

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO



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:	Rocío Jimena Zelaya Saldaña				
Solicitante:	Rocío Jimena Zelaya Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso - Calle Flores s/n				
Teléfono/Fax:	71193717	Correo-e:	*****	Código:	AL 467/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Uva molida				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Rocío Jimena Zelaya Saldaña				
Código de la muestra:	1289 FQ 986 MB 572	Fecha de recepción de la muestra:	2022-10-11		
Cantidad recibida:	600 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2022-10-11 al 2022-10-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
A: Fisicoquímicos						
Calcio	Absorción atómica	mg/100 g	15,30	Sin referencia		Sin referencia
Cenizas	NB 38025:06	%	0,51	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,17	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 228:98	%	0,02	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	24,17	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	74,32	Sin Referencia		Sin Referencia
Potasio	Absorción atómica	mg/100 g	190	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,81	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	100,1	Sin referencia		Sin referencia
B: Microbiológico						
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	$1,7 \times 10^5$	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$4,4 \times 10^4$	Sin referencia		Sin referencia
<small>NB: Norma Boliviana (*) = No se observa desarrollo de colonias UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo ISO: Organización Internacional de Normalización mg: miligramos <: Menor que Kcal: Kilocalorias %: Porcentaje</small>						

- 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, 24 de octubre del 2022

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



Original: Cliente
Copia: CEANID



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



I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Rocio Jimena Zelaya				
Solicitante:	Rocio Jimena Zelaya				
Dirección:	Barrio Tarijeños en progreso				
Teléfono/Fax:	71193717	Correo-e	*****	Código	BA 011/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Singani				
Código de muestreo:	M-2	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	Sept 2022				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Académico de la Carrera de Ingeniería de Alimentos				
Responsable de muestreo:	Rocio Jimena Zelaya				
Código de la muestra:	1371 FQ 1025	Fecha de recepción de la muestra:	2022-10-14		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-10-14 al 2022-10-26		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	(*) LÍMITES PERMISIBLES		"L" INCERTIDUMBRE	REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				min	max		
Grado alcohólico	NB 322003:04	% (v/v)	36	35	42	± 0,41	NB 324001:15

NB: Norma Boliviana g/l: gramos por litro % (V/V): Porcentaje volumen/volumen

- 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
- (*) Los límites permisibles reportados se refieren a una sal fortificada.

Tarija, 26 de octubre del 2022

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



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Rocio Jimena Zelaya Saldaña				
Solicitante:	Rocio Jimena Zelaya				
Dirección:	Barrio Tarijeños en progreso				
Teléfono/Fax:	71193717	Correo-e:	*****	Código:	BA 011/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Singani				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	Sept 2022				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Académico de la Carrera de Ing. Alimentos				
Responsable de muestreo:	Rocio Jimena Zelaya				
Código de la muestra:	1371 FQ 1025	Fecha de recepción de la muestra:	2022-10-14		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-10-14 al 2022-10-26		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
A: Físicoquímicos						
Metanol	NB 322011:04	mg/l	313	0	750	NB 324001
<small>NB: Norma Boliviana mg/l: miligramos por litro</small>						

- 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, 26 de octubre del 2022

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



Original: Cliente

Copia: CEANID



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Luis Ivan Narvaez "AGUA MIA"				
Solicitante:	Luis Ivan Narvaez "AGUA MIA"				
Dirección:	Barrio Municipal				
Teléfono/Fax:	73480071	Correo-e	*****	Código	AG 169/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua de mesa "AGUA MIA"				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-08-20				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Julio Cesar Irahola Aramayo				
Código de la muestra:	829 MB 356	Fecha de recepción de la muestra:	2021-08-23		
Cantidad recibida:	20 l	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-08-23 al 2021-08-26		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES (para agua de mesa)		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/ml	< 1,0 x 10 ¹ (*)	20		NB 325002:04
Coliformes totales	NB 31003:07	UFC/100ml	< 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.
UFC: Unidades Formadoras de colonias

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

Tarija, 27 de agosto del 2021

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copias: CEANID

ANEXO B

TEST DE EVALUACION

SENSORIAL

Test 1

Evaluación sensorial para seleccionar la prueba preliminar del Bidestilado de singani por el método de destilación al vacío

Nombre completo:.....

Set:.....Fecha:.....Hora:.....

Indicaciones:

Observe la siguiente tabla y evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas según su grado de preferencia de un valor de acuerdo a la escala hedónica

Escala Hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

Frente a usted se encuentran 4 muestras (BS1, BS2, BS3 y BS4) de Bidestilado de singani obtenido a partir de uva moscatel de Alejandría por el método de destilación al vacío.

Retrogusto: Gusto que deja en la boca un alimento o una bebida, especialmente un destilado o un vino después de haberlo ingerido.

Atributo	Muestras			
Limpidez	BS1	BS2	BS3	BS4
Valor				

Atributo	Muestras			
Aroma	BS1	BS2	BS3	BS4
Valor				

Atributo	Muestras			
Retrogusto	BS1	BS2	BS3	BS4
Valor				

Atributo	Muestras			
(^o GL)	BS1	BS2	BS3	BS4
Valor				

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

Evaluación sensorial para seleccionar la prueba preliminar e ideal del Bidestilado de singani por el método de destilación al vacío

Nombre completo:.....

Set:.....Fecha:.....Hora:.....

Indicaciones:

Observe la siguiente tabla y evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas según su grado de preferencia de un valor de acuerdo a la escala hedónica

Escala Hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

Frente a usted se encuentran 2 muestras (BS2, BS3) de Bidestilado de singani obtenido a partir de uva moscatel de Alejandría por el método de destilación al vacío.

Retrogusto: Gusto que deja en la boca un alimento o una bebida, especialmente un destilado o un vino después de haberlo ingerido.

Atributo	Muestras	
Limpidez	BS2	BS3
Valor		

Atributo	Muestras	
Aroma	BS2	BS3
Valor		

Atributo	Muestras	
Retrogusto	BS2	BS3
Valor		

Atributo	Muestras	
(^o GL)	BS2	BS3
Valor		

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra ideal del diseño experimental en el nivel inferior del Bidestilado de singani por el método de destilación al vacío

Nombre completo:.....

Set:.....Fecha:.....Hora:.....

Indicaciones:

Observe la siguiente tabla y evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas según su grado de preferencia de un valor de acuerdo a la escala hedónica

Escala Hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

Frente a usted se encuentran 4 muestras (BD01, BD02, BD03 y BD04) del Bidestilado de singani obtenido a partir de uva moscatel de Alejandría por el método de destilación al vacío.

Retrogusto: Gusto que deja en la boca un alimento o una bebida, especialmente un destilado o un vino después de haberlo ingerido.

Atributos	Muestras			
	BD01	BD02	BD03	BD04
Limpidez				
Aroma				
Retrogusto				
Grado alcohólico				

Observaciones:.....

.....

.....
Firma

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra ideal del diseño experimental en el nivel superior del Bidestilado de singani por el método de destilación al vacío

Nombre completo:.....

Set:.....Fecha:.....Hora:.....

Indicaciones:

Observe la siguiente tabla y evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas según su grado de preferencia de un valor de acuerdo a la escala hedónica

Escala Hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

Frente a usted se encuentran 4 muestras (BD05, BD06, BD07 y BD08) del Bidestilado de singani obtenido a partir de uva moscatel de Alejandría por el método de destilación al vacío.

Retrogusto: Gusto que deja en la boca un alimento o una bebida, especialmente un destilado o un vino después de haberlo ingerido.

Atributos	Muestras			
	BD05	BD06	BD07	BD08
Limpidez				
Aroma				
Retrogusto				
Grado alcohólico				

Observaciones:.....

.....

Firma

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra final del Bidestilado de singani por el método de destilación al vacío

Nombre completo:.....

Set:.....Fecha:.....Hora:.....

Indicaciones:

Observe la siguiente tabla y evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas según su grado de preferencia de un valor de acuerdo a la escala hedónica

Escala Hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

Frente a usted se encuentran 2 muestras (BD01, BS2 y BD08) de Bidestilado de singani obtenido a partir de uva moscatel de Alejandría por el método de destilación al vacío.

Retrogusto: Gusto que deja en la boca un alimento o una bebida, especialmente un destilado o un vino después de haberlo ingerido.

Atributo	Muestras		
Limpidez	BD01	BS2	BD08
Valor			

Atributo	Muestras		
Aroma	BD01	BS2	BD08
Valor			

Atributo	Muestras		
Retrogusto	BD01	BS2	BD08
Valor			

Atributo	Muestras		
(^o GL)	BD01	BS2	BD08
Valor			

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

ANEXO C

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE

FISHER Y TUKEY

ANEXO C.1
Metodología para la resolución del análisis de varianza y prueba estadística

Según (Ramirez,2021), 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 las demás.

2. Nivel de significancia del 0,05 (5%)
3. Prueba de significancia o tipo de prueba “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):

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

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):

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

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 H₀ si F_{cal} < F_{tab} (no se realiza la prueba de tukey)
 Se rechaza la H₀ si F_{tab} > F_{tab} (se realiza la prueba de tukey)

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

Tabla C.1

Analisis de varianza para la resolución de 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)	SM(A) = $\frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{SM(A)}{SM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL SC(A)}{GL SC(E)}$
Jueces (B)	SC(B)	(n-1)	SM(B) = $\frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{SM(B)}{SM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL SC(A)}{GL SC(E)}$
Error	SC(E)	(a-1)(n-1)	SM(E) = $\frac{SC(E)}{n(a-1)}$		

Fuente: Ramirez, 2021

Según (Anzaldúa, 2005), para realizar el análisis estadístico de tukey se siguen los pasos siguientes:

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

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

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

Encontrado los valores de los rangos estudentizados significativos (RES) de la table H.2 (anexo H).

Se determina la diferencia minima significativa (DMS) de tukey en base a la siguiente ecuación:

$$\text{D.M.S. } \epsilon \text{ (RES)}$$

8. Ordenamiento de 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 minima significativa (D.M.S) DE Tukey.

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

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

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

ANEXO C.2

Tabla C.2.1

Evaluación sensorial para seleccionar la prueba preliminar del Bidestilado de singani atributo limpidez

limpidez	Muestras				
Jueces	BS1	BS2	BS3	BS4	Total Yi
1	4	5	4	3	16
2	5	2	3	5	15
3	5	4	5	5	19
4	4	4	3	4	15
5	4	4	4	4	16
6	4	5	5	3	17
7	5	4	4	3	16
8	5	5	5	5	20
9	5	5	5	5	20
10	5	5	5	5	20
11	4	4	3	3	14
12	5	5	5	5	20
13	4	4	4	5	17
14	5	3	3	4	15
15	5	4	4	5	18
16	4	3	4	4	15
17	5	5	5	5	20
18	5	4	5	5	19
19	4	4	5	4	17
20	5	5	5	5	20
Total Yj	92	84	86	87	349
∑de cuadrados	428	366	382	391	1567
Promedio	4,6	4,2	4,3	4,35	-
Mediana	5	4	4,5	5	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.2

Análisis de varianza para el atributo Limpidez

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	44,49	79	-	-	-
muestras	1,74	3	0,58	1,57	2,77
jueces	21,74	19	1,14	3,10	1,77
error	21,01	57	0,37	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.3

Evaluación sensorial para seleccionar la prueba preliminar del Bidestilado de singani atributo aroma

Aroma	Muestras				
Jueces	BS1	BS2	BS3	BS4	Total Yi
1	3	4	5	3	15
2	5	4	3	4	16
3	5	3	4	5	17
4	4	3	3	4	14
5	5	3	3	4	15
6	4	3	4	5	16
7	5	3	4	4	16
8	4	4	5	4	17
9	4	4	4	3	15
10	4	3	4	5	16
11	3	4	3	3	13
12	5	4	4	3	16
13	5	5	4	4	18
14	4	3	2	5	14
15	5	4	3	3	15
16	4	4	3	4	15
17	4	4	4	5	17
18	5	4	4	5	18
19	1	3	4	1	9
20	4	4	4	3	15
Total Yj	83	73	74	77	307
∑ de cuadrados	363	273	284	317	1237
Promedio	4,15	3,65	3,7	3,85	-
Mediana	4	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.4

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	58,89	79	-	-	-
muestras	3,03	3	1,01	1,55	2,77
jueces	18,64	19	0,98	1,50	1,77
error	37,21	57	0,65	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.5

Evaluación sensorial para seleccionar la prueba preliminar del Bidestilado de singani atributo retrogusto

Retrogusto		muestras			
Jueces	BS1	BS2	BS3	BS4	Total Yi
1	4	5	5	3	17
2	5	3	3	1	12
3	3	4	5	4	16
4	4	3	3	4	14
5	4	3	2	3	12
6	5	5	5	3	18
7	5	3	4	3	15
8	4	4	5	4	17
9	4	5	4	3	16
10	4	4	5	3	16
11	4	5	2	4	15
12	3	4	4	3	14
13	4	5	5	3	17
14	4	3	3	5	15
15	4	5	5	4	18
16	3	4	5	3	15
17	4	4	3	5	16
18	5	4	5	4	18
19	1	3	4	1	9
20	3	5	4	2	14
Total Yj	77	81	81	65	304
Σ de cuadrados	313	341	349	233	1236
Promedio	3,85	4,05	4,05	3,25	-
Mediana	4	4	4	3	-

Fuente: Elaboración propia

TablaC.2.6

Análisis de varianza para el atributo retrogusto

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	80,8	79	-	-	-
muestras	8,6	3	2,87	3,45	2,77
jueces	24,8	19	1,30	1,57	1,77
error	47,4	57	0,83	-	-

Tabla C.2.7

Diferencia de medias de tukey para el atributo retrogusto

Tratamientos	diferencias	DMS	significancia
BS2-BS3	0	0,68	No significattivo
BS2-BS1	0,2	0,68	No significativo
BS2-BS4	0,8	0,68	Significancia
BS3-BS1	0,2	0,68	No significativo
BS3-BS4	0,8	0,68	Significancia
BS1-BS4	0,6	0,68	No significativo

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.8

Evaluación sensorial para seleccionar la prueba preliminar del Bidestilado de singani atributo grado alcohólico

Grado alcohólico	Muestras				
Jueces	BS01	BS02	BS03	BS04	Total Yi
1	3	3	5	4	15
2	4	4	2	2	12
3	4	4	3	4	15
4	4	2	3	4	13
5	4	3	2	4	13
6	4	5	5	4	18
7	4	5	4	3	16
8	4	4	5	2	15
9	4	5	4	3	16
10	3	5	5	4	17
11	4	5	3	3	15
12	2	5	4	2	13
13	3	4	5	3	15
14	5	4	4	5	18
15	4	5	5	4	18
16	4	3	4	4	15
17	4	3	3	5	15
18	5	4	4	3	16
19	1	3	4	1	9
20	2	4	5	2	13
Total Yj	72	80	79	66	297
∑ de cuadrados	278	336	331	240	1567
Promedio	3,6	4	3,95	3,3	-
Mediana	4	4	4	3,5	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.9

Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	464,39	79	-	-	-
muestras	6,44	3	2,15	0,28	2,77
jueces	23,64	19	1,24	0,16	1,77
error	434,31	57	7,62	-	-

Tabla C.2.10

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra ideal del Bidestilado de singani atributo Limpidez

Limpidez	Muestras		
Jueces	BS2	BS3	Total Yi
1	5	4	9
2	5	5	10
3	5	5	10
4	5	5	10
5	4	5	9
6	3	5	8
7	5	5	10
8	5	5	10
9	4	4	8
10	4	5	9
11	5	5	10
12	5	5	10
13	5	4	9
14	5	4	9
15	5	5	10
16	5	5	10
17	5	4	9
18	4	5	9
19	5	4	9
20	5	5	10
Total Yj	94	94	188
∑ de cuadrados	448	446	894
Promedio	4,7	4,7	-
Mediana	5	5	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.11

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra ideal del Bidestilado de singani atributo aroma

Aroma	Muestras		
Jueces	BS2	BS3	Total Yi
1	5	4	9
2	5	4	9
3	5	4	9
4	5	4	9
5	5	4	9
6	4	3	7
7	5	5	10
8	5	4	9
9	4	3	7
10	3	4	7
11	5	4	9
12	5	5	10
13	3	4	7
14	5	3	8
15	4	5	9
16	4	5	9
17	4	5	9
18	3	5	8
19	4	3	7
20	5	4	9
Total Yj	88	82	161
∑ de cuadrados	398	346	744
Promedio	4,4	4,1	-
Mediana	5	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.12

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra ideal del Bidestilado de singani atributo retrogusto

Retrogusto	Muestras		
Jueces	BS2	BS3	Total Yi
1	5	5	10
2	5	5	10
3	5	4	9
4	4	3	7
5	5	3	8
6	4	5	9
7	5	3	8
8	5	3	8
9	4	3	7
10	4	3	7
11	4	4	8
12	5	4	9
13	4	2	6
14	5	4	9
15	4	5	9
16	4	4	8
17	5	4	9
18	3	4	7
19	4	5	9
20	5	4	9
Total Yj	89	77	166
Σ de cuadrados	403	311	714
Promedio	4,45	3,85	-
Mediana	4,5	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.13

Evaluación sensorial para seleccionar la muestra ideal del Bidestilado de singani atributo grado alcohólico

Grado alcohólico	Muestras		
Jueces	BS2	BS3	Total Yi
1	3	5	8
2	4	4	8
3	5	4	9
4	4	3	7
5	4	3	7
6	5	4	9
7	5	4	9
8	5	4	9
9	4	4	8
10	4	3	7
11	4	5	9
12	5	5	10
13	4	3	7
14	5	3	8
15	4	5	9
16	5	4	9
17	5	4	9
18	3	4	7
19	3	4	7
20	5	4	9
Total Yj	86	79	165
∑ de cuadrados	380	321	701
Promedio	4,3	3,95	-
Mediana	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.14

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel inferior para el atributo limpieza*

Limpidez	Muestras				
Jueces	BD01	BD02	BD03	BD04	Total Yi
1	5	5	5	5	20
2	4	4	4	4	16
3	5	4	4	4	17
4	5	4	5	4	18
5	5	5	5	5	20
6	4	4	4	3	15
7	4	4	4	4	16
8	5	5	5	5	20
9	5	5	5	5	20
10	4	4	4	4	16
11	4	5	5	5	19
12	4	4	4	4	16
13	4	4	4	4	16
14	4	4	4	5	17
15	5	4	3	4	16
16	4	5	2	1	12
17	3	3	4	4	14
18	4	5	3	5	17
19	3	3	5	4	15
20	5	4	5	4	18
Total Yj	86	85	84	83	338
∑ de cuadrados	378	369	366	361	1474
promedio	4,3	4,25	4,2	4,15	-
Mediana	4	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.15

Análisis de varianza para el atributo limpieza

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	45,95	79	-	-	-
muestras	0,25	3	0,083	0,20	2,77
jueces	22,45	19	1,18	2,90	1,77
error	23,25	57	0,41	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.16

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel inferior para el atributo aroma*

Aroma	Muestras				
Jueces	BD01	BD02	BD03	BD04	Total Yi
1	5	3	4	3	15
2	5	4	5	5	19
3	4	3	3	4	14
4	4	5	3	3	15
5	5	3	4	2	14
6	4	3	3	3	13
7	5	5	1	2	13
8	4	5	4	4	17
9	4	5	4	4	17
10	3	4	3	5	15
11	4	4	4	5	17
12	5	4	3	4	16
13	5	3	4	4	16
14	4	3	4	5	16
15	4	3	3	4	14
16	4	5	3	3	15
17	3	3	4	5	15
18	4	5	4	4	17
19	3	3	4	4	14
20	4	4	5	2	15
Total Yj	83	77	72	75	307
∑ de cuadrados	353	302	274	301	1230
Promedio	4,15	3,85	3,6	3,75	-
Mediana	4	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.17

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	51,89	79	-	-	-
muestras	3,24	3	1,08	1,64	2,77
jueces	11,1375	19	0,59	0,89	1,77
error	37,5125	57	0,66	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.18

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel inferior para el atributo retrogusto*

Retrogusto	Muestras				
Jueces	BD01	BD02	BD03	BD04	Total Yi
1	4	3	5	3	15
2	4	4	5	4	17
3	5	4	3	4	16
4	3	4	3	3	13
5	5	3	4	3	15
6	4	4	4	3	15
7	3	2	1	2	8
8	4	5	4	4	17
9	5	5	4	4	18
10	4	2	4	3	13
11	3	4	4	4	15
12	3	4	3	4	14
13	4	4	5	3	16
14	4	4	4	5	17
15	4	3	2	4	13
16	5	2	4	3	14
17	4	3	4	4	15
18	4	5	3	4	16
19	4	4	4	3	15
20	4	4	5	3	16
Total Yj	80	73	75	70	298
∑ de cuadrados	328	274	301	254	1157
Promedio	4	3,65	3,75	3,5	-
Mediana	4	4	4	3,5	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.19

Análisis de varianza para el atributo retrogusto

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	46,95	79			
muestras	2,65	3	0,88	2,25	2,77
jueces	21,95	19	1,16	2,95	1,77
error	22,35	57	0,39		

Tabla C.2.20

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel inferior para el atributo grado alcohólico*

Grado alcohólico	Muestras				
	Jueces	BD01	BD02	BD03	BD04
1	4	3	5	3	15
2	4	3	5	4	16
3	5	4	3	4	16
4	4	4	5	3	16
5	5	3	4	4	16
6	4	4	4	3	15
7	2	2	1	2	7
8	4	5	4	4	17
9	4	5	4	4	17
10	3	4	5	4	16
11	3	4	5	4	16
12	3	5	3	4	15
13	4	3	5	4	16
14	3	4	4	5	16
15	4	4	4	5	17
16	5	2	3	4	14
17	3	3	4	3	13
18	3	4	2	3	12
19	4	3	4	4	15
20	4	4	5	5	18
Total Yj	75	73	79	76	303
∑ de cuadrados	293	281	335	300	1209
Promedio	3,75	3,65	3,95	3,8	-
Mediana	4	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.21

Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	61,39	79	-	-	-
muestras	0,94	3	0,31	0,53	2,77
jueces	26,64	19	1,40	2,36	1,77
error	33,81	57	0,59	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.22

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel superior para el atributo limpieza*

Limpidez		Muestras				
Jueces	BD05	BD06	BD07	BD08	Total Y _i	
1	4	5	5	4	18	
2	5	5	5	5	20	
3	5	5	5	5	20	
4	5	5	5	5	20	
5	4	3	3	5	15	
6	1	4	4	4	13	
7	3	4	4	4	15	
8	5	5	5	5	20	
9	5	5	5	5	20	
10	4	3	4	4	15	
11	4	5	4	4	17	
12	5	5	5	5	20	
13	4	4	4	4	16	
14	5	4	5	4	18	
15	3	3	5	4	15	
16	3	5	4	3	15	
17	5	5	5	5	20	
18	5	5	5	5	20	
19	5	5	5	5	20	
20	4	5	5	5	19	
Total Y _j	84	90	92	90	356	
∑de cuadrados	374	416	430	412	1632	
Promedio	4,2	4,5	4,6	4,5	-	
Mediana	4,5	5	5	5	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.23

Análisis de varianza para el atributo limpieza

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	47,8	79			
muestras	1,8	3	0,60	1,88	2,77
jueces	27,8	19	1,46	4,58	1,77
error	18,2	57	0,32		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.24

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel superior para el atributo aroma*

Aroma	Muestras				
Jueces	BD05	BD06	BD07	BD08	Total Yi
1	4	4	4	4	16
2	4	4	4	4	16
3	4	4	4	5	17
4	4	5	4	4	17
5	4	4	4	5	17
6	4	4	4	4	16
7	4	3	5	3	15
8	5	4	4	4	17
9	5	5	5	4	19
10	4	3	4	5	16
11	5	3	5	4	17
12	3	4	4	5	16
13	4	3	4	5	16
14	4	4	3	4	15
15	5	2	3	4	14
16	5	4	5	4	18
17	4	4	4	4	16
18	4	3	3	4	14
19	4	5	3	5	17
20	4	3	3	5	15
Total Yj	84	75	79	86	324
∑ de cuadrados	358	293	321	376	1348
Promedio	4,2	3,75	3,95	4,3	-
Mediana	4	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.25

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	35,8	79			
muestras	3,7	3	1,23	2,83	2,77
jueces	7,3	19	0,38	0,88	1,77
error	24,8	57	0,44		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.26

*Diferencia de medias de tukey para el atributo
aroma*

Tratamientos	diferencias	DMS	significancia
BD08-BD05	0,1	0,49	No significativo
BD08-BD07	0,35	0,49	No significativo
BD08-BD06	0,55	0,49	Significativo
BD05-BD07	0,25	0,49	No significativo
BD05-BD06	0,45	0,49	No significativo
BD07-BD06	0,2	0,49	No significativo

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.27

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel superior para el atributo retrogusto*

Retrogusto	Muestras				
Jueces	BD05	BD06	BD07	BD08	Total Yi
1	4	5	4	5	18
2	3	3	4	4	14
3	5	2	3	4	14
4	4	4	4	4	16
5	3	4	3	5	15
6	1	4	2	5	12
7	4	4	3	3	14
8	5	5	4	4	18
9	5	5	5	5	20
10	3	4	4	5	16
11	3	2	3	2	10
12	4	3	4	3	14
13	3	4	4	4	15
14	4	5	3	3	15
15	4	5	4	3	16
16	4	4	5	5	18
17	3	4	5	5	17
18	3	1	2	5	11
19	4	4	3	5	16
20	3	4	4	5	16
Total Yj	72	76	73	84	305
∑de cuadrados	276	312	281	370	1239
Promedios	3,6	3,8	3,65	4,2	-
Mediana	4	4	4	4,5	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.28

Análisis de varianza para el atributo retrogusto

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	76,19	79	-	-	-
muestras	4,44	3	1,48	1,947	2,77
jueces	28,44	19	1,50	1,97	1,77
error	43,31	57	0,76	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.29

*Evaluación sensorial de muestras experimentales
Nivel superior para el atributo grado alcohólico*

Grado alcohólico	Muestras				
Jueces	BD05	BD06	BD07	BD08	Total Yi
1	4	5	4	4	17
2	4	4	3	4	15
3	5	3	4	5	17
4	4	3	4	3	14
5	5	3	3	5	16
6	1	2	2	5	10
7	3	4	4	3	14
8	4	4	5	5	18
9	5	5	4	3	17
10	3	3	3	5	14
11	4	2	3	2	11
12	3	4	4	4	15
13	3	4	4	4	15
14	4	5	4	4	17
15	5	4	4	4	17
16	4	4	5	5	18
17	3	3	4	4	14
18	4	2	1	5	12
19	5	4	3	3	15
20	4	4	4	4	16
Total Yj	77	72	72	81	302
Σ de cuadrados	315	276	276	343	1210
Promedio	3,85	3,6	3,6	4,05	-
Mediana	4	4	3,6	4,05	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.30

Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	69,95	79	-	-	-
muestras	2,85	3	0,95	1,24	2,77
jueces	23,45	19	1,23	1,61	1,77
error	43,65	57	0,77	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.31

Evaluación sensorial de muestras finales para el atributo limpieza

Limpidez	Muestras			
Jueces	BD01	BS02	BD08	Total Yi
1	5	3	4	12
2	4	4	4	12
3	4	4	4	12
4	5	5	5	15
5	5	5	5	15
6	5	4	4	13
7	5	5	5	15
8	5	3	3	11
9	5	4	4	13
10	5	4	4	13
11	4	4	3	11
12	5	5	5	15
13	3	4	3	10
14	4	4	5	13
15	4	3	4	11
16	4	5	5	14
17	4	5	5	14
18	5	5	5	15
19	3	3	4	10
20	4	5	5	14
Total Yj	88	84	86	258
Σde cuadrados	396	364	380	1140
Promedio	4,4	4,2	4,3	-
Mediana	4,5	4	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.32

Análisis de varianza para el atributo limpieza

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	30,6	59	-	-	-
muestras	0,4	2	0,2	0,66	3,24
jueces	18,6	19	0,98	3,21	1,87
error	11,6	38	0,30	-	-

Tabla C.2.33

Evaluación sensorial de muestras finales para el atributo aroma

Aroma	Muestras			
Jueces	BD01	BS02	BD08	Total Yi
1	5	4	4	13
2	4	3	3	10
3	5	4	4	13
4	5	4	4	13
5	5	4	4	13
6	5	5	4	14
7	4	5	4	13
8	4	5	4	13
9	4	3	3	10
10	5	4	4	13
11	3	5	2	10
12	5	3	4	12
13	4	4	4	12
14	5	4	4	13
15	4	3	4	11
16	4	5	4	13
17	4	5	5	14
18	4	3	3	10
19	4	4	5	13
20	3	5	5	13
Total Yj	86	82	78	246
∑de cuadrados	378	348	314	1040
Promedio	4,3	4,1	3,9	-
Mediana	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.34

Análisis de varianza para el atributo aroma

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	31,4	59	-	-	-
muestras	1,6	2	0,8	1,65	3,24
jueces	11,4	19	0,6	1,24	1,87
error	18,4	38	0,48	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.35

Evaluación sensorial de muestras finales para el atributo retrogusto

Retrogusto	Muestras			
Jueces	BD01	BS02	BD08	Total Yi
1	5	5	4	14
2	5	4	4	13
3	5	4	3	12
4	5	2	3	10
5	4	5	4	13
6	5	5	3	13
7	5	4	4	13
8	3	4	3	10
9	4	3	3	10
10	4	4	4	12
11	5	5	5	15
12	3	3	4	10
13	3	3	3	9
14	4	4	5	13
15	3	3	4	10
16	5	4	4	13
17	4	4	4	12
18	4	5	4	13
19	3	3	5	11
20	4	4	5	13
Total Yj	83	78	78	239
Σ de cuadrados	357	318	314	989
Promedio	4,15	3,9	3,9	-
Mediana	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.36

Análisis de varianza para el atributo retrogusto

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	36,98	59	-	-	-
muestras	0,83	2	0,42	0,82	3,24
jueces	16,98	19	0,89	1,77	1,88
error	19,17	38	0,50	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.37

*Evaluación sensorial de muestras finales
para el atributo grado alcohólico*

Grado alcohólico	Muestras			
Jueces	BD01	BS02	BD08	Total Yi
1	5	4	4	13
2	4	4	4	12
3	5	4	3	12
4	5	3	3	11
5	4	5	5	14
6	4	4	4	12
7	5	4	4	13
8	3	4	3	10
9	5	4	4	13
10	4	4	5	13
11	2	3	5	10
12	4	4	5	13
13	3	2	4	9
14	3	4	5	12
15	3	3	4	10
16	5	4	5	14
17	4	5	5	14
18	4	4	4	12
19	4	3	4	11
20	4	5	5	14
Total Yj	80	77	85	242
\sum de cuadrados	334	307	371	1012
Promedio	4	3,85	4,25	-
Mediana	4	4	4	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.38

Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico

FV	SST	GL	MC	Fcal	Ftab
total	35,93	59	-	-	-
muestras	1,63	2	0,82	1,58	3,24
jueces	14,6	19	0,77	1,48	1,88
error	19,7	38	0,52	-	-

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

RESULTADOS DEL CONTROL DE

PARAMETROS DE PRUEBAS

PRELIMINARES

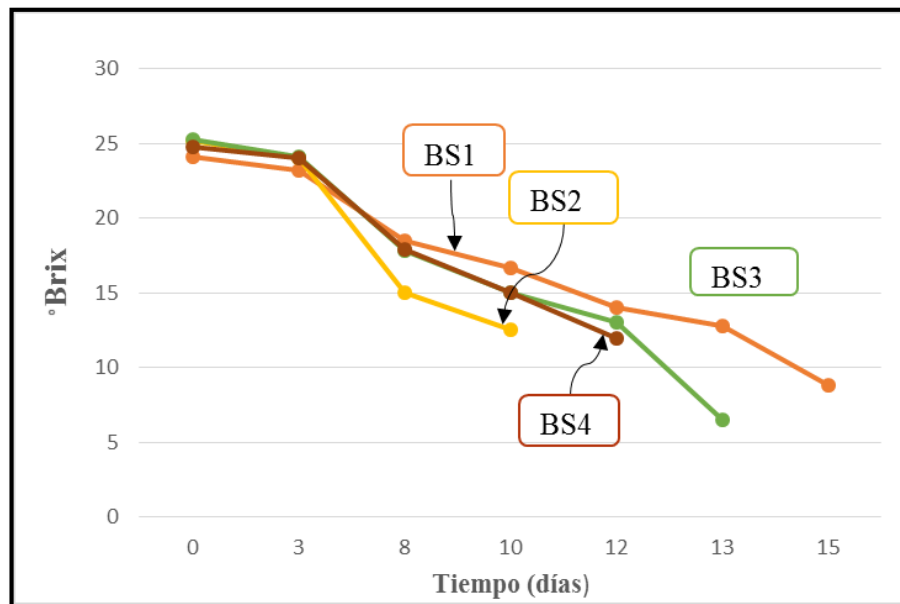
Los resultados obtenidos del Control de °Brix, Ph, Densidad relativa y °Baume con la finalidad de controlar el proceso de fermentación alcohólica de las muestras preliminares BS01, BS02, BS03 y BS04 realizada durante 10 a 15 días.

Tabla D.1

Control de °Brix de las pruebas preliminares en la fermentación alcohólica

Días de fermentación	°Brix			
	Muestras			
	BS1	BS2	BS3	BS4
0	24,1	25,2	25,3	24,8
3	23,2	24,0	24,1	24,0
8	18,5	15,0	17,8	17,9
10	16,7	12,5	15,0	15,0
12	14,0	-	13,0	12,0
13	12,8	-	8,5	-
15	8,8	-	-	-

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

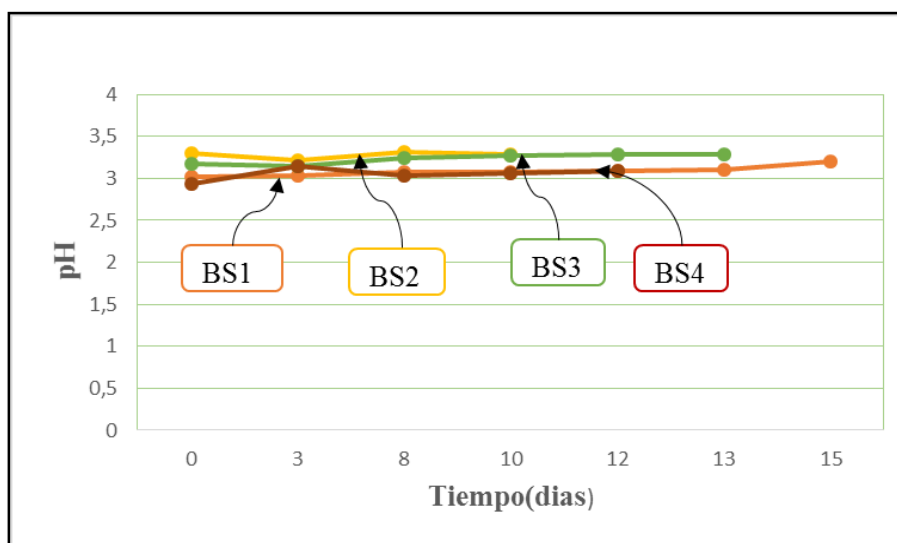
Figura D.1: Control °Brix en el proceso de fermentación

Tabla D.2

Variación de pH de las pruebas preliminares en el proceso de fermentación alcohólica

Días de fermentación	pH			
	Muestras			
	BS1	BS2	BS3	BS4
0	3,02	3,30	3,18	2,94
3	3,03	3,21	3,14	3,15
8	3,08	3,30	3,25	3,03
10	3,07	3,28	3,27	3,06
12	3,09	-	3,28	3,09
13	3,10	-	3,29	-
15	3,20	-	-	-

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

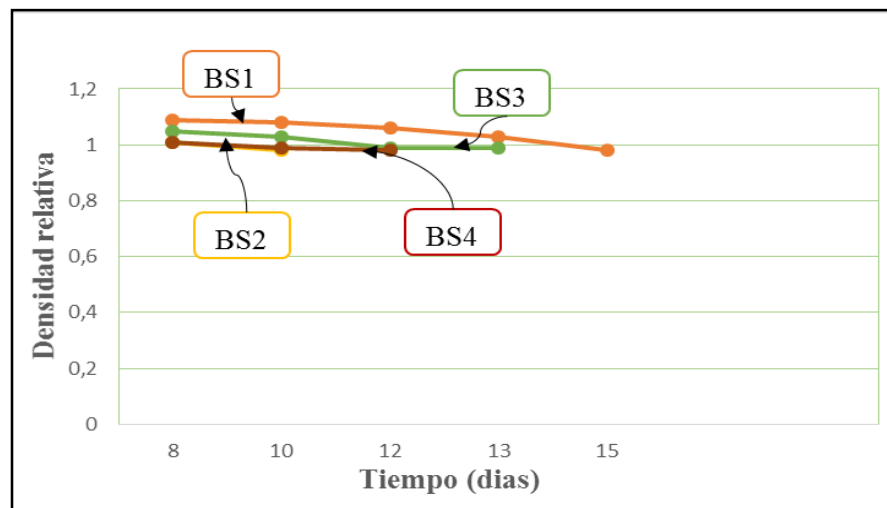
Figura D.2: Control pH en el proceso de fermentación

Tabla D.3

Variación de densidad relativa de las pruebas preliminares del Bidestilado de singani

Días de fermentación	Densidad relativa			
	Muestras			
	BS1	BS2	BS3	BS4
0	1,10	1,10	1,10	1,10
3	1,10	1,03	1,08	1,08
8	1,09	1,01	1,05	1,01
10	1,08	0,98	1,03	0,99
12	1,06	-	0,99	0,98
13	1,03	-	0,99	-
15	0,98	-	-	-

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

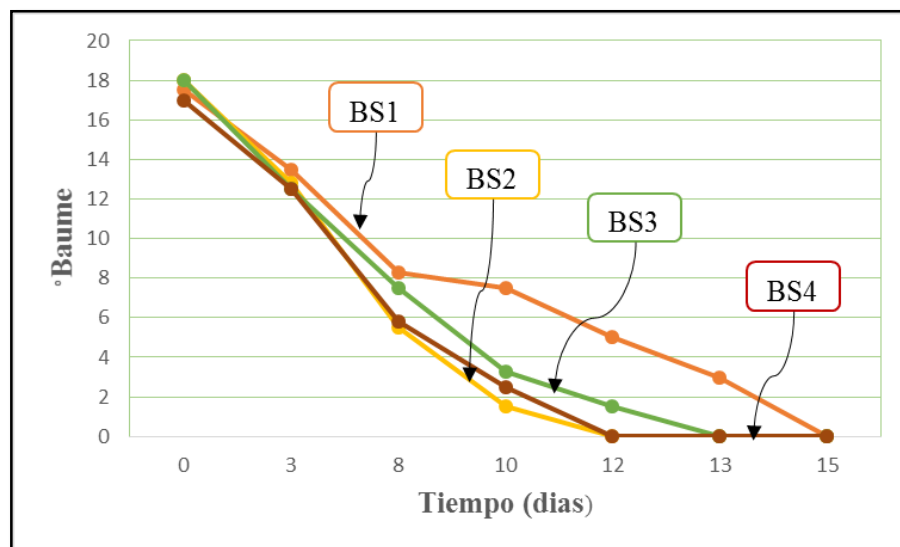
Figura D.3: Control de densidad relativa en el proceso de fermentación

Tabla D.4

Variación del °Baume de las pruebas preliminares del Bidestilado de singani

Días de fermentación	°Baume			
	Muestras			
	BS1	BS2	BS3	BS4
0	17,5	18,0	18,0	17,0
3	13,5	12,8	12,5	12,5
8	8,3	5,5	7,5	5,8
10	7,5	1,5	3,3	2,5
12	5,0	-	1,5	0,0
13	3,0	-	0,0	-
15	0,0	-	-	-

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura D.4: Control de °Baume en el proceso de fermentación

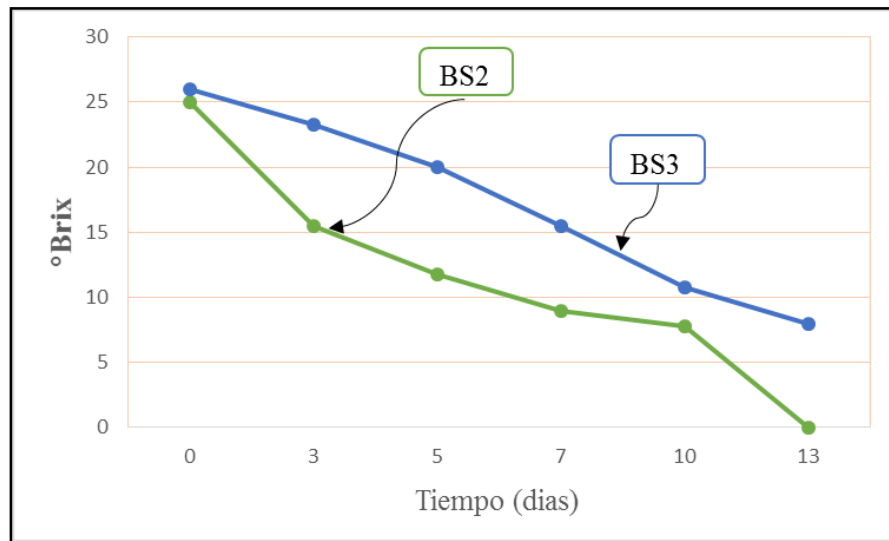
Los resultados obtenidos del Control de ° Brix, Ph, Densidad relativa y °Baume en el proceso de fermentación alcohólica para determinar la muestra ideal del Bidestilado de singani

Tabla D.5

Control de °Brix de la muestra ideal en la fermentación alcohólica

Días de fermentación	°Brix	
	Muestras	
	BS2	BS3
0	25,0	26,0
3	15,5	23,3
5	11,8	20,0
7	9,0	15,5
10	7,8	10,8
13	-	8,0

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

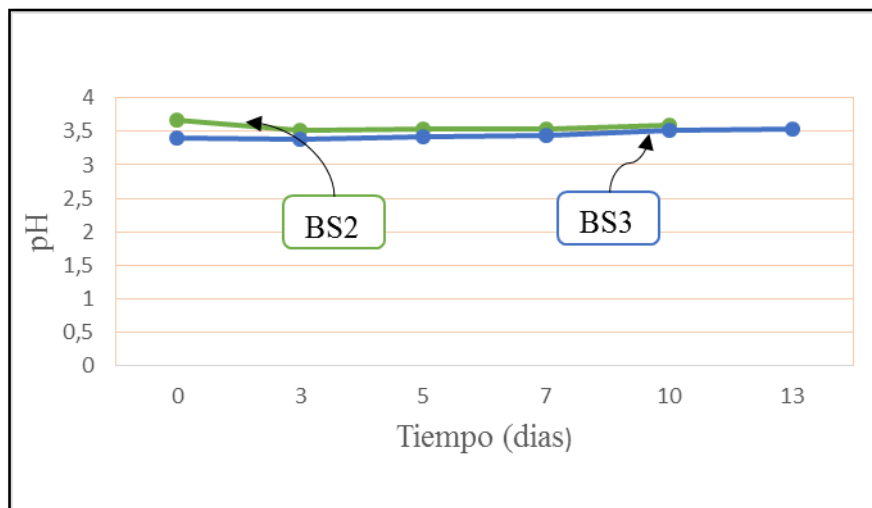
Figura D.5: Control de °Brix para determinar la muestra ideal

Tabla B.6

Control de pH de la muestra ideal en la fermentación alcohólica

Días de fermentación	pH	
	Muestras	
	BS2	BS3
0	3,67	3,41
3	3,52	3,38
5	3,53	3,43
7	3,54	3,45
10	3,59	3,51
13	-	3,53

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

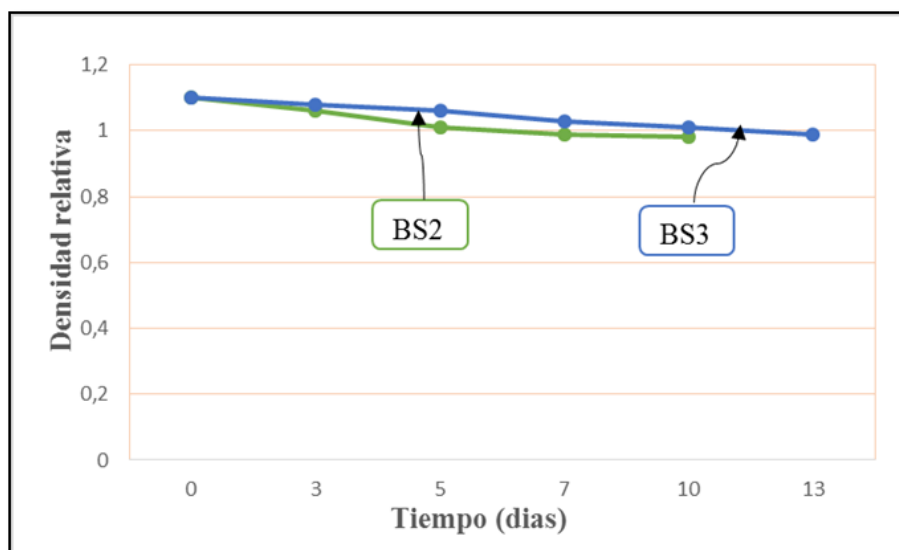
Figura D.6: Control de pH para determinar la muestra ideal

Tabla D.7

Control de densidad relativa de la muestra ideal en la fermentación alcohólica

Días de fermentación	Densidad relativa	
	Muestras	
	BS2	BS3
0	1,10	1,10
3	1,06	1,08
5	1,01	1,06
7	0,99	1,03
10	0,98	1,01
13	-	0,99

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

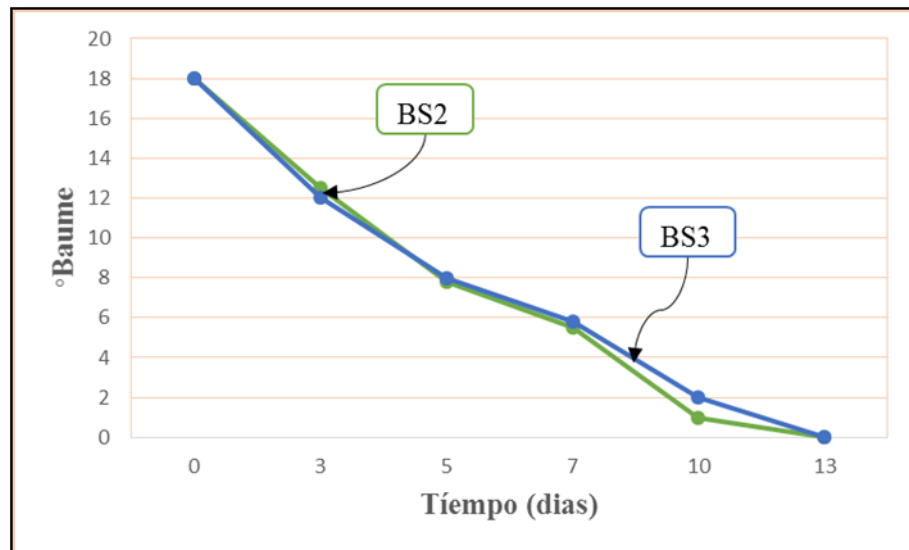
Figura D.7: Control de densidad relativa para determinar la muestra ideal

Tabla D.8

Control de °Baume de la muestra ideal en la fermentación alcohólica

Días de fermentación	°Baume	
	Muestras	
	BS2	BS3
0	18,0	18,0
3	12,5	12,0
5	7,8	8,0
7	5,5	5,8
10	1	2,0
13	-	0,0

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura D.8: Control de °Baume para determinar la muestra ideal

ANEXO E

RESULTADOS DEL DISEÑO

EXPERIMENTAL

Resultados obtenidos en el control de °Brix , Ph, Densidad relativa y °Baume del proceso de fermentación alcohólica par las réplicas I y replicas II del diseño experimental

Tabla E.1

Resultados del control de variación de ° Brix replica I

° Brix								
Replica I								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Dias	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
1	24	23,5	24,2	24	22,7	24,3	25	24,8
4	-	-	-	-	14	14,8	14,5	15
5	13	11	11,5	12,8	-	-	-	-
8	9	8,8	8,5	7	10	9,8	10,5	11
12	-	-	-	-	8,6	8,2	9,1	8,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Resultados del control de variación de ° Brix replica II

° Brix								
Replica II								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Dias	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
1	24,2	23,9	23,8	23,9	23	24	25	25
4	-	-	-	-	15	14	14,3	15,3
5	12,8	9	11,3	12,8	-	-	-	-
8	8,8	8,7	8,5	7	10,2	9,5	10,5	10,8
12	-	-	-	-	8,5	8,4	9,2	8,7

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3***Resultados del control de variación de pH replica I***

pH								
Replica I								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Días	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
1	3,47	3,43	3,61	3,57	3,65	3,61	3,61	3,59
4	-	-	-	-	3,44	3,42	3,55	3,56
5	3,48	3,60	3,45	3,49	-	-	-	-
8	3,54	3,59	3,52	3,59	3,52	3,55	3,57	3,60
12	-	-	-	-	3,61	3,63	3,49	3,64

Fuente: Elaboración propia**Tabla E.4*****Resultados del control de variación de pH replica II***

pH								
Replica II								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Días	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
1	3,49	3,49	3,61	3,53	3,69	3,60	3,61	3,60
4	-	-	-	-	3,46	3,49	3,55	3,55
5	3,47	3,51	3,47	3,48	-	-	-	-
8	3,56	3,58	3,54	3,60	3,50	3,52	3,58	3,58
12	-	-	-	-	3,62	3,64	3,50	3,62

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.5***Resultados del control de variación de densidad relativa replica I***

Densidad relativa								
Replica I								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Dias	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
1	1,09	1,09	1,10	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10
4	-	-	-	-	1,02	1,03	1,09	1,09
5	1,02	1,00	1,01	1,02	-	-	-	-
8	0,98	0,98	0,99	0,99	1,01	1,01	1,02	1,01
12	-	-	-	-	0,98	0,98	0,99	0,98

Fuente: Elaboración propia**Tabla E.6*****Resultados del control de variación de densidad relativa replica II***

Densidad relativa								
Replica II								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Dias	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
1	1,10	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10	1,10
4	-	-	-	-	1,03	1,03	1,09	1,09
5	1,01	1,00	1,00	1,01	-	-	-	-
8	0,98	0,98	0,99	0,99	1,01	1,01	1,01	1,01
12	-	-	-	-	0,98	0,98	0,98	0,98

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.7***Resultados del control de °Baume replica I***

°Baume								
Replica I								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Dias	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
4	-	-	-	-	8	7,8	9	8,5
5	6	6	6	4,2	-	-	-	-
8	0,2	0	0,2	0	3	2	4	3
12	-	-	-	-	0	0	0,2	0

Fuente: Elaboración propia**Tabla E.8*****Resultados del control de °Baume replica II***

°Baume								
Replica II								
Fecha inicial	10/08/22				15/08/22			
Fecha final	18/08/22				27/08/22			
Dias	BD01	BD02	BD03	BD04	BD05	BD06	BD07	BD08
4	-	-	-	-	8	8	9,8	8
5	5,8	6	6	4	-	-	-	-
8	0,3	0	0,2	0	2,3	1,8	4,5	3,5
12	-	-	-	-	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

RESOLUCION DE DISEÑO

FACTORIAL 2^3 EN

ESTADGRAPHICS CENTURION

XVI

ANEXO F

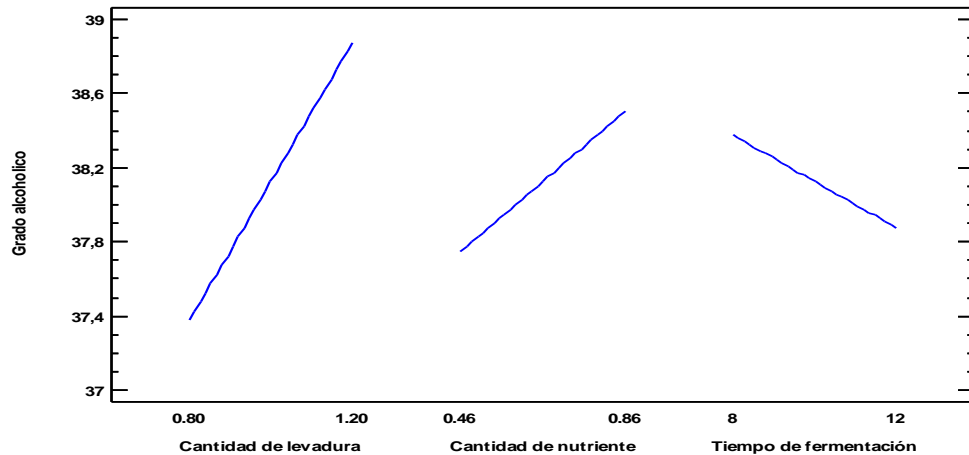
Diseño factorial 2³ del Bidestilado de singani

Tabla F.1

Análisis de varianza de la variable respuesta grado alcohólico

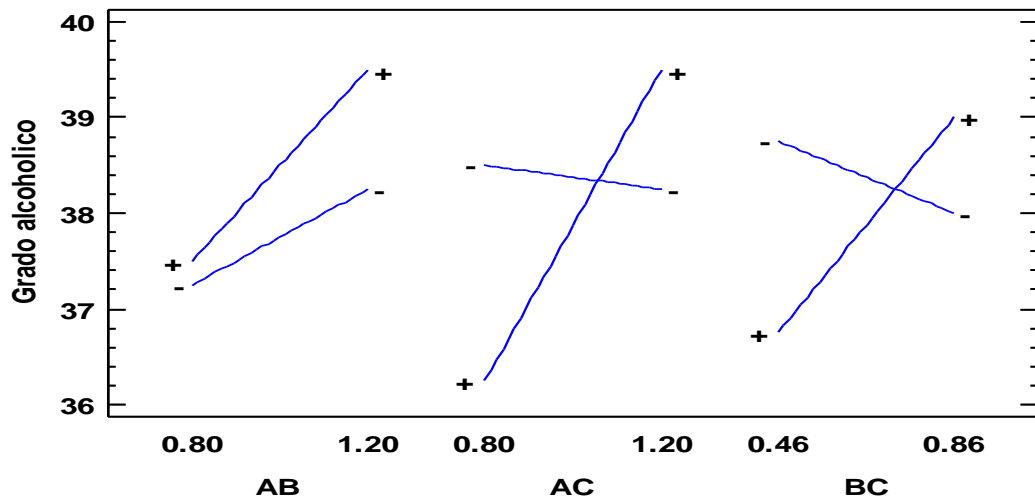
Fuente de variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Media de cuadrados (CM)	F cal	F tab
A:Cantidad de levadura	9,0	1	9,0	22,91	0,0020
B:Cantidad de nutriente	2,25	1	2,25	5,73	0,0479
C:Tiempo de fermentación	1,0	1	1,0	2,55	0,1546
AB	1,0	1	1,0	2,55	0,1546
AC	12,25	1	12,25	31,18	0,0008
BC	9,0	1	9,0	22,91	0,0020
ABC	0,25	1	0,25	0,64	0,4512
Error total	2,75	7	0,392857	-	-
Total	37,75	15	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

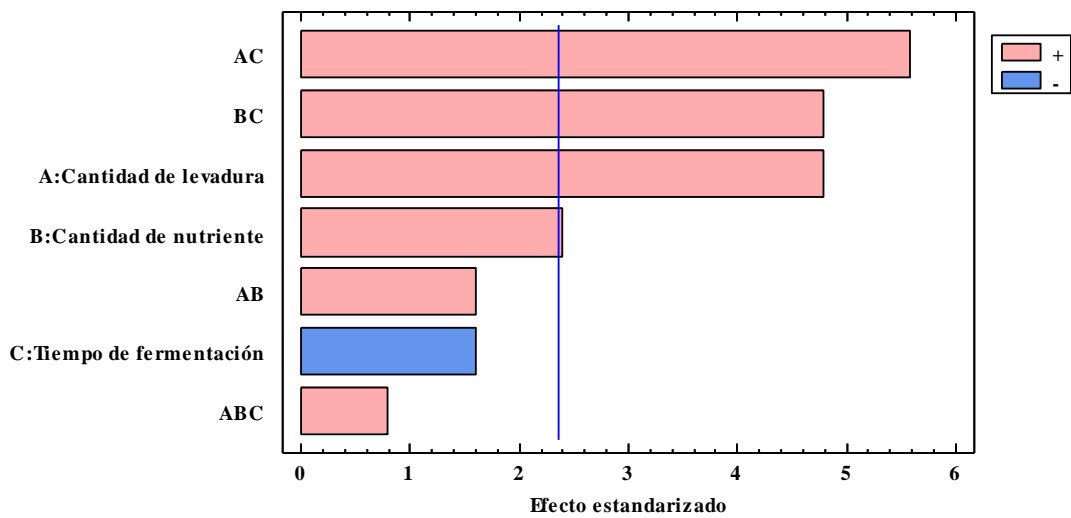


Fuente: Elaboración propia

Figura F.1: Efectos principales con relación al grado alcohólico



Fuente: Elaboración propia
Figura F.2: Interacción de factores para el grado alcohólico



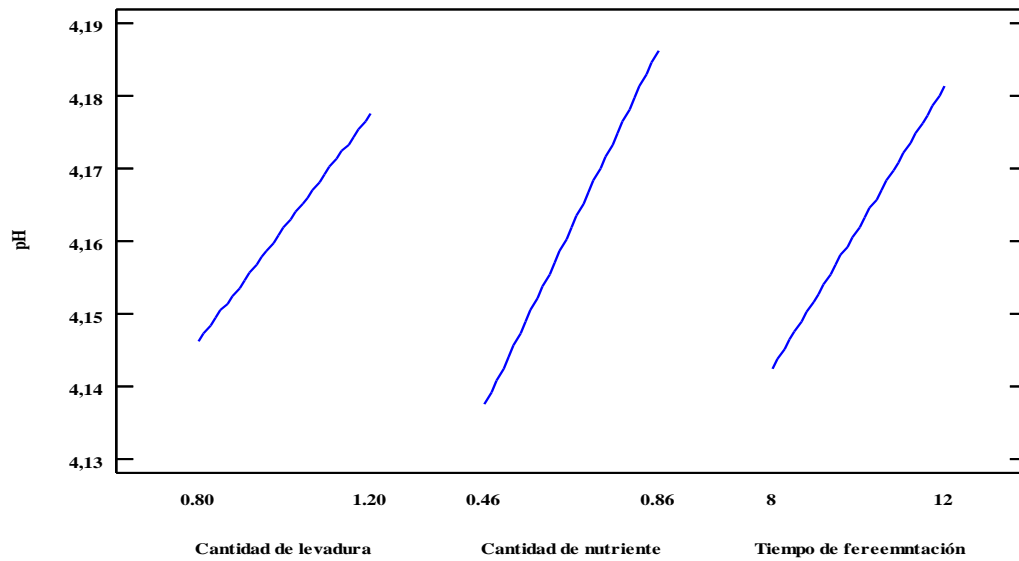
Fuente: Elaboración propia
Figura F.3: Diagrama de Pareto estandarizado para el grado alcohólico

Tabla F.2

Análisis de Varianza para la variable respuesta pH

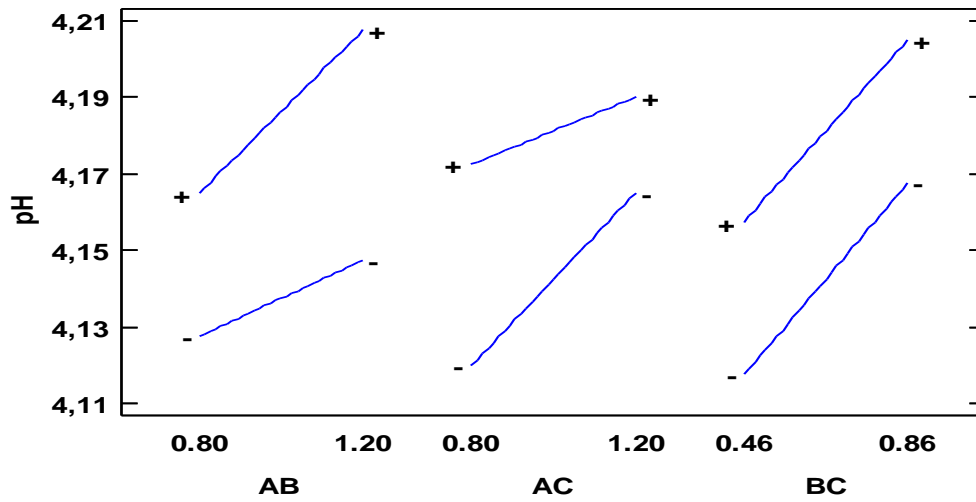
Fuente de variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (G)	Cuadrado Medio (MC)	F cal	F tab
A:Cantidad de levadura	0,00390625	1	0,00390625	15,24	0,0059
B:Cantidad de nutriente	0,00950625	1	0,00950625	37,10	0,0005
C:Tiempo de fermentación	0,00600625	1	0,00600625	23,44	0,0019
AB	0,00050625	1	0,00050625	1,98	0,2027
AC	0,00075625	1	0,00075625	2,95	0,1295
BC	0,00000625	1	0,00000625	0,02	0,8803
ABC	0,0203062	1	0,0203062	79,24	0,0000
Error total	0,00179375	7	0,00025625	-	-
Total (corr.)	0,0428437	15	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

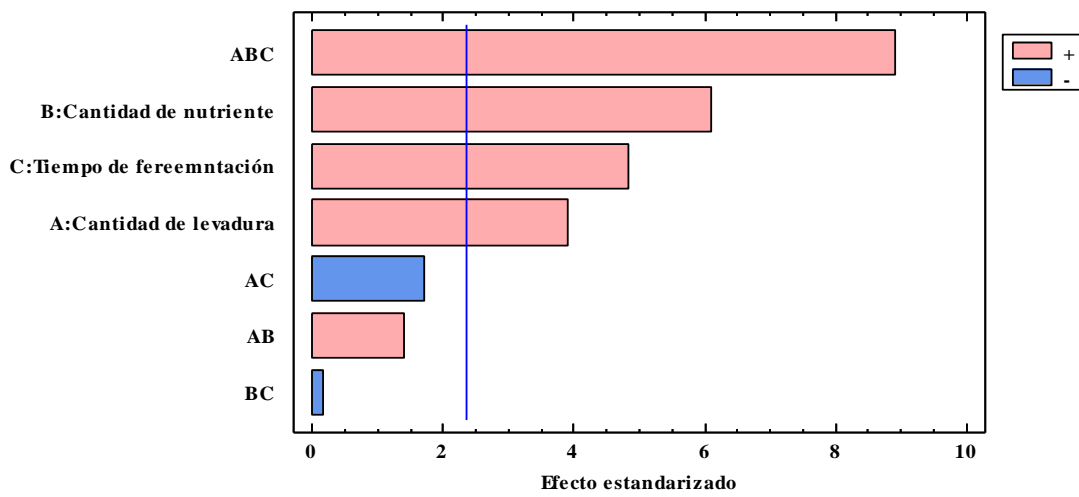


Fuente: Elaboración propia

Figura F.4: Efectos principales con relación al pH



Fuente: Elaboración propia
 Figura F.5: Interacciones con relación al pH



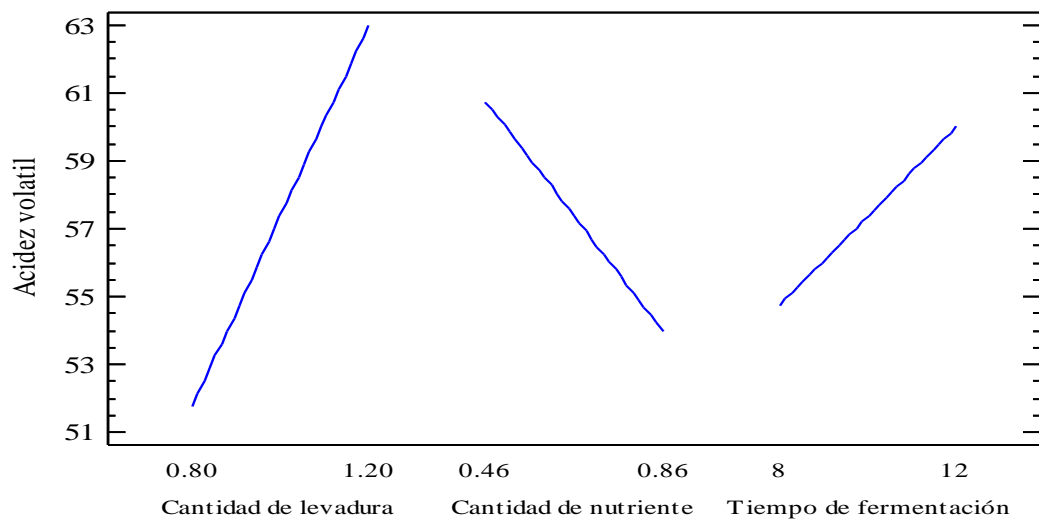
Fuente: Elaboración propia
 Figura F.6: Diagrama de Pareto estandarizado para el pH

Tabla F.3

Análisis de varianza de la variable respuesta acidez volátil

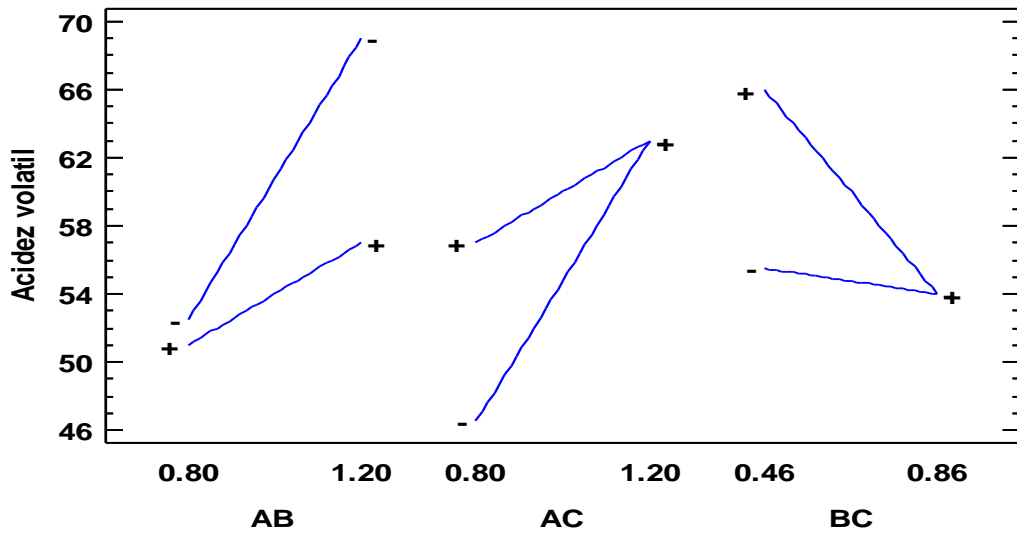
Fuente de variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado Medio (MC)	Fcal	Ftab
A:Cantidad de levadura	506,25	1	506,25	33,51	0,0007
B:Cantidad de nutriente	182,25	1	182,25	12,06	0,0104
C:Tiempo de fermentación	110,25	1	110,25	7,30	0,0306
AB	110,25	1	110,25	7,30	0,0306
AC	110,25	1	110,25	7,30	0,0306
BC	110,25	1	110,25	7,30	0,0306
ABC	182,25	1	182,25	12,06	0,0104
Error total	105,75	7	15,1071	-	-
Total (corr.)	1437,75	15	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

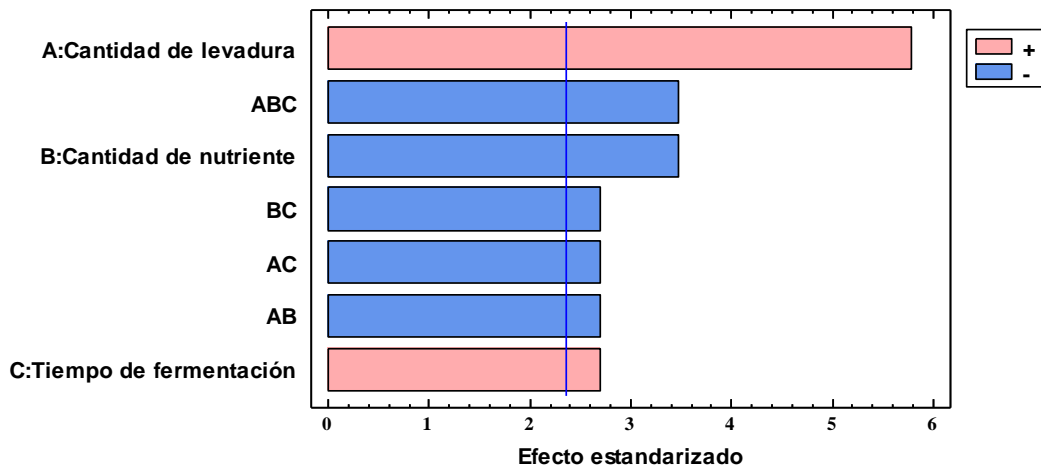


Fuente: Elaboración propia

Figura F.7: Efectos principales con relación a la acidez volátil



Fuente: Elaboración propia
 Figura F.8: Interacciones con relación a la acidez volátil



Fuente: Elaboración propia
 Figura F.9: Diagrama de Pareto estandarizado para acidez volátil

ANEXO G

**METODOLOGIA PARA LA
OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

ANEXO G.1

Determinación de las propiedades físicas de la uva

Las propiedades físicas determinan las porciones comestibles y no comestibles de la uva, en donde se determinó el promedio de los datos como ser: altura; diámetro; peso; porción comestible; porción no comestible y sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) 21,23

1. **Método :** Balanza digital, vernier
2. **Objetivo:** determinar el peso total, medir el diámetro y el alto, determinar la porción comestible y no comestible, determinar las uvas útiles y no útiles de las muestras
3. **Campo de aplicación:** Determinación del índice de madurez
4. **Principio del método:** Se basa en la gravimetría, medición directa y la obtención de resultados mediante cálculos.
5. **Procedimiento:** Ver la figura G.1, método de gravimetría y medición directa.
6. **Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como g, cm.



Fuente: Elaboración propia

Figura G.1: Método por gravimetría y medición directa

Cuadro G.1***Ecuaciones para las propiedades físicas de la remolacha***

Porción comestible	Porción no comestible	Media aritmética
$PC = \frac{P_{final}}{P_{inicial}} * 100$	$PNC = 100 - PC$	$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$
PC= Porción comestible (%) PNC= Porción no comestible (%) P inicial = Peso inicial de la muestra (g) Pfinal = Peso final de la muestra (g)		X=Media aritmética N= Número de muestras

Tabla G.1***Parámetros físicos de la uva Moscatel de Alejandría***

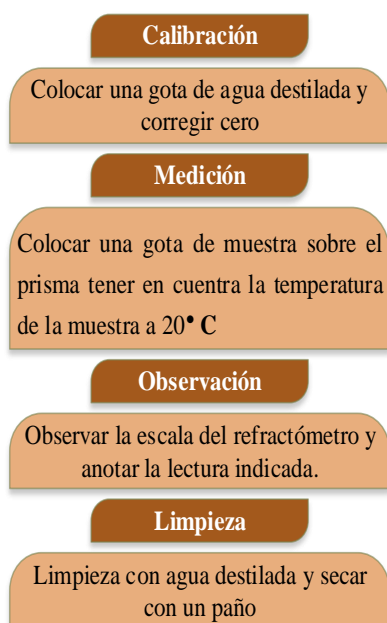
Muestras	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Peso (g)	Porción comestible (%)	Porción no comestible (%)	Grados Brix
1	2,6	2,0	6,93	89,32	10,68	21,0
2	2,0	1,8	4,61	87,42	12,58	24,0
3	2,3	1,7	5,70	88,77	11,23	21,0
4	2,5	2,1	7,00	88,86	11,14	19,0
5	2,2	1,9	4,94	89,68	10,32	21,5
6	2,4	2,0	6,30	89,84	10,16	21,0
7	2,4	1,9	5,44	92,83	7,17	18,0
8	2,1	1,7	4,67	88,65	11,35	20,0
9	1,8	1,6	3,69	86,72	13,28	23,0
10	1,8	1,7	4,16	87,98	12,02	21,8
11	1,7	1,6	3,72	87,9	12,1	20,0
12	2,4	1,9	6,71	84,65	15,35	21,5
13	2,2	1,8	5,76	89,58	10,42	22,0
14	1,9	1,7	4,37	90,39	9,61	22,0
15	2,1	2,0	4,54	61,67	38,33	22,0
16	2,3	1,8	5,44	88,6	11,4	21,0
17	2,0	1,8	5,28	89,77	10,23	21,0
18	2,1	1,9	6,00	85,00	15,00	20,8
19	2,4	1,9	6,76	87,27	12,73	21,0
20	1,8	1,5	3,28	87,80	12,20	23,0
Σ	43,0	36,3	105,3	1742,7	257,3	424,6
\bar{x}	2,15	1,81	5,27	87,13	12,86	21,23

ANEXO G.2

Determinación de sólidos solubles (°Brix) Norma Venezolana COVENIN 924-83

Los °Brix, representan el porcentaje en peso de sacarosa en solución. En la industria azucarera se le considera como el porcentaje de sólidos disueltos y en suspensión, en las soluciones impuras de azúcar

- 1. Materiales e instrumentos:** Refractómetro, gotero, piceta, paño limpio.
- 2. Método:** Instrumento refractómetro de bolsillo.
- 3. Objetivo:** determinar los ° Brix o sólidos solubles totales disueltos en una muestra.
- 4. Campo de aplicación:** Para el área de alimentos se aplica en mermeladas, jaleas, pulpas, salsas, lácteos, etc.
- 5. Principio de método:** Se basa en el cambio de dirección que sufren los rayos luminosos en el límite de separación de dos medios en los cuales es distinta la velocidad de propagación de luz.
- 6. Procedimiento:** Ver la figura G.2
- 7. Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como °Brix.



Fuente: COVENIN, 1982

Figura G.2: Procedimiento para determinar los °Brix

ANEXO G.3

Determinación de pH Norma técnica COLOMBIANA NTC 5114

El pH es un índice numérico que se emplea para expresar el grado de acidez de una solución.

1. **Materiales y instrumento:** pH metro digital.
2. **Método:** Potenciómetro
3. **Objetivo:** determinar el pH de una muestra
4. **Campo de aplicación:** Para el área de alimentos se aplica en mermeladas, jaleas, pulpas, salsas, lácteos, etc.
5. **Principio de método:** Se basa en la concentración de iones H^+ en una solución
6. **Procedimiento:** Ver la figura G.3
7. **Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como adimensional

Calibración

Corroborar que el electrodo se encuentre sumergido en la solución buffer, para que se encuentre calibrado

Preparación de la muestra

En un vaso precipitado colocar la muestra, teniendo en cuenta la temperatura a $^{\circ}20$

Observación

Observar la escala del potenciómetro y anotar la lectura indicada

Limpieza

Limpieza con agua destilada y secar con un paño y colocar la solución buffer.



Fuente: NTC, 2003

Figura G.3: Procedimiento para determinar el pH

ANEXO G.4

Determinación de densidad relativa Norma Guatemalteca COGUANOR NGO 33 010

Es una medida adimensional, es decir que no tiene unidades a diferencia de la densidad aparente o la densidad real que manejan los kg/m^3

1. **Materiales y instrumentos:** Balanza analítica, piceta, picnómetro de 50ml y vaso precipitado de 50ml.
2. **Método:** Picnometría
3. **Objetivo:** determinar la densidad relativa
4. **Campo de aplicación:** Bebidas alcohólicas
5. **Principio de método:** Se basa en un método volumétrico que se obtiene midiendo el volumen de la muestra y el volumen del agua
6. **Procedimiento:** Ver la figura G.4
7. **Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como adimensional

Calibración

Calibrar la balanza analítica con una sensibilidad de una décima de miligramo.

Pesaje

Pesar el picnómetro vacío, posteriormente con agua y finalmente con la muestra a una temperatura de 20°C

Observación

Observar el peso y anotar la lectura indicada. Determinar la densidad relativa de la muestra con los pesos establecidos

Determinación

Se determina reemplazando los datos obtenidos en la fórmula de densidad relativa



Fuente: COGUANOR, 1993

Figura G.4: Procedimiento para determinar la densidad relativa

8. Cálculo para la determinación de la densidad relativa

Se calcula la densidad relativa de la muestra según el procedimiento según la figura G.4 mediante la siguiente fórmula:

$$d = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

Donde:

d= Densidad relativa a 20° C

m₁= Masa del picnómetro de 50ml vacío, en gramos

m₂= Masa del picnómetro de 50ml con agua, en gramos

m₃= Masa del picnómetro de 50ml con muestra, en gramos

ANEXO G.5

Determinación del grado alcohólico Norma Guatemalteca COGUANOR NGO 33 010 h2

Es el volumen del alcohol etílico, en ml, contenido en 50ml de bebida estando ambos volúmenes a la misma temperatura.

1. **Método:** Mediante la densidad relativa (Picnometría)
2. **Objetivo:** determinar el grado alcohólico
3. **Campo de aplicación:** Bebidas alcohólicas
4. **Principio de método:** El grado alcohólico volumétrico se obtiene midiendo por picnometría la densidad relativa del destilado.
5. **Procedimiento:** Ver la figura G.5
6. **Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como °GL

Calibración

Calibrar la balanza analítica con una sensibilidad de una décima de miligramo.

Pesaje

Pesar el picnómetro vacío, posteriormente con agua y finalmente con singani a una temperatura de 20°C

Observación

Observar el peso y anotar la lectura indicada. Determinar la densidad relativa de la muestra con los pesos establecidos

Determinación

Se determina reemplazando los datos obtenidos en la fórmula de densidad relativa y con la tabla del grado alcohólico se determina el porcentaje de alcohol



Fuente: COGUANOR, 1993

Figura G.5: Procedimiento para determinar el grado alcohólico

7. Calculo para la determinación del grado alcohólico

a) Se calcula el grado alcohólico según el procedimiento de la figura G.5 mediante la siguiente formula densidad relativa de la muestra según el procedimiento según la figura G.4 mediante la siguiente formula:

$$d = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

Donde:

d= Densidad relativa a 20° C

m₁= Masa del picnómetro de 50ml vacío, en gramos

m₂= Masa del picnómetro de 50ml con agua, en gramos

m₃= Masa del picnómetro de 50ml con singani, en gramos

b) Con la densidad calculada, se procede a encontrar el valor del grado alcohólico en la tabla G.1

Tabla G.1

Grado alcohólico volumétrico correspondiente a la densidad relativa a 15°C/15°C y a 20°C/20°C.

Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen)	Densidad relativa a 15°C/15°C	Densidad relativa a 20°C/20°C	Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen)	Densidad relativa a 15°C/15°C	Densidad relativa a 20°C/20°C
0	0.99910	0.99820	30	0.96474	0.96221
1	0.99759	0.99670	31	0.96357	0.96095
2	0.99612	0.99523	32	0.96236	0.95966
3	0.99470	0.99381	33	0.96112	0.95834
4	0.99332	0.99241	34	0.95984	0.95698
5	0.99198	0.99106	35	0.95853	0.95559
6	0.99067	0.98973	36	0.95717	0.95415
7	0.98940	0.98843	37	0.95577	0.95269
8	0.98816	0.98716	38	0.95433	0.95118
9	0.98696	0.98592	39	0.95285	0.94963
10	0.98578	0.98471	40	0.95133	0.94805
11	0.98464	0.98352	41	0.94976	0.94642
12	0.98352	0.98235	42	0.94816	0.94476
13	0.98242	0.98121	43	0.94651	0.94306
14	0.98135	0.98008	44	0.94482	0.94132
15	0.98030	0.97897	45	0.94309	0.93954
16	0.97926	0.97787	46	0.94132	0.93773
17	0.97824	0.97679	47	0.93952	0.93588
18	0.97724	0.97571	48	0.93768	0.93400
19	0.97623	0.97463	49	0.93580	0.93209
20	0.97524	0.97356	50	0.93389	0.93014
21	0.97424	0.97248	51	0.93194	0.92816
22	0.97324	0.97140	52	0.92996	0.92616
23	0.97224	0.97031	53	0.92795	0.92412
24	0.97122	0.96921	54	0.92591	0.92206
25	0.97020	0.96810	55	0.92384	0.91996
26	0.96915	0.96697	56	0.92175	0.91784
27	0.96809	0.96581	57	0.91962	0.91570
28	0.96700	0.96464	58	0.91747	0.91353
29	0.96589	0.96344	59	0.91530	0.91133

Fuente: COGUANOR, 1993

ANEXO G.6

Determinación de la acidez A.O.A.C 2012

La acidez titulable consiste en determinar el contenido de acidez de una muestra por titulación con una solución valorada de NaOH 0.1 N, utilizando azul de bromotimol como indicador.

- 1. Materiales y instrumentos:** Bureta digital, piceta, matraz enermeyer de 250ml, pipeta de 10ml, gotero.
- 2. Método:** Volumétrico, bureta digital
- 3. Objetivo:** determinar la acidez
- 4. Campo de aplicación:** Lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas salsas, etc
- 5. Principio de método:** Se basa en un método volumétrico por titulación de una alícuota de la muestra con una solución valorada de hidróxido de sodio.
- 6. Procedimiento:** Ver la figura G.6
- 7. Expresión de resultados:** Los resultados se expresan en g/l.



Fuente: Elaboración propia

Figura G.6: Procedimiento para determinar la acidez

9. Calculo para la determinación de acidez total (expresada en ácido tartárico)

Se obtiene la acidez total en el vino, mediante la siguiente fórmula de la Norma Boliviana 322004-2004:

$$A = V * 0,75$$

Donde:

A= acidez total en g/l

f= 0,75

V=volumen de la solución de hidróxido de sodio gastado en la valoración.

10. Calculo para la determinación de acidez volátil (expresada en ácido acético)

Se obtiene la acidez volátil en el singani, mediante la siguiente fórmula de la Norma Boliviana 322005- 2004:

$$A = 600 * V$$

Donde:

V= volumen gastado de hidróxido de sodio en la valoración.

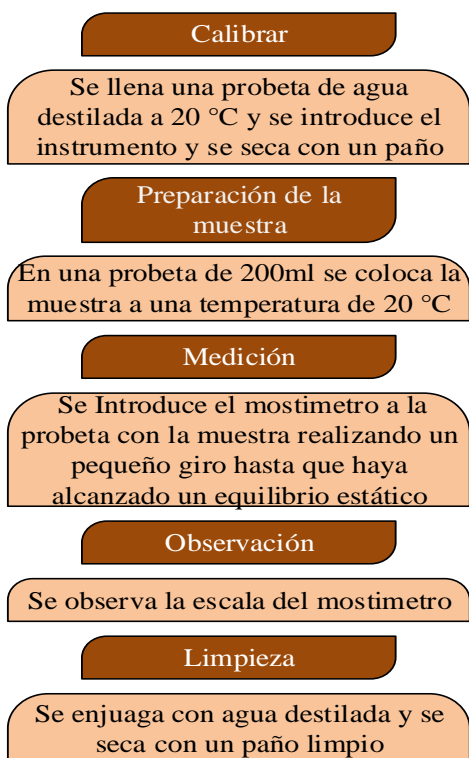
A = acidez volátil (mg/l)

ANEXO G.7

Determinación de °Baume Norma técnica Ecuatoriana INEN 2013

Se obtiene los Grados Baumé, Escala para medir la cantidad de azúcar contenida en el mosto con el densímetro o mostímetro de líquidos.

- 1. Materiales y instrumentos:** Mostímetro, probeta de 250ml, termómetro, piceta, paño limpio.
- 2. Método:** Instrumento mostimetro
- 3. Objetivo:** determinar la cantidad de azúcar contenida en el mosto
- 4. Campo de aplicación:** bebidas fermentadas, jugos, bebidas alcohólicas
- 5. Principio de método:** Los areómetros Baumé se basan en el mismo principio que los densímetros y consisten en un flotador del que parte un vástago graduado en escala Baumé. Se utilizan para medir concentraciones de soluciones.
- 6. Procedimiento:** Ver la figura G.7
- 7. Expresión de resultados:** Los resultados se expresan en °Baumé.



Fuente: INEN, 2013

Figura G.7: Determinación de °Baume

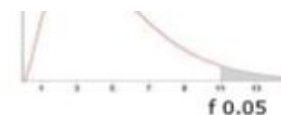
ANEXO H

TABLAS DE TUKEY Y FISHER

Tabla H.1

Valores *F* de la distribución de Fisher

área a la derecha del valor crítico = 0,05



g.d.l.	Grados de libertad del Numerador															g.d.l.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	243,0	243,9	244,7	245,4	245,9	1
2	18,513	19,000	19,164	19,247	19,296	19,330	19,353	19,371	19,385	19,396	19,405	19,413	19,419	19,424	19,429	2
3	10,128	9,552	9,277	9,117	9,013	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786	8,763	8,745	8,729	8,715	8,703	3
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,964	5,936	5,912	5,891	5,873	5,858	4
5	6,608	5,786	5,409	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,772	4,735	4,704	4,678	4,655	4,636	4,619	5
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060	4,027	4,000	3,976	3,956	3,938	6
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637	3,603	3,575	3,550	3,529	3,511	7
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,687	3,581	3,500	3,438	3,388	3,347	3,313	3,284	3,259	3,237	3,218	8
9	5,117	4,256	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137	3,102	3,073	3,048	3,025	3,006	9
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,135	3,072	3,020	2,978	2,943	2,913	2,887	2,865	2,845	10
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854	2,818	2,788	2,761	2,739	2,719	11
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753	2,717	2,687	2,660	2,637	2,617	12
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671	2,635	2,604	2,577	2,554	2,533	13
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602	2,565	2,534	2,507	2,484	2,463	14
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,790	2,707	2,641	2,588	2,544	2,507	2,475	2,448	2,424	2,403	15
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494	2,456	2,425	2,397	2,373	2,352	16
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450	2,413	2,381	2,353	2,329	2,308	17
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412	2,374	2,342	2,314	2,290	2,269	18
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378	2,340	2,308	2,280	2,256	2,234	19
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348	2,310	2,278	2,250	2,225	2,203	20
21	4,325	3,467	3,072	2,840	2,685	2,573	2,488	2,420	2,366	2,321	2,283	2,250	2,222	2,197	2,176	21
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297	2,259	2,226	2,198	2,173	2,151	22
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275	2,236	2,204	2,175	2,150	2,128	23
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255	2,216	2,183	2,155	2,130	2,108	24
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,236	2,198	2,165	2,136	2,111	2,089	25
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,265	2,220	2,181	2,148	2,119	2,094	2,072	26
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204	2,166	2,132	2,103	2,078	2,056	27
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,151	2,118	2,089	2,064	2,041	28
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,138	2,104	2,075	2,050	2,027	29
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165	2,126	2,092	2,063	2,037	2,015	30
31	4,160	3,305	2,911	2,679	2,523	2,409	2,323	2,255	2,199	2,153	2,114	2,080	2,051	2,026	2,003	31
32	4,149	3,295	2,901	2,668	2,512	2,399	2,313	2,244	2,189	2,142	2,103	2,070	2,040	2,015	1,992	32
33	4,139	3,285	2,892	2,659	2,503	2,389	2,303	2,235	2,179	2,133	2,093	2,060	2,030	2,004	1,982	33
34	4,130	3,276	2,883	2,650	2,494	2,380	2,294	2,225	2,170	2,123	2,084	2,050	2,021	1,995	1,972	34
35	4,121	3,267	2,874	2,641	2,485	2,372	2,285	2,217	2,161	2,114	2,075	2,041	2,012	1,986	1,963	35
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,449	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077	2,038	2,003	1,974	1,948	1,924	40
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993	1,952	1,917	1,887	1,860	1,836	60
80	3,960	3,111	2,719	2,486	2,329	2,214	2,126	2,056	1,999	1,951	1,910	1,875	1,845	1,817	1,793	80
90	3,947	3,098	2,706	2,473	2,316	2,201	2,113	2,043	1,986	1,938	1,897	1,861	1,830	1,803	1,779	90
100	3,936	3,087	2,696	2,463	2,305	2,191	2,103	2,032	1,975	1,927	1,886	1,850	1,819	1,792	1,768	100
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,087	2,016	1,959	1,910	1,869	1,834	1,803	1,775	1,750	120
inf.	3,841	2,996	2,605	2,372	2,214	2,099	2,010	1,938	1,880	1,831	1,789	1,752	1,720	1,692	1,666	inf.

Tabla H.2

Tabla de rangos estudentizados distribución de Tukey significativos para un nivel del 5%

$\alpha = 0.05$	n													
m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	6.08	8.33	9.80	10.88	11.73	12.43	13.03	13.54	13.99	14.40	14.76	15.09	15.39	15.67
3	4.50	5.91	6.82	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72	9.95	10.15	10.35	10.52
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	8.52	8.66
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72
6	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14
7	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76
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
9	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11
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
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61	5.71	5.80	5.88
13	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79
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
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.57	5.65
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
17	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.31	5.39	5.46
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
21	2.94	3.56	3.94	4.21	4.42	4.60	4.74	4.87	4.98	5.08	5.17	5.25	5.33	5.40
22	2.93	3.55	3.93	4.20	4.41	4.58	4.72	4.85	4.96	5.06	5.14	5.23	5.30	5.37
23	2.93	3.54	3.91	4.18	4.39	4.56	4.70	4.83	4.94	5.03	5.12	5.20	5.27	5.34
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
25	2.91	3.52	3.89	4.15	4.36	4.53	4.67	4.79	4.90	4.99	5.08	5.16	5.23	5.30
26	2.91	3.51	3.88	4.14	4.35	4.51	4.65	4.77	4.88	4.98	5.06	5.14	5.21	5.28
27	2.90	3.51	3.87	4.13	4.33	4.50	4.64	4.76	4.86	4.96	5.04	5.12	5.19	5.26
28	2.90	3.50	3.86	4.12	4.32	4.49	4.62	4.74	4.85	4.94	5.03	5.11	5.18	5.24
29	2.89	3.49	3.85	4.11	4.31	4.47	4.61	4.73	4.84	4.93	5.01	5.09	5.16	5.23
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
31	2.88	3.48	3.84	4.09	4.29	4.45	4.59	4.71	4.81	4.90	4.99	5.06	5.13	5.20
32	2.88	3.48	3.83	4.09	4.28	4.45	4.58	4.70	4.80	4.89	4.98	5.05	5.12	5.18
33	2.88	3.47	3.83	4.08	4.28	4.44	4.57	4.69	4.79	4.88	4.97	5.04	5.11	5.17
34	2.87	3.47	3.82	4.07	4.27	4.43	4.56	4.68	4.78	4.87	4.96	5.03	5.10	5.16
35	2.87	3.46	3.81	4.07	4.26	4.42	4.56	4.67	4.77	4.86	4.95	5.02	5.09	5.15
36	2.87	3.46	3.81	4.06	4.25	4.41	4.55	4.66	4.76	4.85	4.94	5.01	5.08	5.14
37	2.87	3.45	3.80	4.05	4.25	4.41	4.54	4.66	4.76	4.85	4.93	5.00	5.07	5.13
38	2.86	3.45	3.80	4.05	4.24	4.40	4.53	4.65	4.75	4.84	4.92	4.99	5.06	5.12
39	2.86	3.45	3.79	4.04	4.24	4.39	4.53	4.64	4.74	4.83	4.91	4.98	5.05	5.11
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.90	4.98	5.04	5.11
41	2.86	3.44	3.79	4.03	4.23	4.38	4.51	4.63	4.73	4.82	4.90	4.97	5.04	5.10
42	2.85	3.44	3.78	4.03	4.22	4.38	4.51	4.62	4.72	4.81	4.89	4.96	5.03	5.09
43	2.85	3.43	3.78	4.03	4.22	4.37	4.50	4.62	4.72	4.80	4.88	4.96	5.02	5.08
44	2.85	3.43	3.78	4.02	4.21	4.37	4.50	4.61	4.71	4.80	4.88	4.95	5.02	5.08
45	2.85	3.43	3.77	4.02	4.21	4.36	4.49	4.61	4.70	4.79	4.87	4.94	5.01	5.07
46	2.85	3.42	3.77	4.01	4.20	4.36	4.49	4.60	4.70	4.79	4.87	4.94	5.00	5.06
47	2.85	3.42	3.77	4.01	4.20	4.36	4.48	4.60	4.69	4.78	4.86	4.93	5.00	5.06
48	2.84	3.42	3.76	4.01	4.20	4.35	4.48	4.59	4.69	4.78	4.86	4.93	4.99	5.05
49	2.84	3.42	3.76	4.00	4.19	4.35	4.48	4.59	4.69	4.77	4.85	4.92	4.99	5.05
50	2.84	3.42	3.76	4.00	4.19	4.34	4.47	4.58	4.68	4.77	4.85	4.92	4.98	5.04

ANEXO I
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

ANEXO I.1

Equipos

Rota Vapor



Estrujadora y despalladora



Balanza industrial de plataforma



Cocina industrial



Freezer



Fuente: Elaboración propia

ANEXO I.2

Instrumentos

Refractómetro



Balanza digital



Balanza analítica



Bureta digital



Mostímetro



pH metro digital



Fuente: Elaboración propia

ANEXO I.3

Material de laboratorio

Probeta



Pipeta



Vernier



Termómetro



Gotero



Matraz Erlenmeyer



Picnómetro



Vaso precipitado



Piceta



Balón



Embudo



Fuente: Elaboración propia

ANEXO I.4

Utensilios de cocina

Cuchillo



Jarra plástica



Cuchara y Cucharilla



Colador



Balde



Frasco de vidrio



Escobillo



Cucharon



Fuente de plástico



Fuente de acero inoxidable



Olla



Tacho



Fuente: Elaboración propia

ANEXO J

**PROCESO DE OBTENCIÓN DEL
BIDESTILADO DE SINGANI POR
EL MÉTODO DE DESTILACION
AL VACÍO**

ANEXO J.1

Proceso de Obtención de Bidestilado de singani

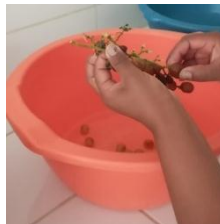
Recepción



Pesaje



Despalillado



Estrujado



Refrigeración



Pre-calentamiento



Inoculación



Fermentación



Descube



Trasiego



Destilación 1 v2



Disminución de grado alcohólico



Filtración



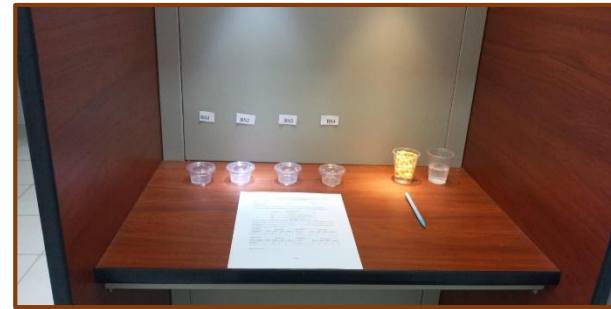
Embotellado



Fuente: Elaboración propia

ANEXO J.2

Evaluación sensorial de la Obtención del Bidestilado de singani



Fuente: Elaboración propia