7	20
2	5	5	4	6	20
3	5	5	5	4	19
4	6	6	6	6	24
5	4	4	4	6	18
6	5	5	6	4	20
7	5	7	7	5	24
8	3	7	6	5	21
9	6	7	6	5	24
10	5	4	5	6	20
11	7	6	5	6	24
12	6	4	2	4	16
13	6	6	7	3	22
14	6	6	5	3	20
15	7	5	5	5	22
16	6	7	6	4	23
17	5	5	5	7	22
18	6	6	5	3	20
19	7	6	6	4	23
20	7	6	5	4	22
ΣY_i	111	112	104	97	424
ΣY_j^2	639	646	566	501	9080
Promedio	5,55	5,6	5,2	4,85	21,2

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.19, se obtiene:

Tabla C.2.20

Análisis de varianza para atributo color

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	7,300	2,433	1,90	0,137
Error	76	97,500	1,283		
Total	79	104,800			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.21

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M06	20	5,600	A
M05	20	5,550	A
M07	20	5,200	A
M08	20	4,850	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.2.22

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 2
atributo sabor**

Sabor	Muestras				
Jueces	M05	M06	M07	M08	Total Yi
1	4	4	4	6	18
2	4	5	3	6	18
3	5	6	5	4	20
4	5	7	7	7	26
5	4	4	4	5	17
6	6	5	6	4	21
7	4	6	7	7	24
8	5	6	6	6	23
9	5	4	3	6	18
10	5	5	6	6	22
11	6	5	3	6	20
12	6	3	2	3	14
13	7	5	5	7	24
14	7	5	5	6	23
15	6	6	6	7	25
16	7	5	2	6	20
17	6	5	4	5	20
18	6	4	5	7	22
19	6	5	4	6	21
20	7	6	3	5	21
ΣY_i	111	101	90	115	417
ΣY_j^2	637	527	450	685	8859
Promedio	5,55	5,05	4,5	5,75	20,85

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.22, se obtiene:

Tabla C.2.23

Análisis de varianza para atributo sabor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	18,74	6,246	4,45	0,006
Error	76	106,65	1,403		
Total	79	125,39			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.24

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
M08	20	5,750	A	
M05	20	5,550	A	
M06	20	5,050	A	B
M07	20	4,500		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

**Anexo C.3 Resultados de las evaluaciones sensoriales para
las pruebas preliminares (Test 3)**

Tabla C.3.1

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 3 atributo
aroma**

Aroma	Muestras		
Jueces	M09	M10	Total Yi
1	6	5	11
2	5	6	11
3	6	6	12
4	4	5	9
5	6	6	12
6	4	6	10
7	6	5	11
8	4	6	10
9	5	5	10
10	5	6	11
11	5	3	8
12	6	5	11
13	6	5	11
14	6	4	10
15	6	5	11
16	6	4	10
17	7	6	13
18	6	5	11
19	7	6	13
20	7	5	12
ΣY_i	113	104	217
ΣY_j^2	655	554	2383
Promedio	5,65	5,2	10,85

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.3.1, se obtiene:

Tabla C.3.2

Análisis de varianza para atributo aroma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	1	2,025	2,0250	2,59	0,116
Error	38	29,750	0,7829		
Total	39	31,775			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3.3

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M09	20	5,650	A
M10	20	5,200	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.3.4

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 3 atributo amargor

Amargor	Muestras		
Jueces	M09	M10	Total Yi
1	6	5	11
2	4	4	8
3	6	5	11
4	3	3	6
5	2	2	4
6	3	2	5
7	5	6	11
8	3	4	7
9	4	5	9
10	5	5	10
11	4	2	6
12	5	5	10
13	5	5	10
14	5	3	8
15	3	3	6
16	3	2	5
17	6	5	11
18	5	4	9
19	6	3	9
20	6	4	10
ΣY_i	89	77	166
ΣY_j^2	427	327	1478
Promedio	4,45	3,85	8,3

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.3.4, se obtiene:

Tabla C.3.5

Análisis de varianza para atributo amargor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	1	3,600	3,600	2,22	0,144
Error	38	61,500	1,618		
Total	39	65,100			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3.6

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M9	20	4,450	A
M10	20	3,850	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.3.7**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 3 atributo color**

Color	Muestras		
Jueces	M09	M10	Total Yi
1	7	6	13
2	5	4	9
3	5	6	11
5	5	5	10
5	7	7	14
6	4	3	7
7	4	4	8
8	5	5	10
9	4	4	8
10	6	6	12
11	6	6	12
12	6	6	12
13	6	4	10
14	4	4	8
15	5	5	10
16	5	6	11
17	6	5	11
18	5	4	9
19	7	5	12
20	6	4	10
ΣY_i	108	99	207
ΣY_j^2	602	511	2207
Promedio	5,4	4,95	10,35

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.3.7, se obtiene:

Tabla C.3.8**Análisis de varianza para atributo amargor**

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	1	2,025	2,025	1,94	0,172
Error	38	39,750	1,046		
Total	39	41,775			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.3.9****Comparaciones en parejas de Tukey**

Factor	N	Media	Agrupación
M9	20	5,400	A
M10	20	4,950	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.3.10

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 3 atributo sabor

Sabor	Muestras		
Jueces	M09	M10	Total Yi
1	6	4	10
2	5	4	9
3	6	5	11
4	5	4	9
5	4	4	8
6	3	3	6
7	5	6	11
8	3	4	7
9	4	4	8
10	5	6	11
11	4	2	6
12	5	5	10
13	6	6	12
14	3	3	6
15	4	4	8
16	3	3	6
17	6	5	11
18	7	4	11
19	7	5	12
20	6	3	9
ΣY_i	97	84	181
ΣY_j^2	503	376	1721
Promedio	4,85	4,2	9,05

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.3.10, se obtiene:

Tabla C.3.11

Análisis de varianza para atributo amargor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	1	4,225	4,225	2,88	0,098
Error	38	55,750	1,467		
Total	39	59,975			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3.12

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
M9	20	4,850	A
M10	20	4,200	A

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

**Anexo C.4 Resultados de las evaluaciones sensoriales para
las pruebas del diseño experimental (Test 4 y 5)**

Tabla C.4.1

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo
amargor**

Amargor	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	4	5	4	6	19
2	6	5	4	7	22
3	5	4	6	6	21
4	6	7	7	7	27
5	5	6	4	6	21
6	7	5	5	7	24
7	3	4	3	5	15
8	4	5	6	5	20
9	3	5	2	6	16
10	3	4	4	6	17
11	4	4	2	4	14
12	2	3	2	2	9
13	4	5	1	2	12
14	5	6	6	7	24
15	2	6	4	5	17
16	6	7	4	7	24
17	3	5	6	5	19
18	2	3	4	5	14
19	3	5	3	5	16
20	3	5	6	5	19
ΣY_i	80	99	83	108	370
ΣY_j^2	362	513	397	624	7238
Promedio	4	4,95	4,15	5,4	18,5

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.1, se obtiene:

Tabla C.4.2

Análisis de varianza para atributo amargor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	30,15	10,050	4,45	0,006
Error	76	171,80	2,261		
Total	79	201,95			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.3

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS08	20	5,450	A	
CIS07	20	4,350	A	B
CIS06	20	4,350	A	B
CIS05	20	3,750		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.4

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo carbonatación

Carbonatación	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	5	5	4	6	20
2	6	5	4	7	22
3	5	5	4	7	21
4	5	6	4	7	22
5	5	6	4	6	21
6	5	5	4	5	19
7	4	4	3	5	16
8	5	6	4	6	21
9	5	5	4	5	19
10	3	5	3	4	15
11	4	4	3	4	15
12	5	5	1	4	15
13	5	6	3	3	17
14	4	5	6	5	20
15	5	5	5	3	18
16	5	6	4	6	21
17	5	4	3	6	18
18	4	4	6	7	21
19	4	4	4	6	18
20	5	4	3	6	18
ΣY_i	94	99	76	108	377
ΣY_j^2	450	501	312	614	7211
Promedio	4,7	4,95	3,8	5,4	18,85

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.4, se obtiene:

Tabla C.4.5

Análisis de varianza para atributo carbonatación

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	21,30	7,100	7,05	0,000
Error	76	76,50	1,007		
Total	79	97,80			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.6

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS08	20	5,100	A	
CIS06	20	4,950	A	
CIS05	20	4,350	A	B
CIS07	20	3,800		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.7

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo aroma

Aroma	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	5	4	5	4	18
2	6	5	5	7	23
3	5	5	5	6	21
4	5	6	7	5	23
5	6	6	4	4	20
6	6	6	5	6	23
7	4	5	4	5	18
8	6	5	6	6	23
9	6	4	2	5	17
10	4	5	6	6	21
11	6	6	4	6	22
12	6	5	3	3	17
13	5	5	4	2	16
14	4	5	6	6	21
15	6	6	6	6	24
16	5	4	6	5	20
17	7	6	6	6	25
18	7	6	3	4	20
19	5	4	4	6	19
20	7	6	6	6	25
ΣY_i	111	104	97	104	416
ΣY_j^2	633	552	503	570	8792
Promedio	5,55	5,2	4,85	5,2	20,8

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.7, se obtiene:

Tabla C.4.8

Análisis de varianza para atributo aroma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	16,05	5,350	3,99	0,011
Error	76	101,90	1,341		
Total	79	117,95			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.9

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS08	20	5,700	A	
CIS05	20	5,050	A	B
CIS06	20	4,900	A	B
CIS07	20	4,450		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.10**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo color**

Color	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	5	6	5	6	22
2	7	5	5	7	24
3	6	6	6	6	24
4	5	6	7	6	24
5	6	4	5	5	20
6	4	5	4	5	18
7	5	4	3	5	17
8	4	6	5	6	21
9	5	5	5	5	20
10	3	3	4	6	16
11	3	5	5	5	18
12	3	5	5	5	18
13	6	4	2	4	16
14	5	6	5	6	22
15	2	6	6	6	20
16	6	6	7	7	26
17	6	5	3	4	18
18	7	7	6	6	26
19	5	5	3	6	19
20	6	5	3	4	18
ΣY_i	99	104	94	110	407
ΣY_j^2	527	558	478	620	8471
Promedio	4,95	5,2	4,7	5,5	20,35

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.10, se obtiene:

Tabla C.4.11**Análisis de varianza para atributo color**

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	15,10	5,033	4,13	0,009
Error	76	92,70	1,220		
Total	79	107,80			

Fuente: Elaboración propia**Tabla C.4.12****Comparaciones en parejas de Tukey**

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS06	20	5,500	A	
CIS08	20	5,450	A	
CIS07	20	4,750	A	B
CIS05	20	4,500		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.13

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo cuerpo

Cuerpo	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	5	4	5	5	19
2	6	5	5	7	23
3	6	5	6	6	23
4	4	5	6	7	22
5	6	5	4	6	21
6	5	5	5	6	21
7	4	4	4	4	16
8	6	5	4	5	20
9	4	4	4	4	16
10	4	4	4	5	17
11	4	4	4	5	17
12	2	3	2	3	10
13	5	5	3	5	18
14	5	5	5	6	21
15	2	6	6	6	20
16	5	6	5	6	22
17	6	5	4	4	19
18	3	3	3	3	12
19	3	3	3	6	15
20	6	5	4	4	19
ΣY_i	91	91	86	103	371
ΣY_j^2	447	429	392	557	7115
Promedio	4,55	4,55	4,3	5,15	18,55

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.13, se obtiene:

Tabla C.4.14

Análisis de varianza para atributo cuerpo

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	21,34	7,1125	7,82	0,000
Error	76	69,15	0,9099		
Total	79	90,49			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.15

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS06	20	5,350	A	
CIS08	20	5,200	A	
CIS07	20	4,300		B
CIS05	20	4,200		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.16

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo espuma

Espuma	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	5	5	5	6	21
2	7	5	4	6	22
3	5	4	3	6	18
4	4	5	4	7	20
5	6	6	4	6	22
6	4	4	5	6	19
7	5	4	3	6	18
8	5	5	4	6	20
9	4	4	4	4	16
10	3	6	4	5	18
11	5	5	2	5	17
12	3	5	3	5	16
13	5	6	2	6	19
14	5	4	5	6	20
15	2	4	3	6	15
16	6	6	4	7	23
17	3	6	2	6	17
18	7	7	5	5	24
19	4	4	3	5	16
20	3	6	2	6	17
ΣY_i	91	101	71	115	378
ΣY_j^2	449	527	273	671	7268
Promedio	4,55	5,05	3,55	5,75	18,9

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.16, se obtiene:

Tabla C.4.17

Análisis de varianza para atributo espuma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	68,50	22,833	22,62	0,000
Error	76	76,70	1,009		
Total	79	145,20			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.18

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS06	20	5,800	A	
CIS08	20	5,150	A	
CIS05	20	4,000		B
CIS07	20	3,450		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.19

**Evaluación sensorial de prueba preliminar test 4 atributo
sabor**

Sabor	Muestras				
Jueces	CIS05	CIS06	CIS07	CIS08	Total Yi
1	5	5	5	6	21
2	6	5	4	7	22
3	5	5	6	7	23
4	5	4	6	7	22
5	5	5	5	6	21
6	5	4	6	6	21
7	4	4	3	5	16
8	5	4	6	5	20
9	4	5	3	5	17
10	4	5	4	6	19
11	4	4	3	4	15
12	2	3	1	3	9
13	4	5	1	2	12
14	4	6	7	7	24
15	2	6	1	5	14
16	5	6	5	7	23
17	4	5	6	4	19
18	4	6	2	7	19
19	3	3	3	5	14
20	4	5	6	4	19
ΣY_i	84	95	83	108	370
ΣY_j^2	372	467	415	624	7156
Promedio	4,2	4,75	4,15	5,4	18,5

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.19, se obtiene:

Tabla C.4.20

Análisis de varianza para atributo sabor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	35,74	11,912	6,15	0,001
Error	76	147,25	1,937		
Total	79	182,99			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.21

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS08	20	5,400	A	
CIS06	20	4,550	A	B
CIS07	20	3,950		B
CIS05	20	3,650		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.22

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo aroma

Aroma	Muestras				
Jueces	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	5	5	6	5	21
2	5	6	5	6	22
3	6	4	3	7	20
4	6	5	3	4	18
5	4	5	6	7	22
6	4	5	4	6	19
7	6	5	5	5	21
8	5	4	4	4	17
9	5	4	3	4	16
10	1	5	4	7	17
11	7	5	6	6	24
12	7	5	3	6	21
13	4	5	6	6	21
14	6	4	5	4	19
15	6	5	5	6	22
16	3	5	2	6	16
17	4	5	7	7	23
18	6	5	4	6	21
19	5	6	5	5	21
20	6	5	3	7	21
$\sum Y_i$	101	98	89	114	402
$\sum Y_j^2$	549	486	431	672	8180
Promedio	5,05	4,9	4,45	5,7	20,1

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.22, se obtiene:

Tabla C.4.23

Análisis de varianza para atributo aroma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	16,05	5,350	3,99	0,011
Error	76	101,90	1,341		
Total	79	117,95			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.24

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS04	20	5,700	A	
CIS01	20	5,050	A	B
CIS02	20	4,900	A	B
CIS03	20	4,450		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.25

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo amargor

Amargor	Muestras				
Jueces	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	4	5	4	5	18
2	4	6	4	7	21
3	4	7	7	7	25
4	7	5	5	6	23
5	5	4	6	6	21
6	3	4	4	4	15
7	5	4	6	4	19
8	3	4	4	4	15
9	2	2	3	4	11
10	2	5	2	7	16
11	5	5	6	5	21
12	6	5	2	6	19
13	4	4	4	6	18
14	3	3	1	2	9
15	2	3	4	5	14
16	1	2	2	4	9
17	3	5	7	7	22
18	4	5	5	7	21
19	6	4	6	7	23
20	2	5	5	6	18
$\sum Y_i$	75	87	87	109	358
$\sum Y_j^2$	329	407	435	633	1804
Promedio	3,75	4,35	4,35	5,45	17,9

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.25, se obtiene:

Tabla C.4.26

Análisis de varianza para atributo amargor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	30,15	10,050	4,45	0,006
Error	76	171,80	2,261		
Total	79	201,95			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.27

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS04	20	5,450	A	
CIS03	20	4,350	A	B
CIS02	20	4,350	A	B
CIS01	20	3,750		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.28

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo carbonatación

Carbonatación	Muestras				
Jueces	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	5	6	5	6	22
2	5	7	3	6	21
3	4	6	2	7	19
4	4	5	4	4	17
5	5	4	5	6	20
6	5	6	3	4	18
7	6	5	3	6	20
8	4	4	3	4	15
9	4	5	4	4	17
10	2	6	3	6	17
11	4	5	4	5	18
12	5	6	4	5	20
13	4	5	4	4	17
14	3	4	3	3	13
15	4	4	4	5	17
16	4	4	3	4	15
17	6	5	5	6	22
18	5	5	4	6	20
19	5	4	4	5	18
20	3	3	6	6	18
$\sum Y_i$	87	99	76	102	364
$\sum Y_j^2$	397	509	306	542	6730
Promedio	4,35	4,95	3,8	5,1	18,2

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.28, se obtiene:

Tabla C.4.29

Análisis de varianza para atributo carbonatación

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	21,30	7,100	7,05	0,000
Error	76	76,50	1,007		
Total	79	97,80			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.30

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS04	20	5,100	A	
CIS02	20	4,950	A	
CIS01	20	4,350	A	B
CIS03	20	3,800		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.31

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo color

Color	Muestras				
Jueces	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	4	5	5	5	19
2	4	7	5	6	22
3	2	4	5	7	18
4	4	7	5	5	21
5	5	6	6	7	24
6	6	6	6	4	22
7	6	6	4	6	22
8	5	5	4	5	19
9	5	5	5	5	20
10	2	7	3	7	19
11	6	6	5	6	23
12	6	5	6	5	22
13	4	3	4	5	16
14	5	5	3	5	18
15	6	6	5	5	22
16	3	5	4	5	17
17	4	4	3	5	16
18	6	6	6	5	23
19	4	7	5	4	20
20	3	5	6	7	21
$\sum Y_i$	90	110	95	109	404
$\sum Y_j^2$	438	628	471	611	8268
Promedio	4,5	5,5	4,75	5,45	20,2

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.31, se obtiene:

Tabla C.4.32

Análisis de varianza para atributo color

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	15,10	5,033	4,13	0,009
Error	76	92,70	1,220		
Total	79	107,80			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.33

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS02	20	5,500	A	
CIS04	20	5,450	A	
CIS03	20	4,750	A	B
CIS01	20	4,500		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.34

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo cuerpo

Cuerpo	Muestras				
Jueces		CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	5	5	5	5	20
2	4	6	4	5	19
3	5	7	4	6	22
4	5	6	5	5	21
5	4	5	5	6	20
6	4	7	5	5	21
7	5	6	4	6	21
8	4	4	5	4	17
9	4	4	4	4	16
10	3	6	4	7	20
11	5	5	4	6	20
12	6	6	3	6	21
13	4	6	4	5	19
14	4	4	5	4	17
15	4	5	3	6	18
16	2	3	2	4	11
17	5	6	4	4	19
18	5	6	5	5	21
19	3	5	5	5	18
20	3	5	6	6	20
$\sum Y_i$	84	107	86	104	381
$\sum Y_j^2$	370	593	386	556	1905
Promedio	4,2	5,35	4,3	5,2	19,05

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.34, se obtiene:

Tabla C.4.35

Análisis de varianza para atributo cuerpo

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	21,34	7,1125	7,82	0,000
Error	76	69,15	0,9099		
Total	79	90,49			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.36

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS02	20	5,350	A	
CIS04	20	5,200	A	
CIS03	20	4,300		B
CIS01	20	4,200		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.37

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo espuma

Espuma	Muestras				
Jueces	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	4	5	4	5	18
2	4	7	4	6	21
3	3	7	3	7	20
4	4	6	6	4	20
5	4	5	4	4	17
6	4	7	4	5	20
7	5	6	4	5	20
8	4	5	3	5	17
9	4	5	4	4	17
10	3	6	1	7	17
11	6	6	4	5	21
12	5	7	2	5	19
13	4	5	4	6	19
14	3	5	3	3	14
15	4	4	3	4	15
16	4	5	4	4	17
17	3	6	2	6	17
18	5	7	4	6	22
19	5	6	4	6	21
20	2	6	2	6	16
$\sum Y_i$	80	116	69	103	368
$\sum Y_j^2$	336	688	261	553	1838
Promedio	4	5,8	3,45	5,15	18,4

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.37, se obtiene:

Tabla C.4.38

Análisis de varianza para atributo espuma

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	68,50	22,833	22,62	0,000
Error	76	76,70	1,009		
Total	79	145,20			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.39

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS02	20	5,800	A	
CIS04	20	5,150	A	
CIS01	20	4,000		B
CIS03	20	3,450		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla C.4.40

Evaluación sensorial de prueba preliminar test 5 atributo sabor

Sabor	Muestras				
Jueces	CIS01	CIS02	CIS03	CIS04	Total Yi
1	5	5	4	5	19
2	4	6	4	6	20
3	5	7	5	7	24
4	4	5	5	5	19
5	5	6	6	6	23
6	3	5	4	5	17
7	6	5	5	6	22
8	4	4	4	5	17
9	3	3	3	4	13
10	1	2	3	6	12
11	4	4	5	4	17
12	5	6	2	7	20
13	4	6	4	5	19
14	3	2	1	1	7
15	2	3	3	5	13
16	1	2	2	5	10
17	4	5	6	6	21
18	4	5	5	7	21
19	4	5	5	7	21
20	2	5	3	6	16
$\sum Y_i$	73	91	79	108	351
$\sum Y_j^2$	301	455	347	620	1723
Promedio	3,65	4,55	3,95	5,4	17,55

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.40, se obtiene:

Tabla C.4.41

Análisis de varianza para atributo sabor

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	Valor p
Factor	3	35,74	11,912	6,15	0,001
Error	76	147,25	1,937		
Total	79	182,99			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.42

Comparaciones en parejas de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación	
CIS04	20	5,400	A	
CIS02	20	4,550	A	B
CIS03	20	3,950		B
CIS01	20	3,650		B

Fuente: Elaboración propia

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

ANEXO D

**METODOLOGÍA PARA LA
OBTENCION DE RESULTADOS**

Anexo D.1

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

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

Expresión de resultados

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

Anexo D.2

Determinación de pH Norma Mexicana OM-F-317-5

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

Anexo D.3

Determinación de densidad por picnometría NTE INEN 2 322:2002 ecuatoriana

Objetivo

Esta Norma Oficial establece el método para la determinación de la densidad

Fundamento

La determinación de la densidad de la cerveza por picnometría se realiza mediante la norma técnica que establece la medición de la masa de un volumen conocido de líquido a una temperatura específica

Procedimiento

- Pese el picnómetro vacío y limpio. Registre este valor (Mo).
- Llene completamente el picnómetro con agua destilada y asegúrese de que no queden burbujas.
- Coloque el tapón para que el exceso de agua salga por el capilar.
- Seque el exterior con cuidado y pese el picnómetro con el agua (registre como (Ma)).
- Es crucial que la temperatura del agua y el picnómetro sea de (20°C).
- Vacíe y seque el picnómetro.
- Llene el picnómetro con la muestra de cerveza, evitando burbujas.
- Este paso puede requerir pre-llenar el picnómetro con la cerveza varias veces para "aclimatar" el vidrio, como indica la norma
- Coloque en un baño a (20(±0.5)°C) durante al menos 30 minutos.

-En ese momento, retire el picnómetro del baño, seque el exterior y asegure un enrasado perfecto, asegurando que el nivel de líquido coincida exactamente con el borde del capilar.

-Pese el picnómetro lleno de cerveza (registre como (Mc)).

Cálculo de la densidad:

- la siguiente fórmula:

-Densidad de la cerveza = (Masa de la cerveza / Masa del agua) * Densidad del agua.

-La densidad se calcula a partir de la diferencia de peso entre el picnómetro lleno de muestra y el picnómetro vacío:

Ecuación para d:

d= densidad

$$d = \frac{(Masa\ del\ picnómetro\ con\ cerveza - Masa\ del\ picnómetro\ vacío)}{Volumen\ del\ picnómetro.}$$

ANEXO E

RESULTADOS DEL CONTROL DE

PARÁMETROS DE PRUEBAS

PRELIMINARES

Los datos registrados de °Brix, pH y densidad para el seguimiento del proceso fermentativo para la elaboración de cerveza artesanal tipo Imperial Stout, se realizó en base a las muestra final durante 8 días:

Tabla E.1

Contenido de °Brix de la cerveza artesanal en la etapa de fermentación

Tiempo (días)	°Brix
1	16
2	15,9
3	15,7
4	15,7
5	15,7
6	15,7
7	15,5
8	15,4

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Control del pH en la cerveza artesanal en la etapa de fermentación

Tiempo (días)	pH
1	5,48
2	5,35
3	5,292
4	5,167
5	5,165
6	5,18
7	5,222
8	5,272

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.12

Control de la densidad en la cerveza artesanal en la etapa de fermentación

Tiempo (días)	Densidad
1	1,105
2	1,091
3	1,0578
4	1,0467
5	1,0572
6	1,0459
7	1,0448
8	1,0443

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO

FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL

SOFTWARE STATGRAPHICS

CENTURION 19

Tabla F.1

Análisis de varianza en función de la variable pH

<i>Factor</i>	<i>SC</i>	<i>Gl</i>	<i>CM</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Temperatura	0,0000601	1	0,0000601	0,02	0,8984
B: Tiempo	0,0307126	1	0,0307126	8,88	0,0176
C: Carbonatación	0,0009766	1	0,0009766	0,28	0,6095
AB	0,0102516	1	0,0102516	2,97	0,1234
AC	0,0009766	1	0,0009766	0,28	0,6095
BC	0,0008266	1	0,0008266	0,24	0,6380
ABC	0,0123766	1	0,0123766	3,58	0,0951
Error	0,0276595	8	0,0034574		
Total	0,0838399	15			

Fuente: Elaboración propia

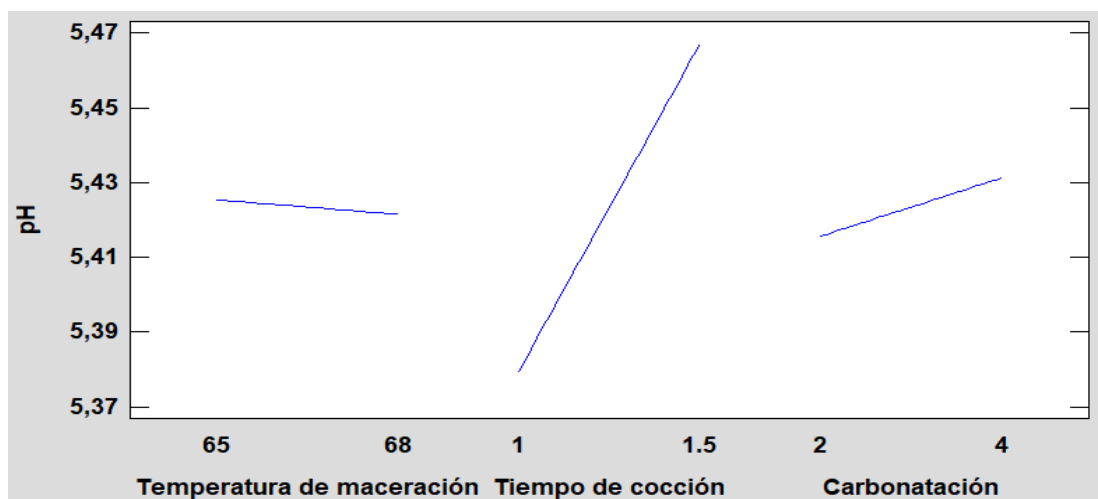
Tabla F.2

Análisis de varianza en función de la variable °Brix

<i>Factor</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>CM</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Temperatura	46,9225	1	46,9225	87,91	0,0000*
B: Tiempo	304,503	1	304,503	570,50	0,0000*
C: Carbonatación	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
AB	34,2225	1	34,2225	64,12	0,0000*
AC	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
BC	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
ABC	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
Error total	4,27	8	0,53375		
Total (corr.)	389,918	15			

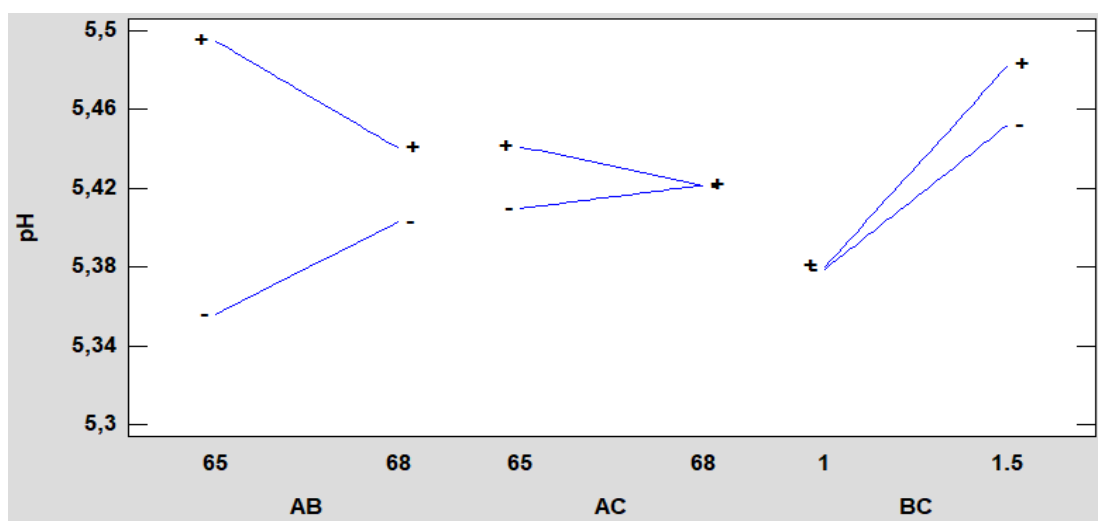
Fuente: Elaboración propia

(*) significativo



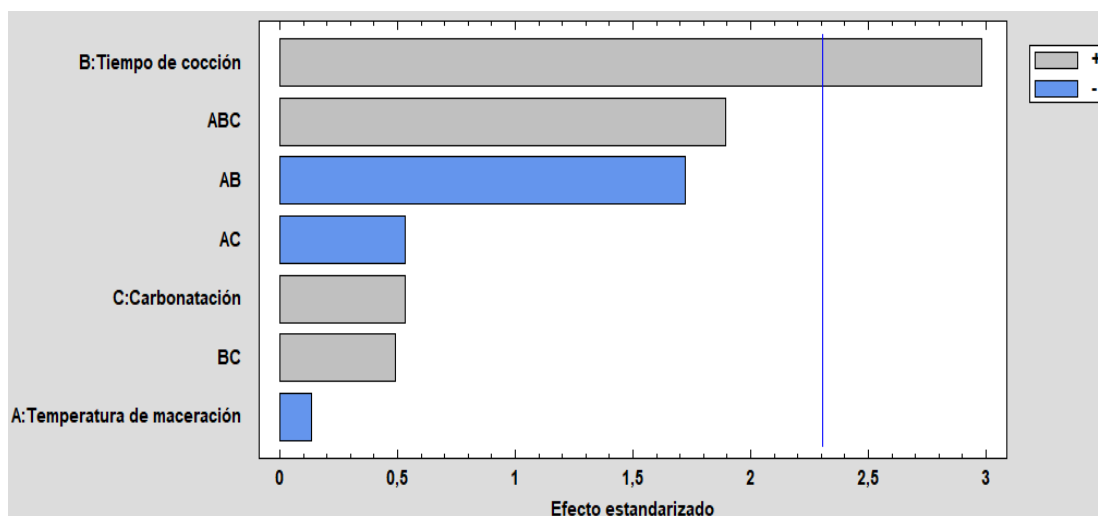
Fuente: Elaboración propia

Figura F.1: Efectos principales para el pH



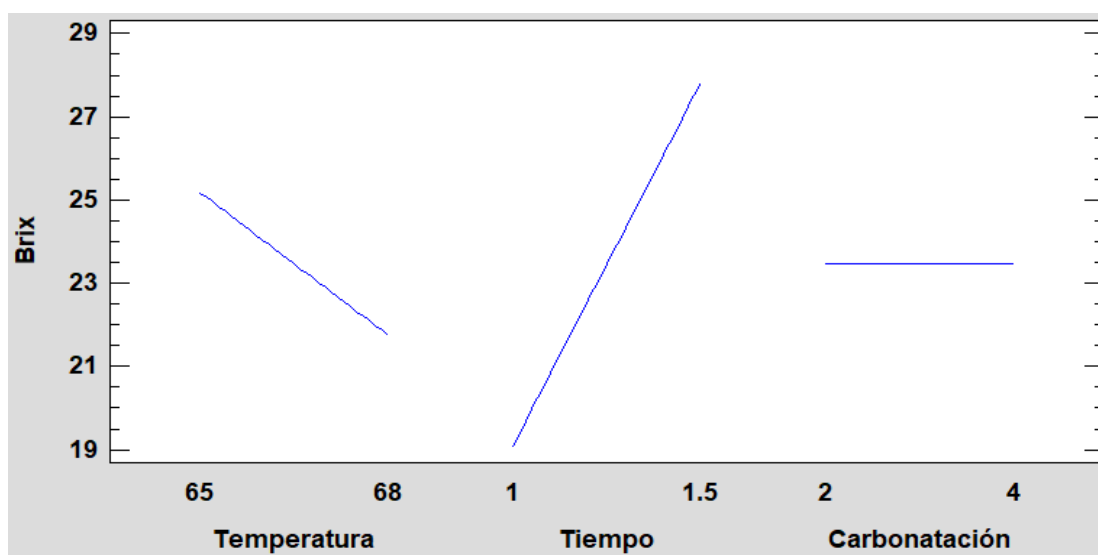
Fuente: Elaboración propia

Figura F.2: Interacciones de factores para el pH



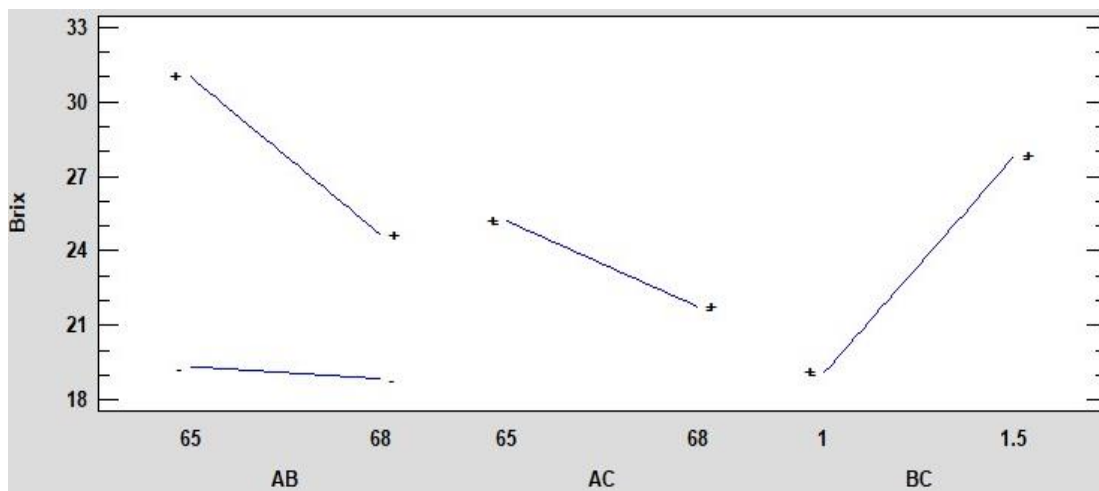
Fuente: Elaboración propia

Figura F.3: Diagrama de Pareto estandarizada para el pH



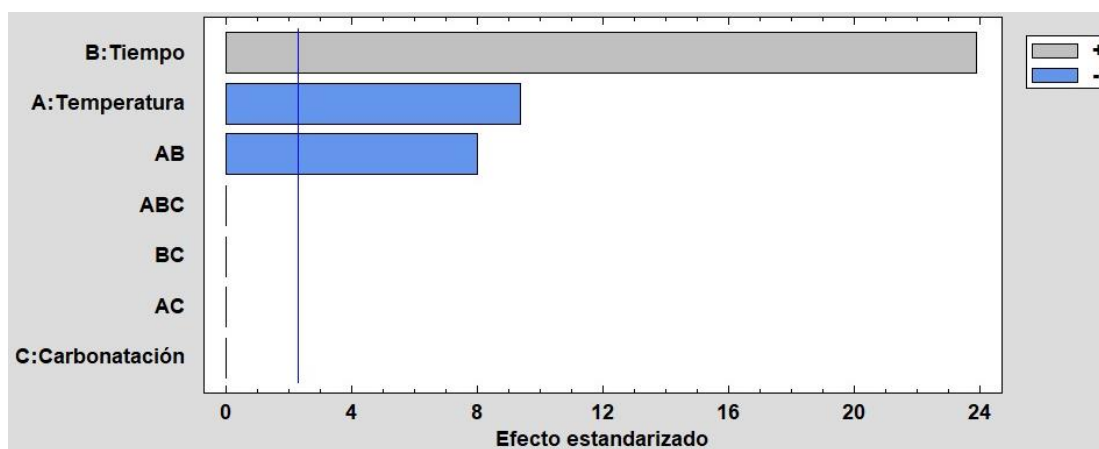
Fuente: Elaboración propia

Figura F.4: Efectos principales de la variable respuesta °Brix



Fuente: Elaboración propia

Figura F.5: Interacciones de factores para °Brix



Fuente: Elaboración propia

Figura F.6: Diagrama de Pareto estandarizada para °Brix

ANEXO G

TABLAS DE FISHER Y TUKEY

Anexo G.1

Tabla de distribución de Fisher

Valores F de la distribución de Fisher

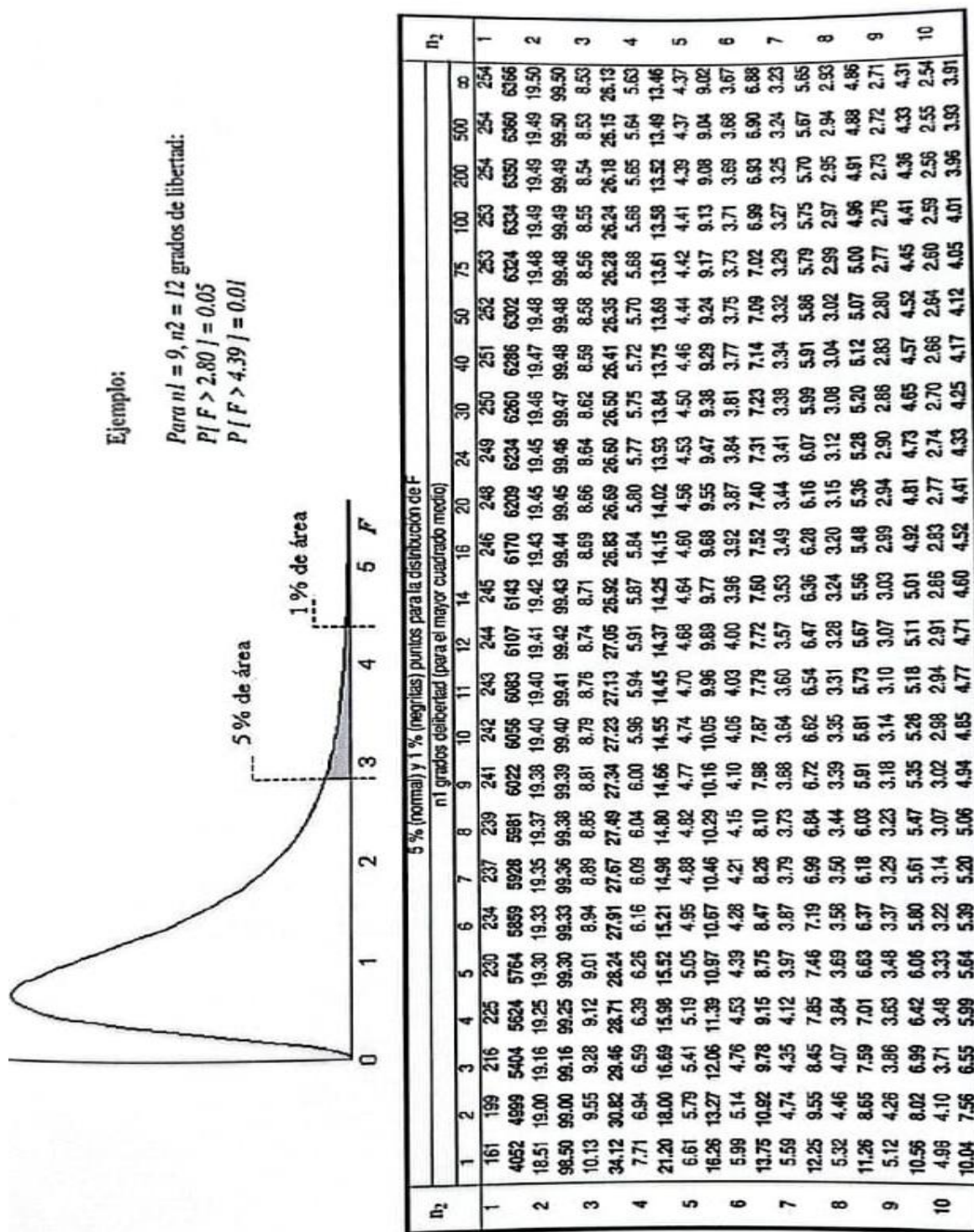


Tabla de distribución de Fisher

$F(n_1, n_2)$		GRADOS DE LIBERTAD DEL NUMERADOR (n_1)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25	30	40
GRADOS DE LIBERTAD DEL DENOM. (n_2)	1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.4	246.5	247.3	248.0	249.3	250.1	251.1
	2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.46	19.47
	3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.71	8.69	8.67	8.66	8.63	8.62	8.59
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.87	5.84	5.82	5.80	5.77	5.75	5.72
	5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.64	4.60	4.58	4.56	4.52	4.50	4.46
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.96	3.92	3.90	3.87	3.83	3.81	3.77
	7	5.69	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.53	3.49	3.47	3.44	3.40	3.38	3.34
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.24	3.20	3.17	3.15	3.11	3.08	3.04
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.03	2.99	2.96	2.94	2.89	2.86	2.83
	10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.86	2.83	2.80	2.77	2.73	2.70	2.66
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.74	2.70	2.67	2.65	2.60	2.57	2.53
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.64	2.60	2.57	2.54	2.50	2.47	2.43
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.55	2.51	2.48	2.46	2.41	2.38	2.34
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.48	2.44	2.41	2.39	2.34	2.31	2.27
	15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.42	2.38	2.35	2.33	2.28	2.25	2.20
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.37	2.33	2.30	2.28	2.23	2.19	2.15
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.33	2.29	2.26	2.23	2.18	2.15	2.10
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.29	2.25	2.22	2.19	2.14	2.11	2.06
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.26	2.21	2.18	2.16	2.11	2.07	2.03
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.22	2.18	2.15	2.12	2.07	2.04	1.99
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.20	2.16	2.12	2.10	2.05	2.01	1.96
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.17	2.13	2.10	2.07	2.02	1.98	1.94
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.00	1.96	1.91
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.13	2.09	2.05	2.03	1.97	1.94	1.89
	25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.96	1.92	1.87
	26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.09	2.05	2.02	1.99	1.94	1.90	1.85
	27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.97	1.92	1.88	1.84
	28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.06	2.02	1.99	1.96	1.91	1.87	1.82
	29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.89	1.85	1.81
	30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.04	1.99	1.96	1.93	1.88	1.84	1.79
	35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.04	1.99	1.94	1.91	1.88	1.82	1.79	1.74
	40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.26	2.18	2.12	2.08	2.00	1.95	1.90	1.87	1.84	1.78	1.74	1.69
	45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	1.97	1.92	1.87	1.84	1.81	1.75	1.71	1.66
	50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.95	1.89	1.85	1.81	1.78	1.73	1.69	1.63

Anexo G.2

Tabla de distribución de Tukey $\alpha=0.05$

Tabla de rangos estudentizados significativos para $\alpha = 0, 05$									
<i>n</i>	Número de poblaciones, <i>k</i>								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0.1411	0.1672							
4	0.2843	0.3165	0.3475	0.3729	0.3937	0.4110			
5	0.3984	0.4304	0.4607	0.4850	0.5046	0.5207	0.5343	0.5458	0.5558
6	0.4850	0.5149	0.5430	0.5653	0.5832	0.5978	0.6100	0.6204	0.6293
7	0.5512	0.5787	0.6045	0.6248	0.6410	0.6542	0.6652	0.6744	0.6824
8	0.6031	0.6282	0.6518	0.6704	0.6851	0.6970	0.7069	0.7153	0.7225
9	0.6445	0.6676	0.6892	0.7062	0.7197	0.7305	0.7395	0.7471	0.7536
10	0.6783	0.6996	0.7195	0.7352	0.7475	0.7575	0.7657	0.7726	0.7786
11	0.7063	0.7260	0.7445	0.7590	0.7703	0.7795	0.7871	0.7935	0.7990
12	0.7299	0.7483	0.7654	0.7789	0.7894	0.7980	0.8050	0.8109	0.8160
13	0.7501	0.7672	0.7832	0.7958	0.8056	0.8135	0.8201	0.8256	0.8303
14	0.7674	0.7835	0.7985	0.8103	0.8195	0.8269	0.8330	0.8382	0.8426
15	0.7825	0.7977	0.8118	0.8229	0.8315	0.8385	0.8443	0.8491	0.8532
16	0.7958	0.8101	0.8235	0.8339	0.8421	0.8486	0.8541	0.8586	0.8625
17	0.8076	0.8211	0.8338	0.8436	0.8514	0.8576	0.8627	0.8670	0.8707
18	0.8181	0.8309	0.8429	0.8523	0.8596	0.8655	0.8704	0.8745	0.8780
19	0.8275	0.8397	0.8512	0.8601	0.8670	0.8727	0.8773	0.8811	0.8845
20	0.8360	0.8476	0.8586	0.8671	0.8737	0.8791	0.8835	0.8871	0.8903
21	0.8437	0.8548	0.8653	0.8734	0.8797	0.8848	0.8890	0.8926	0.8956
22	0.8507	0.8614	0.8714	0.8791	0.8852	0.8901	0.8941	0.8975	0.9004
23	0.8571	0.8673	0.8769	0.8844	0.8902	0.8949	0.8988	0.9020	0.9047
24	0.8630	0.8728	0.8820	0.8892	0.8948	0.8993	0.9030	0.9061	0.9087
25	0.8684	0.8779	0.8867	0.8936	0.8990	0.9034	0.9069	0.9099	0.9124
26	0.8734	0.8825	0.8911	0.8977	0.9029	0.9071	0.9105	0.9134	0.9158
27	0.8781	0.8869	0.8951	0.9015	0.9065	0.9105	0.9138	0.9166	0.9190
28	0.8824	0.8909	0.8988	0.9050	0.9099	0.9138	0.9169	0.9196	0.9219
29	0.8864	0.8946	0.9023	0.9083	0.9130	0.9167	0.9198	0.9224	0.9246
30	0.8902	0.8981	0.9056	0.9114	0.9159	0.9195	0.9225	0.9250	0.9271
40	0.9175	0.9235	0.9291	0.9335	0.9370	0.9397	0.9420	0.9439	0.9455
50	0.9339	0.9387	0.9433	0.9468	0.9496	0.9518	0.9536	0.9551	0.9564
60	0.9449	0.9489	0.9527	0.9557	0.9580	0.9599	0.9614	0.9626	0.9637
80	0.9586	0.9617	0.9646	0.9668	0.9685	0.9699	0.9711	0.9720	0.9728
100	0.9669	0.9693	0.9716	0.9734	0.9748	0.9759	0.9769	0.9776	0.9783

ANEXO H

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

Anexo H.1

Equipos de laboratorio

Fermentador

Capacidad: 5 litros
Tipo de material: plástico
Tipo de cierre: rosca
Tipo de tapa: plástico
Marca: Flexiplast
Altura: 21,5 cm
Diámetro: 20 cm



Molino manual

Capacidad: 0,7 kg
Tipo de material: acero inoxidable
Marca: Corons
Altura: 62 cm
Diámetro: 15 cm



Cocina industrial

Capacidad: 2 hornos
Tipo de material: acero inoxidable
Marca: todo inox s.r.l
Industria: boliviana



Tapadora

Capacidad: 350 ml a 1000 ml
Tipo de material: acero inox y plástico
Marca: QCHIAN
Industria: China
Diámetro: 46 cm



Cooler

Capacidad: 32,2 L
Tipo de material: Plástico
Marca: Rubbermaid
Industria: E.E.U.U
Diámetro: 54.6 cm
Alto: 35 cm

**Freezer**

Capacidad: 320 L
Tipo de material: plástico
Marca: Artic King
Industria:
Tipo de material: acero
inoxidable, aluminio, plástico



Anexo H.2

Instrumentos de laboratorio

Balanza analítica

Rango: (4500-0,5)g
 Modelo: PS 4500. R2
 Precision: $\pm 1g$
 Dimesniones del platillo:
 19,5*19,5 cm
 Industria: Poland



Refractometro

Rango: 0-32% Brix
 Presicion: $\pm 0,2 \%$
 Calibracion: Con agua
 destilada
 Temperatura de referencia:
 20°C
 Longitud: 17cm
 Material: Aluminio



Alcoholómetro

Rango:
 *0-100% vol. GL
 *10-44° (Cartier)
 Marca: Nahita
 Divisiones:
 *1/1 (Gay Lussac)
 *1/2 (Cartier)
 Calibracion: Manual
 Longitud: 29 cm



Termómetro

Material: Vidrio
 Rango: -10-200°C
 Longitud: 30cm
 Precision: $\pm 1^\circ C$



Anexo H.3

Materiales de laboratorio



Vaso de
precipitación
100 ml

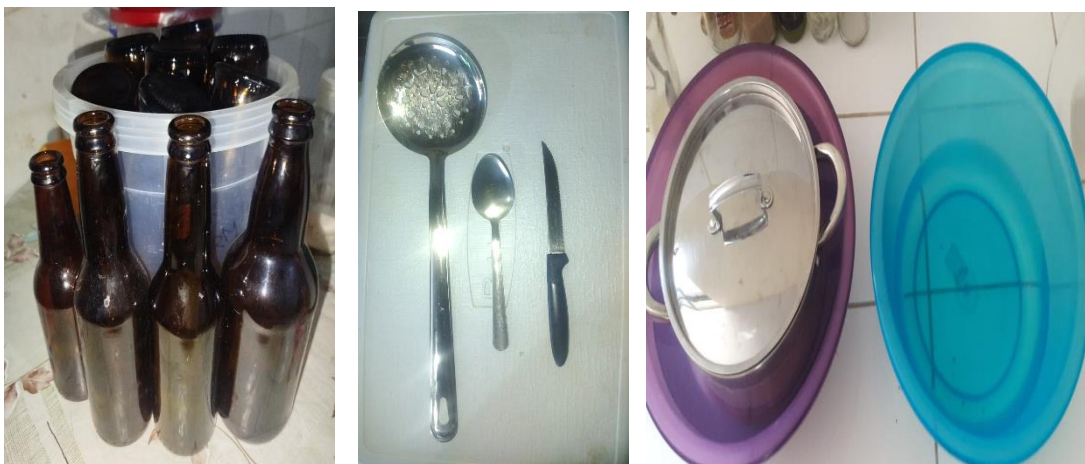
Probeta
250 ml

Picnómetro
25ml

Airlock

Anexo H.4

Utensilios de cocina



Botellas color
ámbar de 330 ml

Espumadera,
cuchara y
cuchillo

Recipientes y
Olla

