

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

| | | | | | |
|---------------|---|-----------|-------|---------|-----------|
| Clíente: | 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 | LIMITES PERMISIBLES | | REFERENCIA DE LOS LIMITES |
|---|------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|------|---------------------------|
| | | | | 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> | | | | | | |

- 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, 24 de octubre del 2022

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



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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

- 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
- (*) 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



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 dele 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_{cal} (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 significativo |
| 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 | | | | Total Yi |
|-----------------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | BD01 | BD02 | BD03 | BD04 | |
| 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 |
| \sum 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

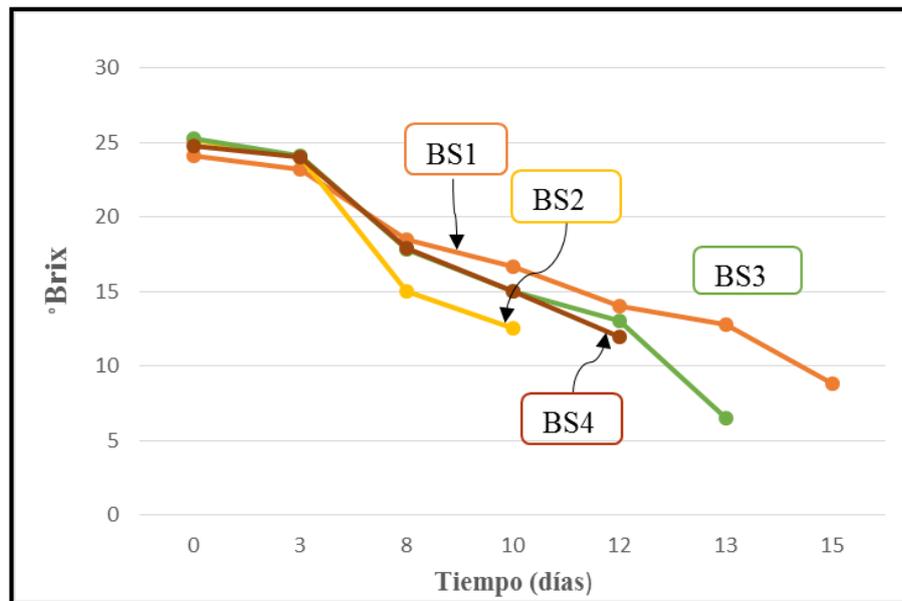
Los resultados obtenidos del Control de °Brix, Ph, Densidad relativa y °Baume con la finalidad de controlar el proceso de fermentación alcohólica de las muestras preliminares BS01, BS02, BS03 y BS04 realizada durante 10 a 15 días.

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

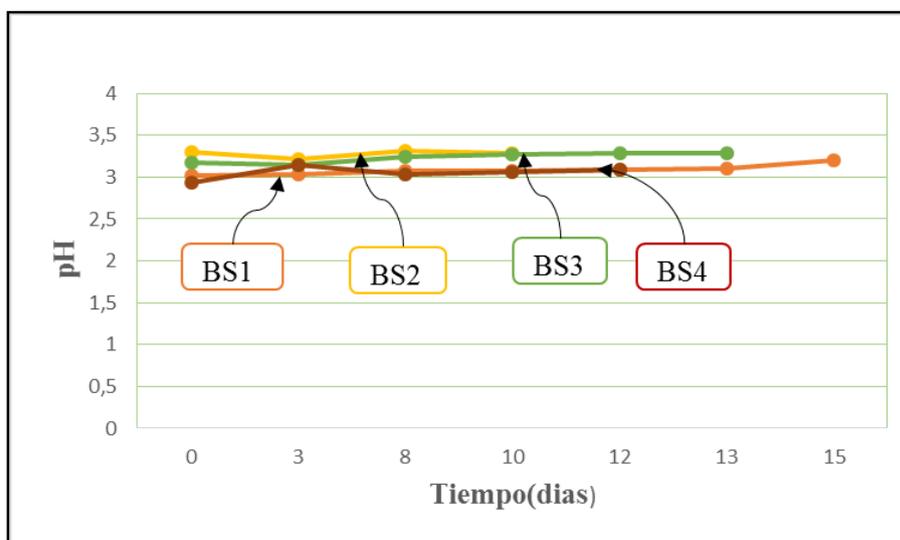
Figura D.1: Control °Brix en el proceso de fermentación

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

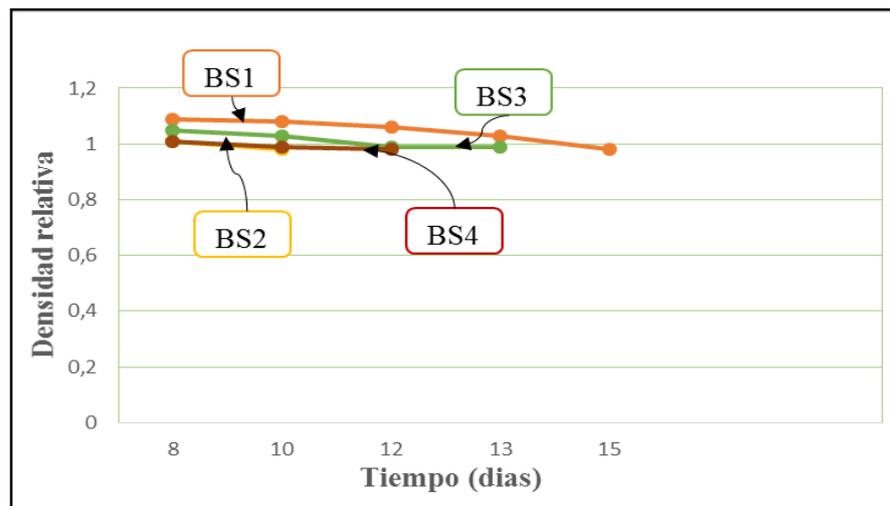
Figura D.2: Control pH en el proceso de fermentación

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

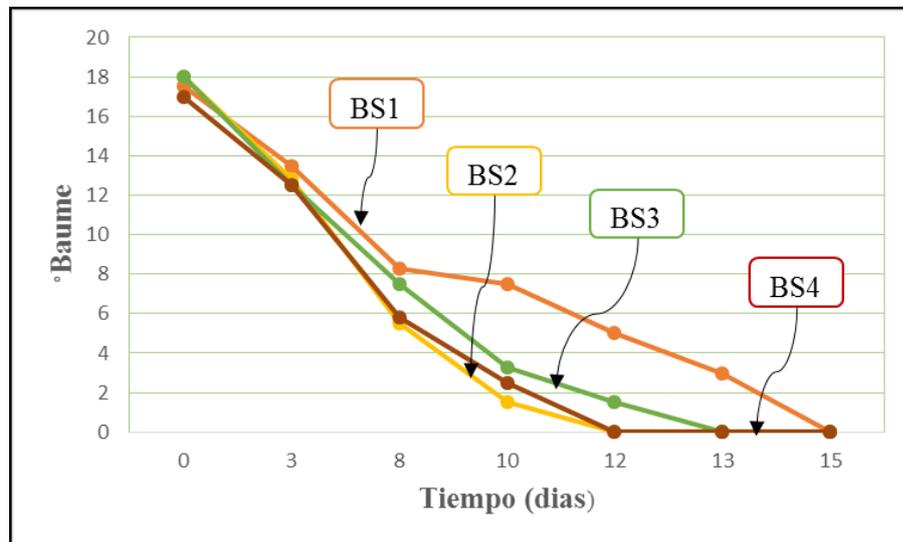
Figura D.3: Control de densidad relativa en el proceso de fermentación

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

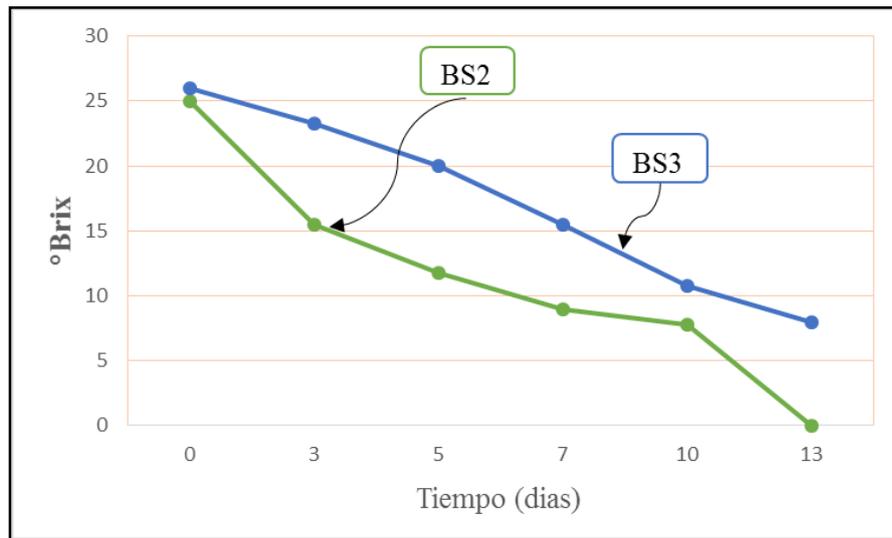
Los resultados obtenidos del Control de ° Brix, Ph, Densidad relativa y °Baume en el proceso de fermentación alcohólica para determinar la muestra ideal del Bidestilado de singani

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

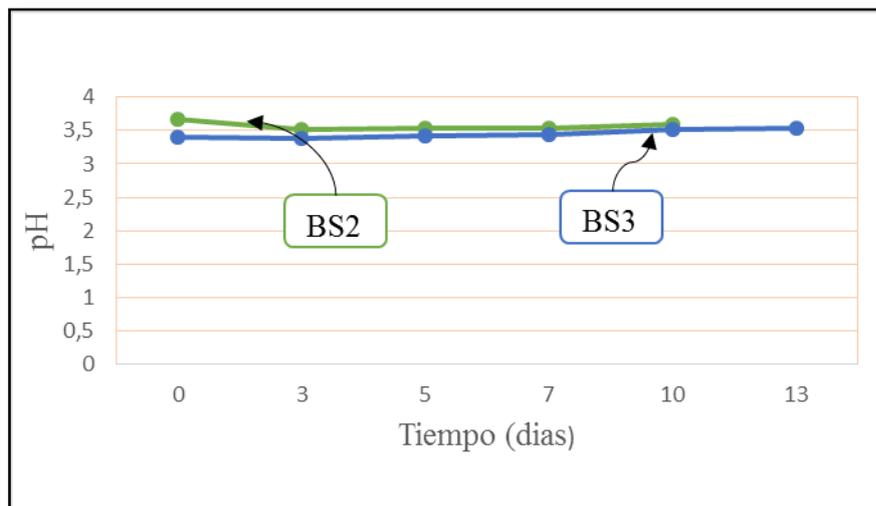
Figura D.5: Control de °Brix para determinar la muestra ideal

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

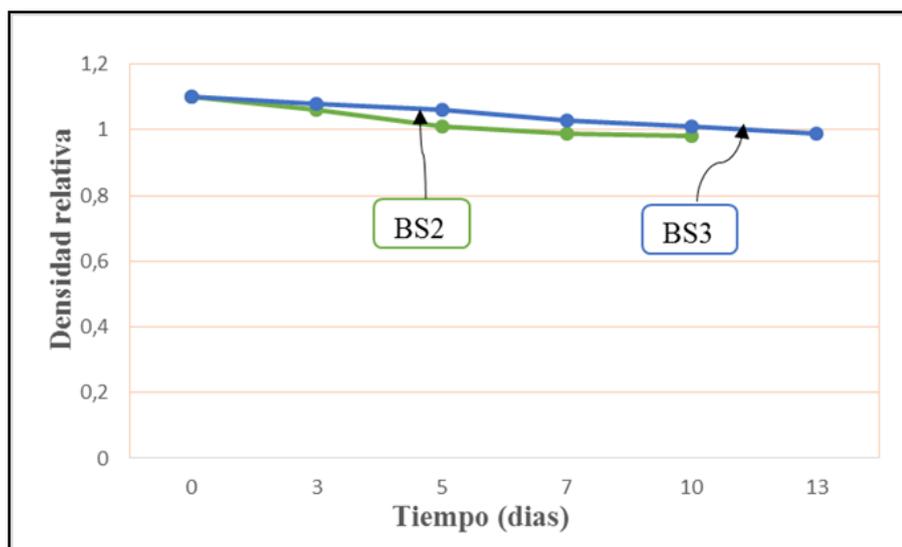
Figura D.6: Control de pH para determinar la muestra ideal

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

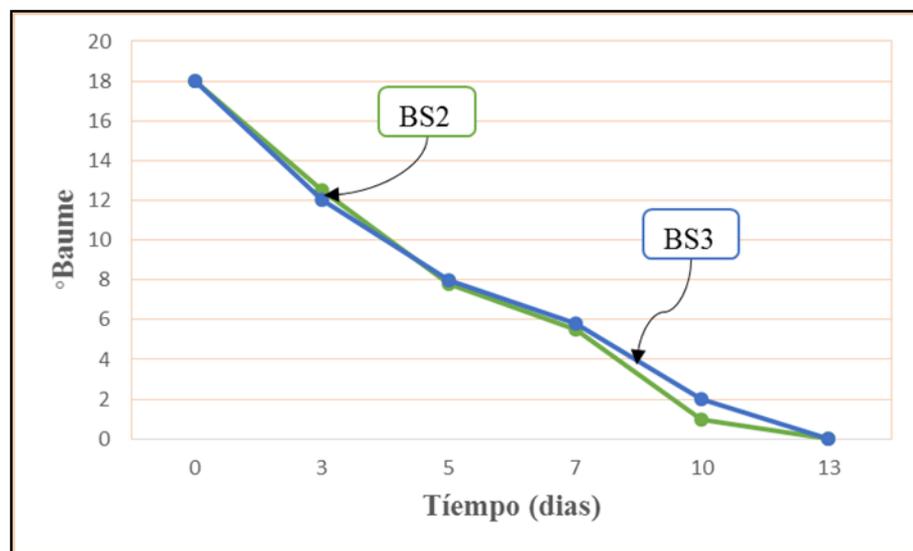
Figura D.7: Control de densidad relativa para determinar la muestra ideal

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

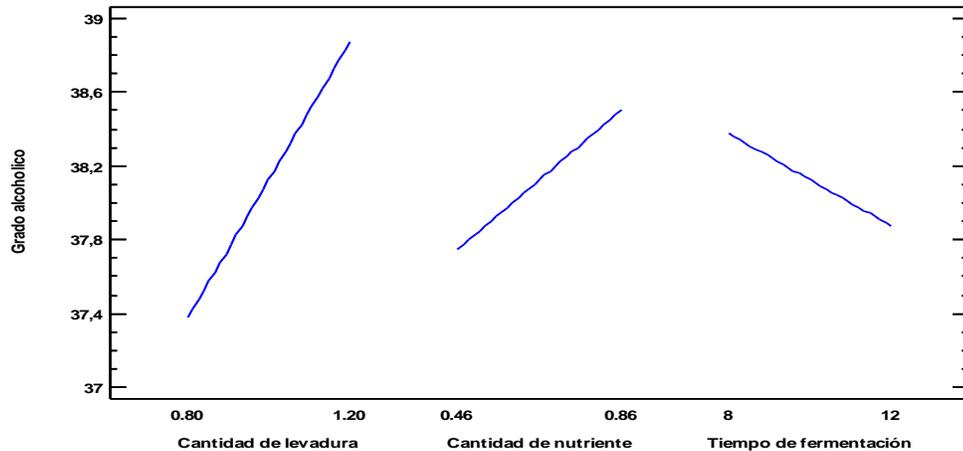
Diseño factorial 2³ del Bidestilado de singani

Tabla F.1

Análisis de varianza de la variable respuesta grado alcohólico

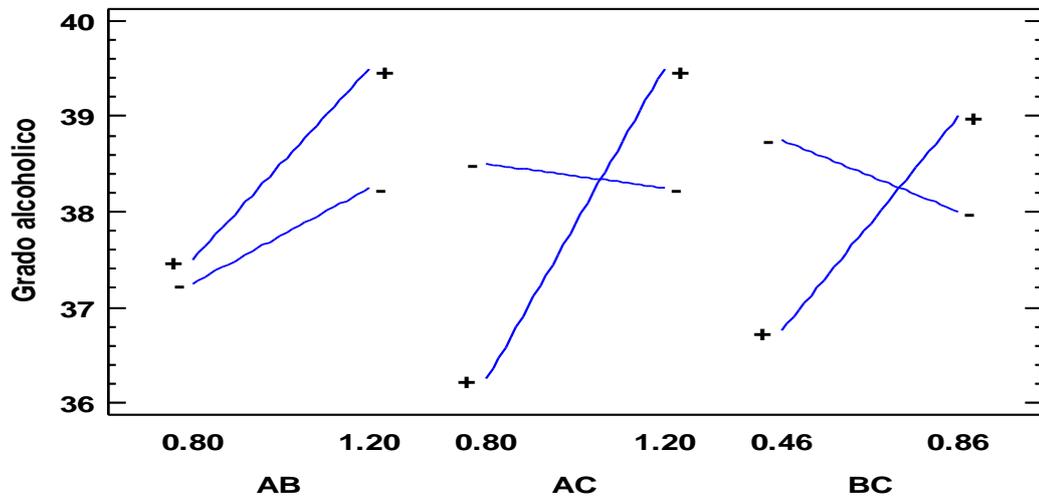
| Fuente de variación (FV) | Suma de Cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Media de cuadrados (CM) | F cal | F tab |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|--------|
| A:Cantidad de levadura | 9,0 | 1 | 9,0 | 22,91 | 0,0020 |
| 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

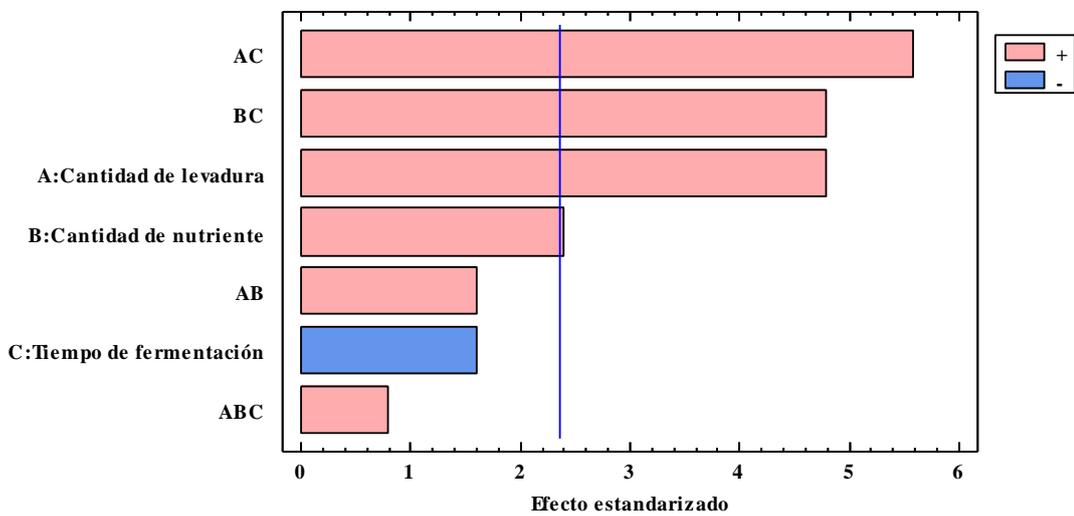


Fuente: Elaboración propia

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



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



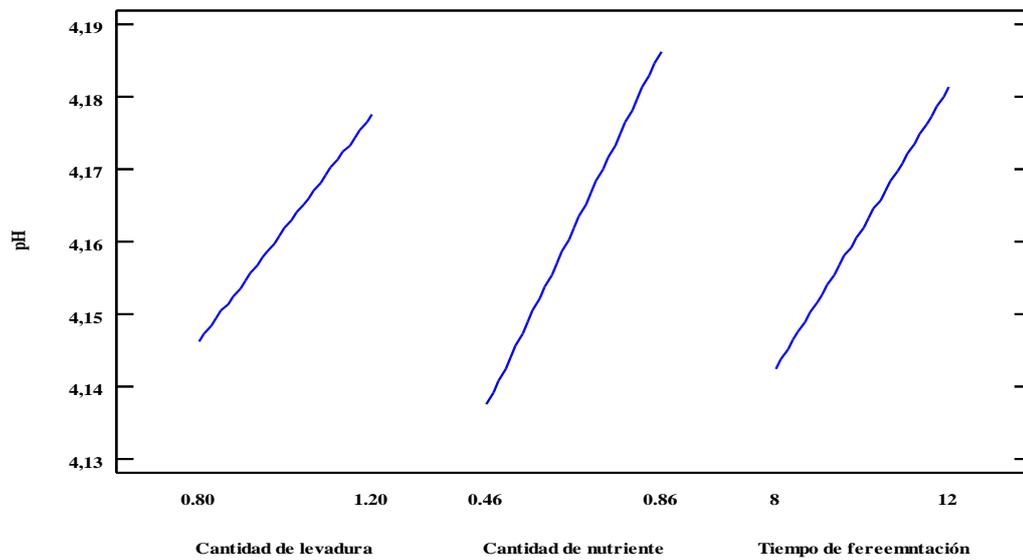
Fuente: Elaboración propia
Figura F.3: Diagrama de Pareto estandarizado para el grado alcohólico

Tabla F.2

Análisis de Varianza para la variable respuesta pH

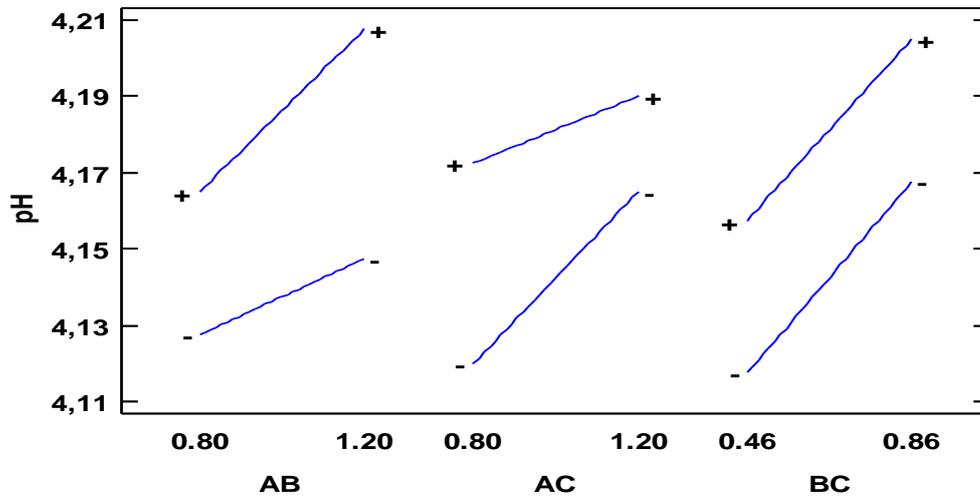
| Fuente de variación (FV) | Suma de Cuadrados (SC) | Grados de libertad (G) | Cuadrado Medio (MC) | F cal | F tab |
|--------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-------|--------|
| A:Cantidad de levadura | 0,00390625 | 1 | 0,00390625 | 15,24 | 0,0059 |
| 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

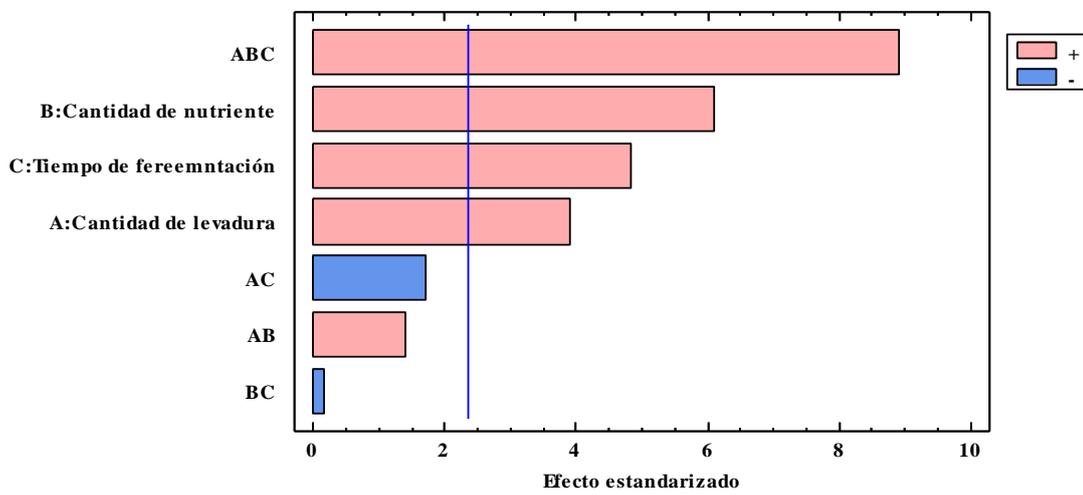


Fuente: Elaboración propia

Figura F.4: Efectos principales con relación al pH



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



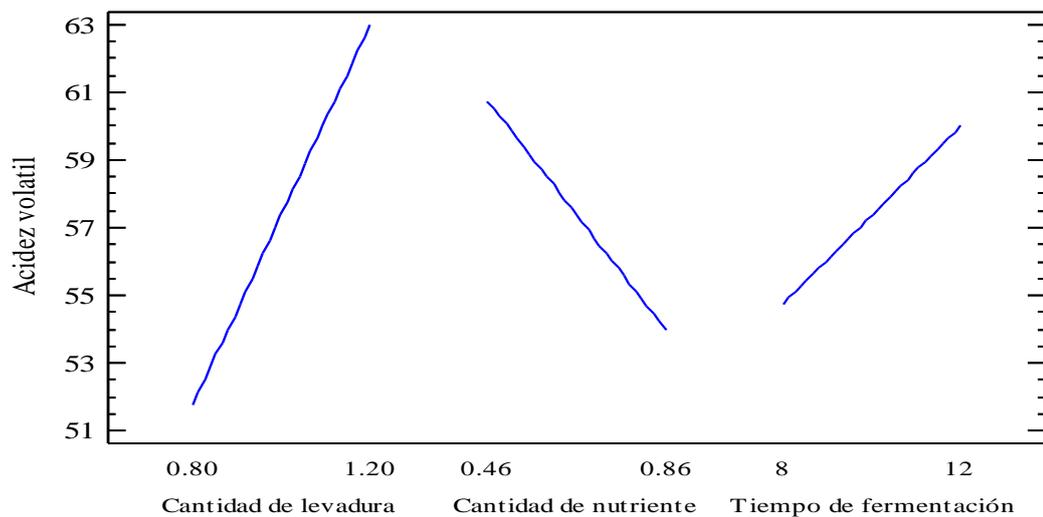
Fuente: Elaboración propia
Figura F.6: Diagrama de Pareto estandarizado para el pH

Tabla F.3

Análisis de varianza de la variable respuesta acidez volátil

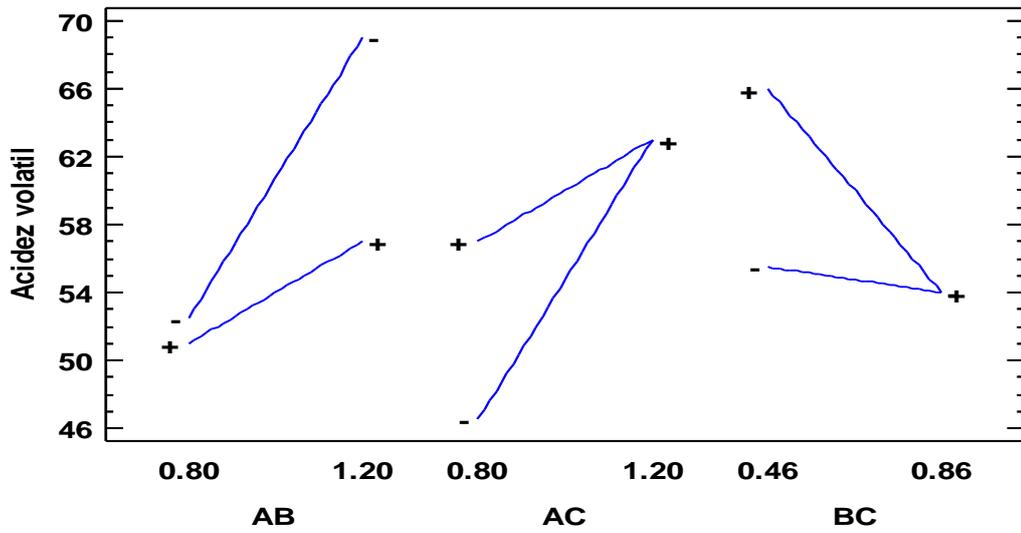
| Fuente de variación (FV) | Suma de Cuadrados (SC) | Grados de libertad (GL) | Cuadrado Medio (MC) | Fcal | Ftab |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------|--------|
| A:Cantidad de levadura | 506,25 | 1 | 506,25 | 33,51 | 0,0007 |
| 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

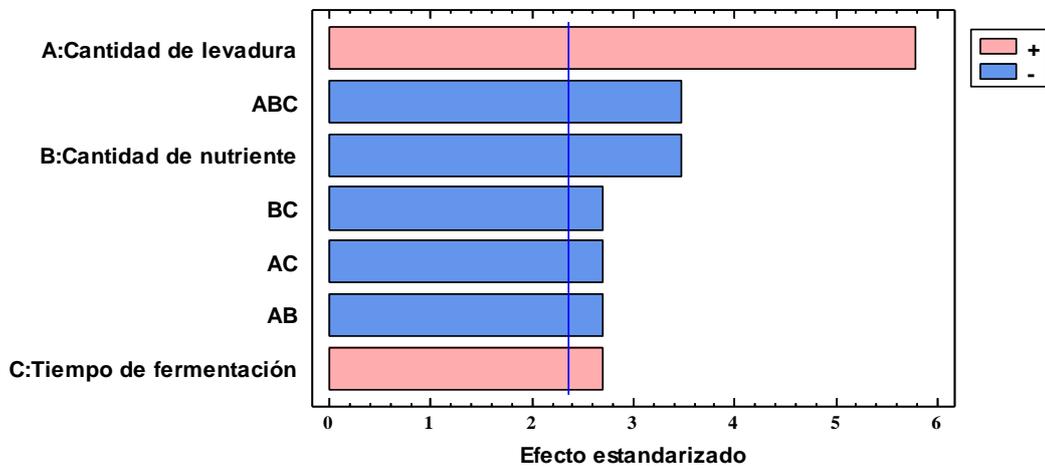


Fuente: Elaboración propia

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***

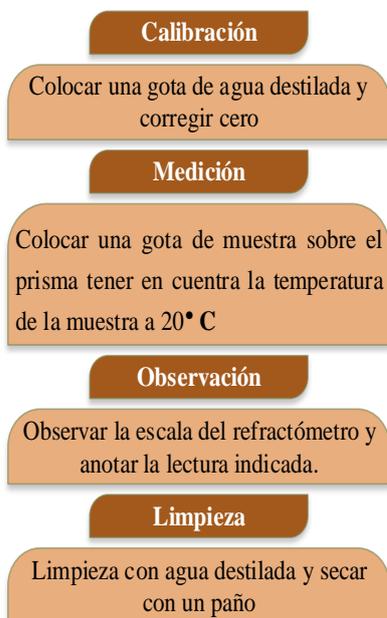
| Muestras | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Peso (g) | Porción comestible (%) | Porción no comestible (%) | Grados Brix |
|-----------|-------------|---------------|----------|------------------------|---------------------------|-------------|
| 1 | 2,6 | 2,0 | 6,93 | 89,32 | 10,68 | 21,0 |
| 2 | 2,0 | 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.

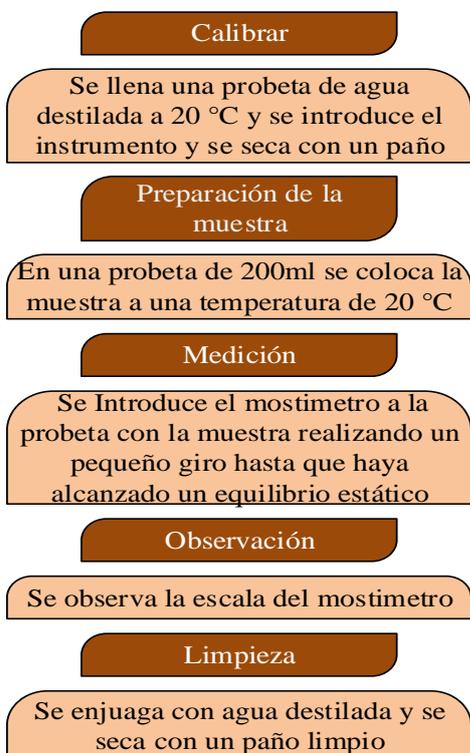
A = acidez volátil (mg/l)

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

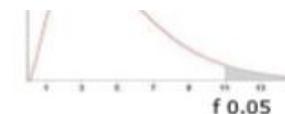
ANEXO H

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



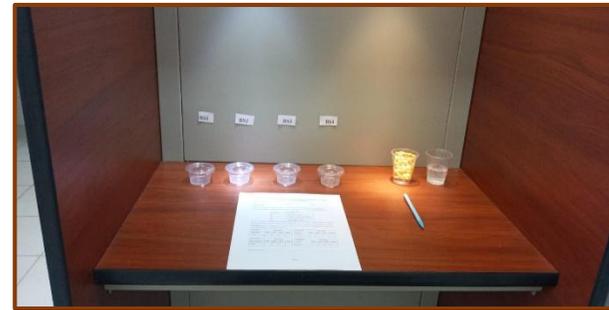
Embotellado



Fuente: Elaboración propia

ANEXO J.2

Evaluación sensorial de la Obtención del Bidestilado de singani



Fuente: Elaboración propia