

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: | Mariela Serrano Espindola | | | | |
| Solicitante: | Mariela Serrano Espindola | | | | |
| Dirección: | Barrio El Tejar | | | | |
| Teléfono/Fax: | 67675321 | Correo-e: | ***** | Código: | AL 015/21 |

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
| Descripción de la muestra: | Frutilla | | | | |
| Código de muestreo: | M1 | Fecha de vencimiento: | ***** | Lote: | ***** |
| Fecha y hora de muestreo: | 2021-01-27 Hr.: 09:00 | | | | |
| Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto) | Tarija - Cercado - Tarija Bolivia | | | | |
| Lugar de muestreo: | Mercado Campesino | | | | |
| Responsable de muestreo: | Mariela Serrano Espindola | | | | |
| Código de la muestra: | 081 FQ 056 MB 036 | Fecha de recepción de la muestra: | 2021-01-27 | | |
| Cantidad recibida: | 2000 g | Fecha de ejecución de ensayo: | De 2021-01-27 al 2021-02-12 | | |

III. RESULTADOS

| PARÁMETRO | TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO | UNIDAD | RESULTADO | LÍMITES PERMISIBLES | | REFERENCIA DE LOS LÍMITES |
|------------------------------|------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|------|---------------------------|
| | | | | Min. | Max. | |
| Calcio | Absorción Atómica | mg/100g | 12,0 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Ceniza | NB 39034:10 | % | 0,07 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Fibra | Gravimétrico | % | 1,00 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Fósforo | SM 4500-P-D | mg/100g | 23,00 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Grasa | NB 313019:06 | % | 0,10 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Hidratos de Carbono | Cálculo | % | 7,38 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Humedad | NB 313010:05 | % | 90,74 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Potasio | Absorción Atómica | mg/100g | 116 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Proteína total (Nx6,25) | NB/ISO 8968-1:08 | % | 0,71 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Valor energetico | Cálculo | Kcal/100 g | 33,26 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Bacterias aerobias mesófilas | NB 32003:05 | UFC/g | $9,1 \times 10^4$ | 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 | $3,0 \times 10^1$ | Sin referencia | | Sin referencia |

NB: Norma Boliviana

%: porcentaje

UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo

Kcal: KiloCalorias

g: gramos

(*) No se observa desarrollo de colonias

ISO: Organización Internacional de Normalización

<: Menor Que

mg.: Miligramos

- 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 CLANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 12 de febrero del 2021

Ing. Abalid Aceituno Cáceres

JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

| | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|-------|--------|-----------|
| Cliente: | Mariela Serrano | | | | |
| Solicitante: | Mariela Serrano | | | | |
| Dirección: | Barrio El Tejar | | | | |
| Teléfono/Fax: | 67675321 | Correo-e | ***** | Código | BA 021/21 |

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------|------|
| Descripción de la muestra: | Destilado de frutilla (Aguardiente) | | | | |
| Código de muestreo: | M 1 | Fecha de vencimiento: | ***** | Lote: | **** |
| Fecha y hora de muestreo: | 2021-07-22 | | | | |
| Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto) | Tarija - Cercado - Tarija Bolivia | | | | |
| Lugar de muestreo: | Laboratorio del Taller de Alimentos | | | | |
| Responsable de muestreo: | Mariela Serrano | | | | |
| Código de la muestra: | 731 FQ 568 | Fecha de recepción de la muestra: | 2021-07-23 | | |
| Cantidad recibida: | 1400 ml | Fecha de análisis de la muestra: | De 2021-07-23 al 2021-08-09 | | |

III. RESULTADOS

| PARÁMETRO | TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO | UNIDAD | RESULTADO | LIMITES PERMISIBLES | | REFERENCIA DE LOS LIMITES |
|---------------------------|------------------------------|--------|-----------|---------------------|------|---------------------------|
| | | | | Min. | Max. | |
| Anhidrido sulfuroso total | NB 324007:04 | mg/l | 4,96 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Azucares reductores | Volumetría | g/l | 1,77 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Extracto seco total | NB 324005:04 | g/l | n. d. | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Grado alcohólico | NB 254:78 | °GL | 40 | Sin Referencia | | Sin Referencia |
| Metanol | NB 324010:04 | mg/l | 31 | Sin Referencia | | Sin Referencia |

NB: Norma Boliviana
n. d.: No detectable
°GL: Grados litros
mg/l: miligramos por litro

- 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, 09 de agosto del 2021

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO B
TEST DE EVALUACIÓN
SENSORIAL

Anexo B.1

Evaluación sensorial para seleccionar prueba preliminar de destilado a partir de pulpa fermentada de frutilla

Nombre completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (D01, D02, D03 y D04) de bebida alcohólica destilada a partir de pulpa fermentada de frutilla.

Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas y dele un valor según el grado de aceptabilidad de acuerdo a la escala hedónica.

| Escala hedónica | |
|------------------------|----------------------------|
| Nominal | Verbal |
| 5 | Me gusta mucho |
| 4 | Me gusta poco |
| 3 | No me gusta ni me disgusta |
| 2 | Me disgusta poco |
| 1 | Me disgusta mucho |

| D01 | | |
|------------------------|----------|--------------|
| Atributo | | Valor |
| Aroma | Frutilla | |
| | Levadura | |
| Sabor | | |
| Acidez | | |
| Grado alcohólico (°GL) | | |

| D02 | | |
|------------------------|----------|--------------|
| Atributo | | Valor |
| Aroma | Frutilla | |
| | Levadura | |
| Sabor | | |
| Acidez | | |
| Grado alcohólico (°GL) | | |

| D03 | | |
|------------------------|----------|--------------|
| Atributo | | Valor |
| Aroma | Frutilla | |
| | Levadura | |
| Sabor | | |
| Acidez | | |
| Grado alcohólico (°GL) | | |

| D04 | | |
|------------------------|----------|--------------|
| Atributo | | Valor |
| Aroma | Frutilla | |
| | Levadura | |
| Sabor | | |
| Acidez | | |
| Grado alcohólico (°GL) | | |

Observaciones:.....

.....

Firma

Anexo B.2

Evaluación sensorial para comparar y seleccionar prueba experimental e ideal de destilado a partir de pulpa fermentada de frutilla

Nombre completo:.....

Set:..... **Fecha:**.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (DF01, DF02, DF03 y DF04) de bebida alcohólica destilada a partir de pulpa fermentada de frutilla.

Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas, califique de acuerdo al grado de aceptabilidad y escala hedónica que usted considere adecuado.

Buoquet: Aroma y sabor particular de una bebida alcohólica adquirido durante la fermentación.

| Escala hedónica | |
|-----------------|----------------------------|
| Nominal | Verbal |
| 5 | Me gusta mucho |
| 4 | Me gusta |
| 3 | No me gusta ni me disgusta |
| 2 | Me disgusta |
| 1 | Me disgusta mucho |

| DF01 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| DF02 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| DF03 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| DF04 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| Seleccione la muestra de su preferencia. | | | |
|--|------|------|------|
| DF01 | DF02 | DF03 | DF04 |
| | | | |

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

Anexo B.3

Evaluación sensorial para comparar y seleccionar prueba experimental e ideal de destilado a partir de pulpa fermentada de frutilla

Nombre completo:.....

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

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (DF05, DF06, DF07 y DF08) de bebida alcohólica destilada a partir de pulpa fermentada de frutilla.

Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas, califique de acuerdo al grado de aceptabilidad y escala hedónica que usted considere adecuado.

Buoquet: Aroma y sabor particular de una bebida alcohólica adquirido durante la fermentación.

| Escala hedónica | |
|-----------------|----------------------------|
| Nominal | Verbal |
| 5 | Me gusta mucho |
| 4 | Me gusta |
| 3 | No me gusta ni me disgusta |
| 2 | Me disgusta |
| 1 | Me disgusta mucho |

| DF05 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| DF06 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| DF07 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| DF08 | |
|------------------------|-------|
| Atributo | Valor |
| Aroma (frutilla) | |
| Bouquet | |
| Sabor | |
| Acidez | |
| Grado alcohólico (°GL) | |

| Seleccione la muestra de su preferencia. | | | |
|--|------|------|------|
| DF05 | DF06 | DF07 | DF08 |
| | | | |

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

ANEXO C

ANALISIS ESTADISTICO DE

FISHER Y TUKEY

ANEXO C

Metodología para resolver el estadístico de Tukey

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

1. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (muestras).
Ha: Al menos un tratamiento es diferente a las demás.

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

3. Prueba de significancia o tipo de 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):

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

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

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

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

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

Donde:

a = número de tratamientos o muestras
n = número de jueces

- Suma de cuadrados del error SC(E):

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

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

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

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

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

Fuente: Ramírez, 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:

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

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

- Se determina la diferencia mínima significativa (DMS) de Tukey en base a la siguiente ecuación:

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

8. Ordenamiento de los promedios

Se ordenan los tratamientos de mayor a menor

9. Realizar la diferencia de las medias

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

9. Realizar la diferencia de las medias

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

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

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

ANEXO C.2

Tabla C.2.1
Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de frutilla atributo aroma frutilla

| Aroma frutilla | Muestras | | | | Total Yi |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | D01 | D02 | D03 | D04 | |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 13 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 12 |
| 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 17 |
| 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 |
| 6 | 4 | 3 | 5 | 3 | 15 |
| 7 | 3 | 3 | 5 | 3 | 14 |
| 8 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| 9 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 3 | 17 |
| 11 | 5 | 3 | 5 | 5 | 18 |
| 12 | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 |
| 14 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| 15 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 16 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 17 | 3 | 3 | 5 | 3 | 14 |
| 18 | 3 | 4 | 5 | 4 | 16 |
| 19 | 4 | 4 | 5 | 5 | 18 |
| 20 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| Total Yj | 68 | 65 | 92 | 73 | 298 |
| Σ de cuadrados | 250 | 219 | 432 | 279 | 1180 |
| Promedio | 3,4 | 3,3 | 4,6 | 3,7 | |
| Mediana | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla C.2.2
Análisis de varianza para el atributo aroma frutilla para seleccionar muestra preliminar

| FV | SST | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-----|----|------|------------------|------------------|
| Total | 70 | 79 | - | - | - |
| Muestras | 22 | 3 | 7,33 | 5,8 | 2,76 |
| Jueces | 24 | 19 | 1,26 | 3,1 | 1,77 |
| Error | 23 | 57 | 0,4 | - | - |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|
| D03 | D04 | D01 | D02 |
| 4,6 | 3,7 | 3,4 | 3,3 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.4
Muestra Tukey para el atributo aroma frutilla para seleccionar muestra preliminar

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| D03-D04 | 0,9 | 0,36 | Significancia |
| D03-D01 | 1,2 | 0,36 | Significancia |
| D03-D02 | 1,3 | 0,36 | Significancia |
| D04-D01 | 0,3 | 0,36 | No significativo |
| D04-D02 | 0,4 | 0,36 | Significancia |
| D01-D02 | 0,1 | 0,36 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.3

Tabla C.3.1

Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de frutilla atributo aroma levadura

| Aroma levadura | Muestras | | | | |
|----------------|----------|-----|-----|-----|----------|
| Jueces | D01 | D02 | D03 | D04 | Total Yi |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 8 |
| 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 |
| 7 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| 8 | 2 | 2 | 4 | 3 | 11 |
| 9 | 2 | 3 | 5 | 4 | 14 |
| 10 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 5 | 16 |
| 12 | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 |
| 13 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| 14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| 15 | 3 | 3 | 5 | 5 | 16 |
| 16 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| 17 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 18 | 2 | 3 | 4 | 4 | 13 |
| 19 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| 20 | 3 | 3 | 2 | 2 | 10 |
| Total Yj | 55 | 58 | 70 | 69 | 252 |
| Σ de cuadrados | 171 | 174 | 258 | 251 | 854 |
| Promedio | 2,8 | 2,9 | 3,5 | 3,5 | |
| Mediana | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | |

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla C.3.2

Análisis de varianza para el atributo aroma levadura para seleccionar muestra preliminar

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 60,0 | 79 | - | - | - |
| Muestras | 8,7 | 3 | 2,90 | 6,4 | 2,76 |
| Jueces | 26,0 | 19 | 1,37 | 3,0 | 1,77 |
| Error | 26,0 | 57 | 0,46 | - | - |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 3.3

Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|
| D03 | D04 | D02 | D01 |
| 3,5 | 3,5 | 2,9 | 2,8 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 3.4

Muestra Tukey para el atributo aroma levadura para seleccionar muestra preliminar

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| D03-D04 | 0,0 | 0,38 | No significativo |
| D03-D02 | 0,6 | 0,38 | Significancia |
| D03-D01 | 0,7 | 0,38 | Significancia |
| D04-D02 | 0,6 | 0,38 | Significativo |
| D04-D01 | 0,7 | 0,38 | Significancia |
| D02-D01 | 0,1 | 0,38 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.4

Tabla C.4.1

Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de fermentado de pulpa de frutilla atributo sabor

| Sabor | Muestras | | | | Total Yi |
|---------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | D01 | D02 | D03 | D04 | |
| 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 16 |
| 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 13 |
| 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 11 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 16 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 8 | 3 | 2 | 4 | 2 | 11 |
| 9 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 10 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 11 | 3 | 3 | 5 | 5 | 16 |
| 12 | 1 | 1 | 4 | 4 | 10 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 3 | 16 |
| 14 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 16 | 3 | 3 | 5 | 5 | 16 |
| 17 | 3 | 3 | 5 | 3 | 14 |
| 18 | 2 | 4 | 4 | 3 | 13 |
| 19 | 3 | 2 | 4 | 2 | 11 |
| 20 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| Total Yj | 62 | 61 | 85 | 70 | 278 |
| Σ de cuadrado | 208 | 207 | 375 | 264 | 1054 |
| Promedio | 3,10 | 3,10 | 4,25 | 3,50 | |
| Mediana | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | |

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla C.4.2

Análisis de varianza para el atributo sabor para seleccionar muestra preliminar

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 60,2 | 79 | - | - | - |
| Muestras | 18,5 | 3 | 6,17 | 40 | 2,76 |
| Jueces | 33,0 | 19 | 1,74 | 11 | 1,77 |
| Error | 8,8 | 57 | 0,15 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 4.3

Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|------|------|------|
| D03 | D04 | D02 | D01 |
| 4,25 | 3,50 | 3,10 | 3,10 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 4.4

Muestra Tukey para el atributo sabor para seleccionar muestra preliminar

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| D03-D04 | 0,8 | 0,22 | Significancia |
| D03-D02 | 1,2 | 0,22 | Significancia |
| D03-D01 | 1,2 | 0,22 | Significancia |
| D04-D02 | 0,4 | 0,22 | Significancia |
| D04-D01 | 0,4 | 0,22 | Significancia |
| D02-D01 | 0,0 | 0,22 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.5

Tabla C.5.1

Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de fermentado de pulpa de frutilla atributo acidez

| Acidez | Muestras | | | | Total Yi |
|----------------|----------|-----|-----|-----|----------|
| Jueces | D01 | D02 | D03 | D04 | |
| 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 14 |
| 2 | 5 | 4 | 5 | 2 | 16 |
| 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 11 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| 6 | 3 | 2 | 4 | 3 | 12 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 5 | 17 |
| 10 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 |
| 11 | 3 | 4 | 4 | 5 | 16 |
| 12 | 3 | 1 | 1 | 3 | 8 |
| 13 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 15 | 4 | 5 | 4 | 5 | 18 |
| 16 | 3 | 3 | 5 | 5 | 16 |
| 17 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 18 | 2 | 4 | 4 | 3 | 13 |
| 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 20 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| Total Yj | 68 | 65 | 75 | 68 | 276 |
| Σ de cuadrados | 240 | 227 | 299 | 254 | 1020 |
| Promedio | 3,4 | 3,3 | 3,8 | 3,4 | |
| Mediana | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.5.1, se obtiene:

Tabla C.5.2

Análisis de varianza para el atributo acidez para seleccionar muestra preliminar

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|-----|------------------|------------------|
| Total | 88,0 | 79 | | | |
| Muestras | 2,7 | 3 | 0,9 | 0,9 | 2,76 |
| Jueces | 26,0 | 19 | 1,4 | 1,3 | 1,77 |
| Error | 59,0 | 57 | 1,0 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6.1
Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de fermentado de pulpa de frutilla atributo grado alcohólico

| Grado Alcohólico | Muestras | | | | |
|------------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | D01 | D02 | D03 | D04 | Total Yi |
| 1 | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 |
| 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 15 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 11 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 |
| 6 | 4 | 2 | 4 | 3 | 13 |
| 7 | 5 | 4 | 5 | 3 | 17 |
| 8 | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 |
| 9 | 2 | 2 | 4 | 5 | 13 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 5 | 17 |
| 12 | 1 | 1 | 4 | 3 | 9 |
| 13 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 14 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 16 | 3 | 3 | 4 | 5 | 15 |
| 17 | 3 | 3 | 5 | 4 | 15 |
| 18 | 2 | 3 | 4 | 3 | 12 |
| 19 | 3 | 4 | 3 | 2 | 12 |
| 20 | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 |
| Total Yj | 67 | 67 | 81 | 76 | 291 |
| Σ de cuadrados | 255 | 249 | 339 | 306 | 1149 |
| Promedio | 3,40 | 3,40 | 4,05 | 3,80 | |
| Mediana | 3,50 | 3,50 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.6

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.6.1, se obtiene:

Tabla C.6.2
Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico para seleccionar muestra preliminar

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 90,0 | 79 | | | |
| Muestras | 7,2 | 3 | 2,40 | 3,51 | 2,76 |
| Jueces | 44,0 | 19 | 2,32 | 3,38 | 1,77 |
| Error | 39,0 | 57 | 0,68 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 6.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|------|------|------|
| D03 | D04 | D02 | D01 |
| 4,05 | 3,80 | 3,40 | 3,40 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 6.4
Muestra Tukey para el atributo grado alcohólico para seleccionar muestra preliminar

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| D03-D04 | 0,3 | 0,47 | No significativo |
| D03-D02 | 0,7 | 0,47 | Significancia |
| D03-D01 | 0,7 | 0,47 | Significancia |
| D04-D02 | 0,4 | 0,47 | No significativo |
| D04-D01 | 0,4 | 0,47 | No significativo |
| D02-D01 | 0,0 | 0,47 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.7

Tabla C.7.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo aroma frutilla

| Aroma frutilla | Muestras | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF01 | DF02 | DF03 | DF04 | Total Yi |
| 1 | 5 | 5 | 3 | 3 | 16 |
| 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 15 |
| 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 16 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 19 |
| 5 | 5 | 3 | 2 | 4 | 14 |
| 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 7 | 5 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| 8 | 5 | 5 | 3 | 3 | 16 |
| 9 | 5 | 3 | 3 | 4 | 15 |
| 10 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 11 | 5 | 4 | 2 | 4 | 15 |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 4 | 3 | 5 | 5 | 17 |
| 14 | 4 | 3 | 5 | 3 | 15 |
| 15 | 3 | 4 | 4 | 5 | 16 |
| Total Yj | 69 | 57 | 51 | 57 | 234 |
| Σ de cuadrados | 323 | 227 | 189 | 227 | 966 |
| Promedio | 4,6 | 3,8 | 3,4 | 3,8 | |
| Mediana | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.7.1, se obtiene:

Tabla C.7.2
Análisis de varianza para el atributo aroma frutilla de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 53,4 | 59 | | | |
| Muestras | 11,4 | 3 | 3,80 | 5,13 | 2,83 |
| Jueces | 10,9 | 14 | 0,78 | 1,05 | 1,94 |
| Error | 31,1 | 42 | 0,74 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 7.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|------|------|------|
| DF01 | DF04 | DF02 | DF03 |
| 4,6 | 3,8 | 3,8 | 3,4 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 7.4
Muestra Tukey para el atributo aroma frutilla para muestras experimentales

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| DF01-DF04 | 0,8 | 0,83 | Significativo |
| DF01-DF02 | 0,8 | 0,83 | Significativo |
| DF01-DF03 | 1,2 | 0,83 | Significativo |
| DF04-DF02 | 0,0 | 0,83 | No significativo |
| DF04-DF03 | 0,4 | 0,83 | No significativo |
| DF02-DF03 | 0,4 | 0,83 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.8

Tabla C.8.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo bouquet

| Bouquet | Muestras | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF01 | DF02 | DF03 | DF04 | Total Yi |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 12 |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 16 |
| 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 14 |
| 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| 7 | 4 | 2 | 3 | 2 | 11 |
| 8 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 9 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 10 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 11 | 4 | 5 | 2 | 3 | 14 |
| 12 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 5 | 18 |
| 14 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 |
| 15 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 |
| Total Yj | 63 | 56 | 54 | 57 | 230 |
| Σ de cuadrados | 269 | 222 | 210 | 225 | 926 |
| Promedio | 4,20 | 3,73 | 3,60 | 3,80 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.8.1, se obtiene:

Tabla C.8.2
Análisis de varianza para el atributo bouquet de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 44,33 | 59 | | | |
| Muestras | 3,00 | 3 | 1,00 | 1,65 | 2,83 |
| Jueces | 15,83 | 14 | 1,13 | 1,86 | 1,94 |
| Error | 25,50 | 42 | 0,61 | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.9

Tabla C.9.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo sabor

| Sabor | Muestras | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF01 | DF02 | DF03 | DF04 | Total Yi |
| 1 | 5 | 3 | 4 | 3 | 15 |
| 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 13 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 17 |
| 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 13 |
| 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 7 | 4 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 8 | 5 | 4 | 3 | 4 | 16 |
| 9 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 10 | 5 | 4 | 3 | 5 | 17 |
| 11 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 4 | 2 | 4 | 5 | 15 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 15 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| Total Yj | 67 | 51 | 50 | 55 | 223 |
| Σ de cuadrados | 307 | 183 | 180 | 211 | 881 |
| Promedio | 4,47 | 3,40 | 3,33 | 3,67 | |
| Mediana | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.9.1, se obtiene:

Tabla C.9.2
Análisis de varianza para el atributo sabor de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 52,18 | 59 | | | |
| Muestras | 12,18 | 3 | 4,06 | 7,24 | 2,83 |
| Jueces | 16,43 | 14 | 1,17 | 2,09 | 1,94 |
| Error | 23,57 | 42 | 0,56 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 9.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|------|------|------|
| DF01 | DF04 | DF02 | DF03 |
| 4,47 | 3,67 | 3,40 | 3,33 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 9.4
Muestra Tukey para el atributo sabor para muestras experimentales

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| DF01-DF04 | 0,80 | 0,72 | Significativo |
| DF01-DF02 | 1,07 | 0,72 | Significativo |
| DF01-DF03 | 1,13 | 0,72 | Significativo |
| DF04-DF02 | 0,27 | 0,72 | No significativo |
| DF04-DF03 | 0,34 | 0,72 | No significativo |
| DF02-DF03 | 0,07 | 0,72 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.10

Tabla C.10.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo acidez

| Acidez | Muestras | | | | |
|-----------------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF01 | DF02 | DF03 | DF04 | Total Yi |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 3 | 17 |
| 7 | 3 | 3 | 2 | 3 | 11 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 9 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 10 | 4 | 3 | 3 | 5 | 15 |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| 14 | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| Total Yj | 58 | 54 | 53 | 53 | 218 |
| Σ de cuadrados | 230 | 200 | 197 | 195 | 822 |
| Promedio | 3,87 | 3,60 | 3,53 | 3,53 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.10.1, se obtiene:

Tabla C.10.2
Análisis de varianza para el atributo acidez de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 29,93 | 59 | | | |
| Muestras | 1,13 | 3 | 0,38 | 0,39 | 2,83 |
| Jueces | 13,43 | 14 | 0,96 | 2,62 | 1,94 |
| Error | 15,37 | 42 | 0,37 | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.11

Tabla C.11.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo grado alcohólico

| Grado alcohólico | Muestras | | | | |
|-----------------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF01 | DF02 | DF03 | DF04 | Total Yi |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 |
| 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 |
| 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 16 |
| 7 | 5 | 3 | 1 | 2 | 11 |
| 8 | 5 | 5 | 3 | 5 | 18 |
| 9 | 5 | 4 | 3 | 4 | 16 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 11 | 2 | 3 | 2 | 4 | 11 |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 15 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| Total Yj | 62 | 57 | 51 | 54 | 224 |
| Σ de cuadrados | 268 | 225 | 187 | 204 | 884 |
| Promedio | 4,13 | 3,80 | 3,40 | 3,60 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.11.1, se obtiene:

Tabla C.11.2
Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 47,73 | 59 | | | |
| Muestras | 4,40 | 3 | 1,47 | 2,61 | 2,83 |
| Jueces | 19,73 | 14 | 1,41 | 2,51 | 1,94 |
| Error | 23,60 | 42 | 0,56 | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.12

Tabla C.12.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo aroma frutilla

| Aroma frutilla | Muestras | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF05 | DF06 | DF07 | DF08 | Total Yi |
| 1 | 5 | 4 | 3 | 3 | 15 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 15 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 15 |
| 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 7 | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 9 | 5 | 4 | 4 | 3 | 16 |
| 10 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 |
| 11 | 3 | 4 | 4 | 5 | 16 |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 3 | 4 | 4 | 5 | 16 |
| 14 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| Total Yj | 58 | 58 | 53 | 55 | 224 |
| Σ de cuadrados | 234 | 234 | 199 | 217 | 884 |
| Promedio | 3,87 | 3,87 | 3,53 | 3,67 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.12.1, se obtiene:

Tabla C.12.2
Análisis de varianza para el atributo aroma frutilla de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 47,73 | 59 | | | |
| Muestras | 1,20 | 3 | 0,40 | 0,79 | 2,83 |
| Jueces | 25,23 | 14 | 1,80 | 3,55 | 1,94 |
| Error | 21,30 | 42 | 0,51 | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.13

Tabla C.13.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo bouquet

| Bouquet | Muestras | | | | |
|-----------------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF05 | DF06 | DF07 | DF08 | Total Yi |
| 1 | 5 | 4 | 3 | 5 | 17 |
| 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 15 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 |
| 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 7 | 2 | 1 | 4 | 1 | 8 |
| 8 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 9 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| 15 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| Total Yj | 60 | 52 | 56 | 52 | 220 |
| Σ de cuadrados | 256 | 190 | 218 | 192 | 856 |
| Promedio | 4,00 | 3,47 | 3,73 | 3,47 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.13.1, se obtiene:

Tabla C.13.2
Análisis de varianza para el atributo bouquet de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 49,33 | 59 | | | |
| Muestras | 2,93 | 3 | 0,98 | 2,27 | 2,83 |
| Jueces | 28,33 | 14 | 2,02 | 4,70 | 1,94 |
| Error | 18,07 | 42 | 0,43 | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.14

Tabla C.14.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo sabor

| Sabor | Muestras | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF05 | DF06 | DF07 | DF08 | Total Yi |
| 1 | 5 | 5 | 3 | 4 | 17 |
| 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| 6 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 |
| 7 | 2 | 3 | 4 | 2 | 11 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 |
| 9 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 4 | 18 |
| 11 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| 14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| 15 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| Total Yj | 60 | 56 | 51 | 52 | 219 |
| Σ de cuadrados | 254 | 216 | 181 | 186 | 837 |
| Promedio | 4,00 | 3,73 | 3,40 | 3,47 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.14.1, se obtiene:

Tabla C.14.2
Análisis de varianza para el atributo sabor de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 37,65 | 59 | | | |
| Muestras | 3,38 | 3 | 1,13 | 2,51 | 2,83 |
| Jueces | 15,40 | 14 | 1,10 | 2,45 | 1,94 |
| Error | 18,87 | 42 | 0,45 | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.15

Tabla C.15.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo acidez

| Acidez | Muestras | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF05 | DF06 | DF07 | DF08 | Total Yi |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | 13 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 12 |
| 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 |
| 8 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 9 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 |
| 10 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 |
| 11 | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 13 | 3 | 3 | 2 | 4 | 12 |
| 14 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| Total Yj | 58 | 51 | 51 | 48 | 208 |
| Σ de cuadrados | 232 | 179 | 183 | 164 | 758 |
| Promedio | 3,87 | 3,40 | 3,40 | 3,20 | |
| Mediana | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.15.1, se obtiene:

Tabla C.15.2
Análisis de varianza para el atributo acidez de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 36,93 | 59 | | | |
| Muestras | 3,60 | 3 | 1,20 | 3,27 | 2,83 |
| Jueces | 17,93 | 14 | 1,28 | 3,49 | 1,94 |
| Error | 15,40 | 42 | 0,37 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 15.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|------|------|------|
| DF05 | DF06 | DF07 | DF08 |
| 3,87 | 3,40 | 3,40 | 3,20 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 15.4
Muestra Tukey para el atributo acidez para muestras experimentales

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| DF05-DF06 | 0,47 | 0,58 | No significativo |
| DF05-DF07 | 0,47 | 0,58 | No significativo |
| DF05-DF08 | 0,67 | 0,58 | Significativo |
| DF06-DF07 | 0,00 | 0,58 | No significativo |
| DF06-DF08 | 0,20 | 0,58 | No significativo |
| DF07-DF08 | 0,20 | 0,58 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.16

Tabla C.16.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo grado alcohólico

| Grado alcohólico | Muestras | | | | |
|------------------|----------|------|------|------|----------|
| Jueces | DF05 | DF06 | DF07 | DF08 | Total Yi |
| 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 19 |
| 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 |
| 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 12 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 18 |
| 6 | 4 | 5 | 3 | 3 | 15 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| 8 | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| 9 | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 11 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 13 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| 14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| 15 | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 |
| Total Yj | 59 | 56 | 50 | 49 | 214 |
| Σ de cuadrados | 243 | 218 | 180 | 175 | 816 |
| Promedio | 3,93 | 3,73 | 3,33 | 3,27 | |
| Mediana | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.16.1, se obtiene:

Tabla C.16.2
Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico de muestras experimentales

| FV | SS(T) | GL | CM | F _{cal} | F _{tab} |
|----------|-------|----|------|------------------|------------------|
| Total | 52,73 | 59 | | | |
| Muestras | 4,60 | 3 | 1,53 | 4,05 | 2,83 |
| Jueces | 32,23 | 14 | 2,30 | 6,08 | 1,94 |
| Error | 15,90 | 42 | 0,38 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 16.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

| Valores promedios | | | |
|-------------------|------|------|------|
| DF05 | DF06 | DF07 | DF08 |
| 3,93 | 3,73 | 3,33 | 3,27 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 16.4
Muestra Tukey para el atributo grado alcohólico para muestras experimentales

| Tratamientos | Diferencia | DMS | Significancia |
|--------------|------------|------|------------------|
| DF05-DF06 | 0,20 | 0,59 | No significativo |
| DF05-DF07 | 0,20 | 0,59 | No significativo |
| DF05-DF08 | 0,63 | 0,59 | Significativo |
| DF06-DF07 | 0,40 | 0,59 | No significativo |
| DF06-DF08 | 0,46 | 0,59 | No significativo |
| DF07-DF08 | 0,06 | 0,59 | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

**METODOLOGÍA PARA LA
OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

Anexo D.1 Determinación de sólidos solubles (°Brix) Norma Venezolana COVENIN 924-83

Los °Brix, representa el porcentaje en peso de sacarosa pura 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. Método: Instrumento refractómetro de bolsillo.

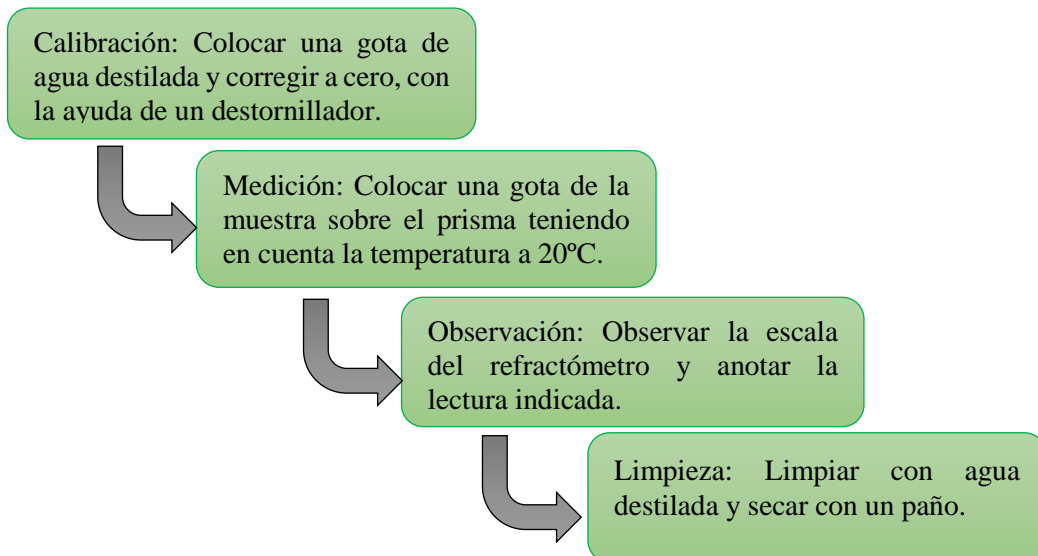
2. Objetivo: Determinar los °Brix o sólidos solubles totales disueltos en una muestra.

3. Campo de aplicación: lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsa, etc.

4. Principio del 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 distintas la velocidad de propagación de la luz.

5. Procedimiento: Ver figura D.1

6. Expresión de resultados: Los resultados se expresan como sólidos solubles o Brix.



Fuente: COVENIN, 1982

Figura D.1, Procedimiento para determinar los °Brix

Anexo D.2 Determinación de 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 0.1N, utilizando fenolftaleína o azul de bromotimol como indicador.

1. Método: Volumétrico, bureta digital

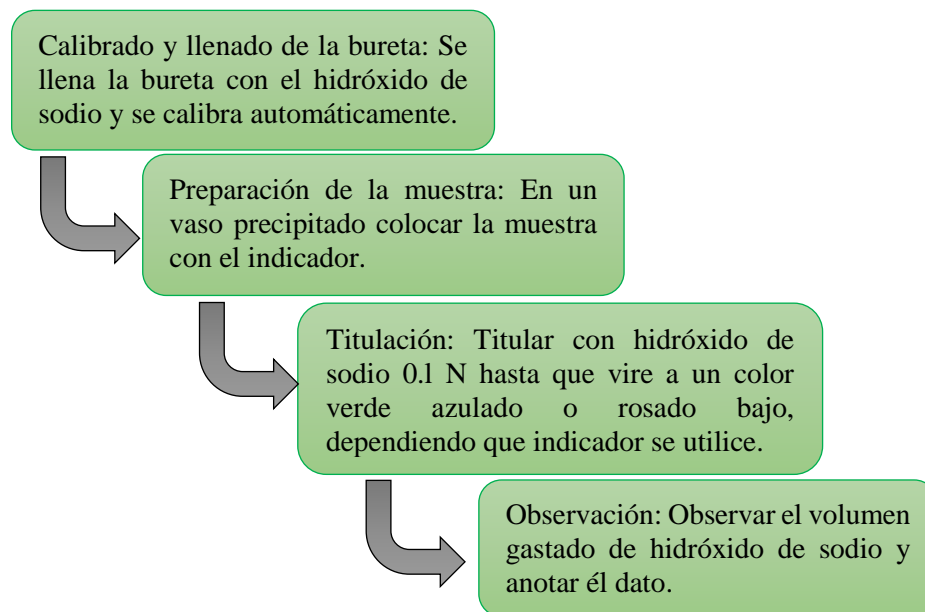
2. Objetivo: Determinar de la acidez.

3. Campo de aplicación: lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsa, etc.

4. Principio del método: Se basa en un método volumétrico por titulación de una alícuota de la muestra con una solución valorada de hidróxido de sodio.

5. Procedimiento: Ver figura D.2

6. Expresión de resultados: Los resultados se expresan en g/l ó % de ácido predominante.



Fuente: A.O.A.C, 2012

Figura D.2, Procedimiento para determinar acidez

7. Cálculo para la determinación de acidez cítrica

Se obtiene la acidez cítrica, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{Acidez Titulable} = \frac{\text{Gasto} \times \text{N} \times \text{PE}}{\text{Vol.muestra (ml)}} * 100$$

Donde:

N = Normalidad del NAOH (0.1 N)

Gasto = Volumen gastado del NAOH (ml).

PE: Peso equivalente del ácido predominante (g/mol), (ácido cítrico 0,064).

8. Cálculo para la determinación de acidez volátil total

Se obtiene la acidez volátil total, mediante la siguiente fórmula de la Norma Boliviana 207-77. DGNT, 1977:

$$A_t = 0,24 * V$$

Donde:

A_t = Acidez volátil total en g/l de la muestra

V = Volumen gastado del NAOH (ml).

0,24= Factor de conversión del hidróxido de sodio a ácido acético

Se obtiene el resultado de acidez volátil total, expresada en g/l mediante la siguiente fórmula:

$$A_t \text{ 100}^\circ = A_t * \frac{100}{G}$$

Donde:

$A_t \text{ 100}^\circ$ = Acidez volátil total, en g/l de alcohol anhidrido

G= Grado alcohólico real de la muestra

Anexo D.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. Método: Potenciómetro.

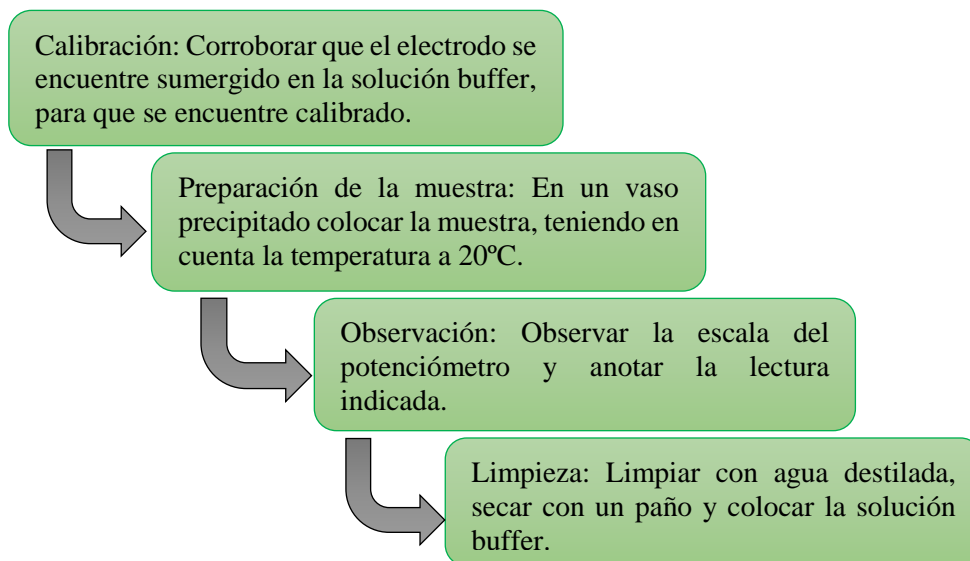
2. Objetivo: Determinar el pH

3. Campo de aplicación: lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsa, etc.

4. Principio del método: Se basa en la concentración de iones H^+ en una solución.

5. Procedimiento: Ver figura D.3

6. Expresión de resultados: Adimensional.



Fuente: NTC, 2003

Figura D.3, Procedimiento para determinar el pH

Anexo D4. Determinación del grado alcohólico Norma Guatemalteca COGUANOR NGO 33 010 h2

Es el volumen de alcohol etílico, en centímetros cúbicos, contenido en 100 cm³ de bebida estando ambos volúmenes determinados a la misma temperatura.

1. Método: Mediante la densidad relativa del destilado (picnometría).

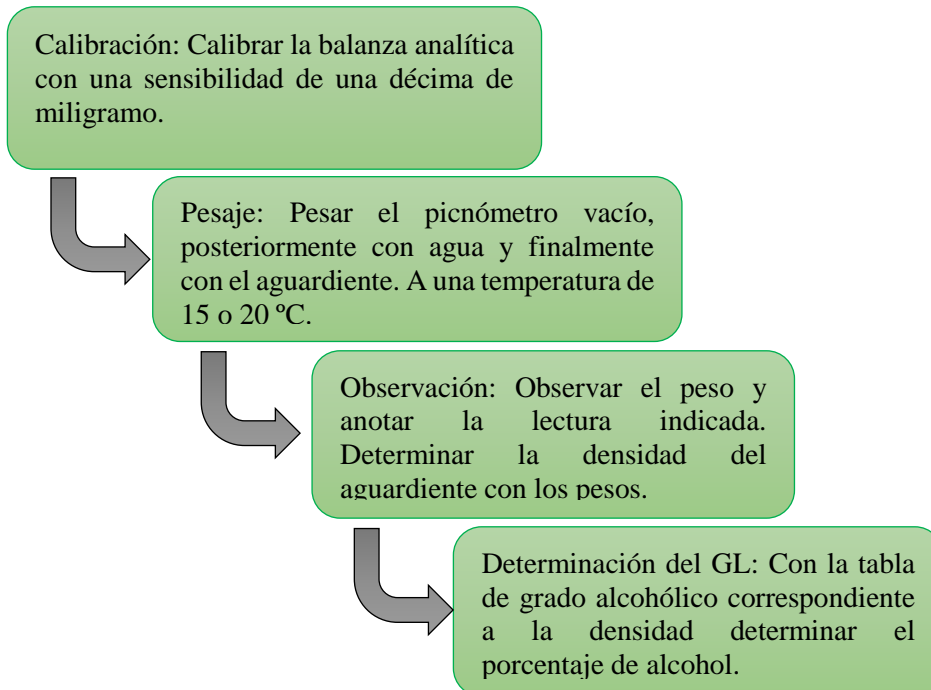
2. Objetivo: Determinar el grado alcohólico.

3. Campo de aplicación: Bebidas alcohólicas.

4. Principio del método: El grado alcohólico volumétrico se obtiene midiendo por picnometría la densidad absoluta del destilado.

5. Procedimiento: Ver figura D.4

6. Expresión de resultados: Los resultados se expresan como °GL.



Fuente: COGUANOR, 1993

Figura D.4, Procedimiento para determinar el grado alcohólico

7. Cálculo para la determinación del grado alcohólico

El grado alcohólico real de las bebidas alcohólicas destiladas se expresa en porcentaje en volumen de alcohol etílico a 15°C y se obtiene en la forma siguiente:

a) Se calcula la densidad relativa del destilado obtenido según el procedimiento indicado en la figura D.4, mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

d = Densidad relativa del destilado, a 15°C/15°C

m₁ = Masa del picnómetro de 100 cm³ vacío, en gramos

m₂ = Masa del picnómetro de 100 cm³ lleno con agua, en gramos

m₃ = Masa del picnómetro de 100 cm³ lleno con el destilado, en gramos

b) Con la densidad calculada, se procede a encontrar en la tabla D el grado alcohólico correspondiente a tal densidad y a la temperatura leída.

Tabla D

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 E

**RESULTADOS DEL CONTROL DE
PARÁMETROS DE PRUEBAS
PRELIMINARES**

Los datos registrados de °Brix, pH y acidez para el seguimiento del proceso de fermentación alcohólica para la elaboración de aguardiente de pulpa de frutilla se realizó en base a las muestras preliminares D01, D02, D03 y D04. El control, se realizó durante un tiempo entre 9-13 días, donde los datos fueron obtenidos entre los días hábiles (12/04/2021-23/04/2021). Así mismo, en los días feriados y fines de semana no fue posible realizar el control.

Tabla E.1

Resultados del control de variación de °Brix

| Días | °Brix | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | Muestras | | | |
| | D01 | D02 | D03 | D04 |
| 0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,1 |
| 1 | 17,8 | 16,9 | 16,6 | 15,4 |
| 2 | 17,2 | 16,0 | 13,4 | 12,2 |
| 4 | 13,2 | 11,2 | 8,8 | 7,8 |
| 7 | 8,6 | 6,4 | 5,0 | 4,6 |
| 8 | 7,2 | 5,0 | 5,0 | 4,6 |
| 9 | 6,4 | 5,0 | 5,0 | 4,6 |
| 10 | 5,8 | 5,0 | 5,0 | 4,6 |
| 11 | 5,2 | 5,0 | 5,0 | 4,6 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Resultados del control de variación de acidez

| Días | Acidez (ácido cítrico) | | | |
|------|------------------------|-------|------|------|
| | Muestras | | | |
| | D01 | D02 | D03 | D04 |
| 0 | 0,45 | 0,43 | 0,45 | 0,42 |
| 1 | 0,50 | 0,49 | 0,49 | 0,49 |
| 2 | 0,51 | 0,502 | 0,53 | 0,55 |
| 4 | 0,53 | 0,51 | 0,54 | 0,58 |
| 7 | 0,55 | 0,52 | 0,55 | 0,58 |
| 8 | 0,55 | 0,54 | 0,57 | 0,58 |
| 9 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,60 |
| 10 | 0,58 | 0,58 | 0,59 | 0,61 |
| 11 | 0,60 | 0,58 | 0,64 | 0,63 |

Fuente: Elaboración propia

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

| Días | pH | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | Muestras | | | |
| | D01 | D02 | D03 | D04 |
| 0 | 3,70 | 3,73 | 3,69 | 3,72 |
| 1 | 3,66 | 3,67 | 3,63 | 3,66 |
| 2 | 3,70 | 3,68 | 3,65 | 3,65 |
| 4 | 3,67 | 3,65 | 3,71 | 3,65 |
| 7 | 3,70 | 3,71 | 3,72 | 3,75 |
| 8 | 3,74 | 3,71 | 3,74 | 3,69 |
| 9 | 3,71 | 3,68 | 3,73 | 3,74 |
| 10 | 3,70 | 3,72 | 3,71 | 3,73 |
| 11 | 3,68 | 3,70 | 3,66 | 3,69 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

**RESULTADOS DEL DISEÑO
EXPERIMENTAL**

Tabla F.1*Resultados de variable respuesta °GL en el aguardiente de pulpa de frutilla*

| Muestras | Replicas | |
|----------|-----------|------------|
| | Replica I | Replica II |
| I | 41,26 | 41,01 |
| A | 39,51 | 40,10 |
| B | 43,85 | 44,14 |
| AB | 40,05 | 39,24 |
| C | 41,03 | 42,56 |
| AC | 38,89 | 39,17 |
| BC | 42,26 | 42,12 |
| ABC | 37,61 | 38,55 |

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.2***Resultados de variable respuesta acidez (ácido acético) en el aguardiente de pulpa de frutilla*

| Muestras | Replicas | |
|----------|-----------|------------|
| | Replica I | Replica II |
| I | 0,0756 | 0,0702 |
| A | 0,0668 | 0,0718 |
| B | 0,0711 | 0,0652 |
| AB | 0,0719 | 0,0673 |
| C | 0,0760 | 0,0733 |
| AC | 0,0617 | 0,0613 |
| BC | 0,0738 | 0,0797 |
| ABC | 0,0893 | 0,0809 |

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.3***Resultados de variable respuesta pH en el aguardiente de pulpa de frutilla*

| Muestras | Replicas | |
|----------|-----------|------------|
| | Replica I | Replica II |
| I | 4,628 | 4,804 |
| A | 4,763 | 4,670 |
| B | 4,621 | 4,681 |
| AB | 4,690 | 4,659 |
| C | 4,779 | 4,642 |
| AC | 4,682 | 4,697 |
| BC | 4,647 | 4,611 |
| ABC | 4,670 | 4,632 |

Fuente: Elaboración propia

Datos obtenidos en el control de °Brix, acidez y pH en el proceso de fermentación alcohólica para las réplicas I y réplicas II del diseño experimental. El control, se realizó durante un tiempo entre 9-13 días, donde los datos fueron obtenidos en días hábiles. Así mismo, en los días feriados y fines de semana no fue posible realizar el control.

Tabla F.4

Resultados del control de variación de °Brix

| °Brix | | | | | | | | |
|---------------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|
| Replica I | | | | | | | | |
| Fecha inicial | 08/06/21 17/06/2021 | | 09/06/21 18/06/2021 | | 10/06/21 23/06/2021 | | 11/06/21 24/06/2021 | |
| Días | 1 | A | B | AB | C | AC | BC | ABC |
| 0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 |
| 1 | 16,8 | 17,2 | 16,9 | 15,9 | 17,2 | 17,8 | - | - |
| 2 | 15,2 | 15,8 | 14,2 | 13,2 | - | - | - | - |
| 3 | 12,8 | 14,2 | - | - | - | - | 11,8 | 13,4 |
| 4 | - | - | - | - | 13,4 | 14,6 | 9,8 | 12,6 |
| 5 | - | - | 8,9 | 8,4 | 11,2 | 13,2 | 7,8 | 11,2 |
| 6 | 7,2 | 11,6 | 7,1 | 6,8 | 9,2 | 12,4 | 6,2 | 10,0 |
| 7 | 6,4 | 10,0 | 5,4 | 5,4 | 8,0 | 11,2 | 5,4 | 9,2 |
| 8 | 5,2 | 8,4 | 5,2 | 4,8 | 6,6 | 11,0 | - | - |
| 9 | 5,2 | 7,8 | 5,2 | 4,6 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | 5,3 | 6,2 |
| 11 | - | - | - | - | 6,1 | 8,4 | 5,3 | 5,8 |
| 12 | - | - | - | - | 5,8 | 7,8 | 5,3 | 5,2 |
| 13 | - | - | - | - | 5,8 | 7,8 | 5,3 | 5,2 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.5

Resultados del control de variación de °Brix

| °Brix | | | | | | | | |
|---------------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| Replica II | | | | | | | | |
| Fecha inicial | 08/06/2021 17/06/2021 | | 09/06/2021 18/06/2021 | | 10/06/2021 23/06/2021 | | 11/06/2021 24/06/2021 | |
| Días | 1 | A | B | AB | C | AC | BC | ABC |
| 0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 |
| 1 | 16,6 | 16,9 | 16,5 | 16,2 | 16,9 | 17,8 | - | - |
| 2 | 15,8 | 15,5 | 13,8 | 13,8 | - | - | - | - |
| 3 | 13,0 | 14,4 | - | - | - | - | 12,0 | 13,1 |
| 4 | - | - | - | - | 13,6 | 14,8 | 10,2 | 12,4 |
| 5 | - | - | 9,2 | 8,6 | 11,4 | 13,6 | 8,2 | 11,8 |
| 6 | 7,0 | 11,2 | 6,6 | 7,4 | 9,0 | 12,8 | 6,8 | 10,6 |
| 7 | 6,8 | 10,4 | 5,1 | 6,0 | 7,8 | 11,6 | 6,0 | 9,9 |
| 8 | 5,4 | 9,0 | 5,0 | 5,2 | 7,2 | 11,0 | - | - |
| 9 | 5,4 | 8,2 | 5,0 | 4,8 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | 5,4 | 7,4 |
| 11 | - | - | - | - | 6,0 | 8,6 | 5,4 | 7,0 |
| 12 | - | - | - | - | 5,4 | 8,2 | 5,4 | 6,2 |
| 13 | - | - | - | - | 5,4 | 8,0 | 5,4 | 5,8 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.6*Resultados del control de variación de acidez*

| Acidez (ácido cítrico) | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|------|------|------|
| Réplica I | | | | | | | | |
| Fecha inicial | 08/06/2021 17/06/2021 | 09/06/2021 18/06/2021 | 10/06/2021 23/06/2021 | 11/06/2021 24/06/2021 | | | | |
| Días | 1 | A | B | AB | C | AC | BC | ABC |
| 0 | 0,60 | 0,30 | 0,59 | 0,27 | 0,57 | 0,30 | 0,57 | 0,30 |
| 1 | 0,68 | 0,30 | 0,60 | 0,28 | 0,58 | 0,33 | - | - |
| 2 | 0,69 | 0,33 | 0,61 | 0,34 | - | - | - | - |
| 3 | 0,69 | 0,37 | - | - | - | - | 0,66 | 0,36 |
| 4 | - | - | - | - | 0,60 | 0,35 | 0,67 | 0,37 |
| 5 | - | - | 0,62 | 0,35 | 0,62 | 0,36 | 0,68 | 0,37 |
| 6 | 0,70 | 0,40 | 0,62 | 0,36 | 0,63 | 0,43 | 0,69 | 0,39 |
| 7 | 0,71 | 0,41 | 0,63 | 0,37 | 0,64 | 0,43 | 0,70 | 0,39 |
| 8 | 0,71 | 0,42 | 0,63 | 0,38 | 0,65 | 0,43 | - | - |
| 9 | 0,73 | 0,43 | 0,65 | 0,39 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | 0,72 | 0,41 |
| 11 | - | - | - | - | 0,69 | 0,48 | 0,73 | 0,42 |
| 12 | - | - | - | - | 0,69 | 0,48 | 0,74 | 0,46 |
| 13 | - | - | - | - | 0,70 | 0,50 | 0,77 | 0,47 |

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.7***Resultados del control de variación de acidez*

| Acidez (ácido cítrico) | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|------|------|------|
| Réplica II | | | | | | | | |
| Fecha inicial | 08/06/2021 17/06/2021 | 09/06/2021 18/06/2021 | 10/06/2021 23/06/2021 | 11/06/2021 24/06/2021 | | | | |
| Días | 1 | A | B | AB | C | AC | BC | ABC |
| 0 | 0,60 | 0,31 | 0,59 | 0,27 | 0,57 | 0,30 | 0,58 | 0,30 |
| 1 | 0,68 | 0,31 | 0,60 | 0,28 | 0,58 | 0,34 | - | - |
| 2 | 0,69 | 0,33 | 0,61 | 0,34 | - | - | - | - |
| 3 | 0,69 | 0,37 | - | - | - | - | 0,66 | 0,36 |
| 4 | - | - | - | - | 0,60 | 0,34 | 0,67 | 0,37 |
| 5 | - | - | 0,61 | 0,36 | 0,62 | 0,36 | 0,69 | 0,37 |
| 6 | 0,7 | 0,40 | 0,62 | 0,36 | 0,63 | 0,4 | 0,70 | 0,39 |
| 7 | 0,71 | 0,41 | 0,63 | 0,37 | 0,64 | 0,43 | 0,70 | 0,40 |
| 8 | 0,72 | 0,42 | 0,64 | 0,38 | 0,65 | 0,44 | - | - |
| 9 | 0,73 | 0,43 | 0,65 | 0,39 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | 0,72 | 0,41 |
| 11 | - | - | - | - | 0,69 | 0,48 | 0,73 | 0,42 |
| 12 | - | - | - | - | 0,69 | 0,49 | 0,74 | 0,45 |
| 13 | - | - | - | - | 0,70 | 0,49 | 0,77 | 0,46 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.8

Resultados del control de variación de pH

| pH | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| Réplicas I | | | | | | | | |
| Fecha inicial | 08/06/2021 | | 09/06/2021 | | 10/06/2021 | | 11/06/2021 | |
| Días | 1 | A | B | AB | C | AC | BC | ABC |
| 0 | 3,668 | 3,590 | 3,697 | 3,942 | 3,704 | 3,856 | 3,749 | 3,789 |
| 1 | 3,707 | 3,754 | 3,860 | 3,980 | 3,721 | 3,710 | - | - |
| 2 | 3,686 | 3,779 | 3,770 | 3,766 | - | - | - | - |
| 3 | 3,695 | 3,772 | - | - | - | - | 3,792 | 3,630 |
| 4 | - | - | - | - | 3,701 | 3,894 | 3,730 | 3,745 |
| 5 | - | - | 3,719 | 3,797 | 3,730 | 3,902 | 3,834 | 3,697 |
| 6 | 3,784 | 3,767 | 3,878 | 3,806 | 3,814 | 3,924 | 3,930 | 3,770 |
| 7 | 3,787 | 3,776 | 3,807 | 3,826 | 3,661 | 3,839 | 4,001 | 3,577 |
| 8 | 3,809 | 3,752 | 3,918 | 3,996 | 3,875 | 3,762 | - | - |
| 9 | 3,710 | 3,705 | 3,801 | 3,876 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | 3,992 | 3,866 |
| 11 | - | - | - | - | 3,786 | 3,751 | 3,825 | 3,739 |
| 12 | - | - | - | - | 3,765 | 3,755 | 3,850 | 3,805 |
| 13 | - | - | - | - | 3,710 | 3,740 | 3,710 | 3,780 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.9

Resultados del control de variación de pH

| pH | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| Réplicas II | | | | | | | | |
| Fecha inicial | 08/06/2021 | | 09/06/2021 | | 10/06/2021 | | 11/06/2021 | |
| Días | 1 | A | B | AB | C | AC | BC | ABC |
| 0 | 3,668 | 3,590 | 3,697 | 3,942 | 3,704 | 3,856 | 3,749 | 3,789 |
| 1 | 3,707 | 3,754 | 3,860 | 3,980 | 3,721 | 3,710 | - | - |
| 2 | 3,686 | 3,779 | 3,770 | 3,766 | - | - | - | - |
| 3 | 3,695 | 3,772 | - | - | - | - | 3,792 | 3,630 |
| 4 | - | - | - | - | 3,701 | 3,894 | 3,730 | 3,745 |
| 5 | - | - | 3,719 | 3,797 | 3,730 | 3,902 | 3,834 | 3,697 |
| 6 | 3,784 | 3,767 | 3,878 | 3,806 | 3,814 | 3,924 | 3,930 | 3,770 |
| 7 | 3,787 | 3,776 | 3,807 | 3,826 | 3,661 | 3,839 | 4,001 | 3,577 |
| 8 | 3,809 | 3,752 | 3,918 | 3,996 | 3,875 | 3,762 | - | - |
| 9 | 3,710 | 3,705 | 3,801 | 3,876 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | 3,992 | 3,866 |
| 11 | - | - | - | - | 3,786 | 3,751 | 3,825 | 3,739 |
| 12 | - | - | - | - | 3,765 | 3,755 | 3,850 | 3,805 |
| 13 | - | - | - | - | 3,710 | 3,740 | 3,710 | 3,780 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL SOTWARE STATGRAPHICS

Tabla G.1*Análisis de varianza de la variable respuesta porcentaje de alcohol*

| Fuente de variación (FV) | Suma de cuadrados (SC) | Grados de libertad (Gl) | Media de cuadrados (CM) | F cal | F tab |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|--------------|
| A: pulpa: agua | 39,46790 | 1 | 39,46790 | 141,38 | 5,32* |
| B: cantidad de levadura | 1,14608 | 1 | 1,14608 | 4,11 | 5,32 |
| C: tiempo de fermentación | 3,03578 | 1 | 3,03578 | 10,87 | 5,32* |
| AB | 4,76767 | 1 | 4,76767 | 17,08 | 5,32* |
| AC | 0,36144 | 1 | 0,36144 | 1,29 | 5,32 |
| BC | 2,65397 | 1 | 2,65397 | 9,51 | 5,32* |
| ABC | 0,71276 | 1 | 0,71275 | 2,55 | 5,32 |
| Error total | 2,23336 | 8 | 0,27917 | | |
| Total | 54,37900 | 15 | | | |

Fuente: Elaboración propia

(*) Significativo

Tabla G.2*Análisis de varianza de la variable respuesta acidez volátil total*

| Fuente de variación FV | Suma de cuadrados SC | Grados de libertad GL | Media de cuadrados MC | F cal | F tab |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| A:Pulpa: agua | 0,0000120756 | 1 | 0,0000120756 | 0,87 | 5,32 |
| B:Cantidad de levadura | 0,0001128910 | 1 | 0,0001128910 | 8,10 | 5,32* |
| C:Tiempo de fermentación | 0,0000814506 | 1 | 0,0000814506 | 5,85 | 5,32* |
| AB | 0,0001762260 | 1 | 0,0001762260 | 12,65 | 5,32* |
| AC | 0,0000017556 | 1 | 0,0000017556 | 0,13 | 5,32 |
| BC | 0,0002272560 | 1 | 0,0002272560 | 16,31 | 5,32* |
| ABC | 0,0000676506 | 1 | 0,0000676506 | 4,85 | 5,32 |
| Error total | 0,0001114750 | 8 | 0,0000139344 | | 5,32 |
| Total | 0,0007907790 | 15 | | | |

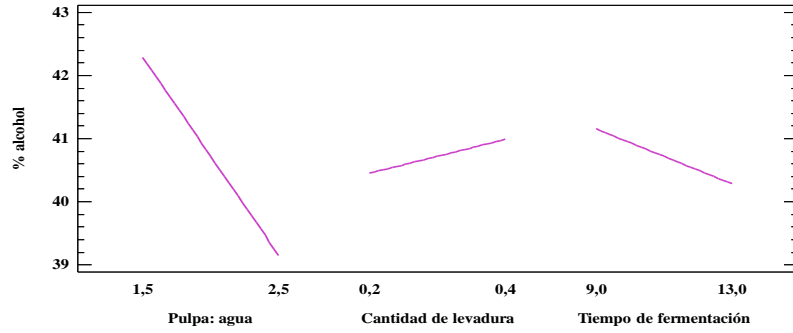
Fuente: Elaboración propia

(*) Significativo

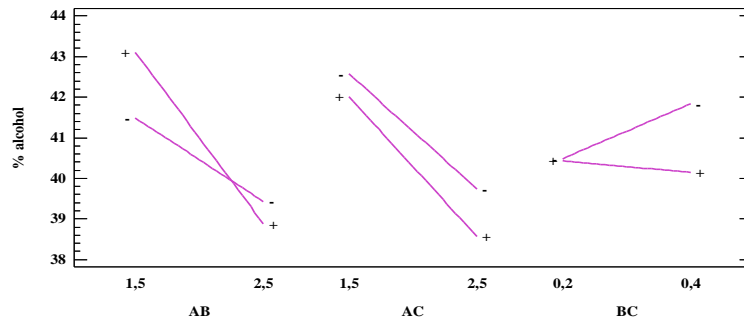
Tabla G.3**Análisis de varianza de la variable respuesta pH**

| Fuente de variación FV | Suma de Cuadrados SC | Grados de libertad Gl | Cuadrado Medio CM | F cal | F tab |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|--------------|--------------|
| A:Pulpa: agua | 0,00015625 | 1 | 0,00015625 | 0,04 | 5,32 |
| B:Cantidad de levadura | 0,01288230 | 1 | 0,01288230 | 3,13 | 5,32 |
| C:Tiempo de fermentación | 0,00152100 | 1 | 0,00152100 | 0,37 | 5,32 |
| AB | 0,00108900 | 1 | 0,00108900 | 0,26 | 5,32 |
| AC | 0,00013225 | 1 | 0,00013225 | 0,03 | 5,32 |
| BC | 0,00004225 | 1 | 0,00004225 | 0,01 | 5,32 |
| ABC | 0,00010000 | 1 | 0,00010000 | 0,02 | 5,32 |
| Error total | 0,03296000 | 8 | 0,00412000 | | |
| Total (corr.) | 0,04888300 | 15 | | | |

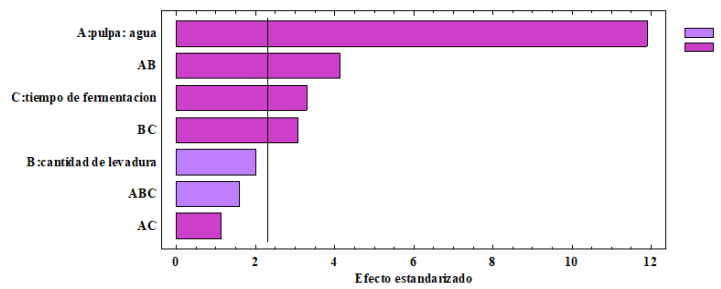
Fuente: Elaboración propia



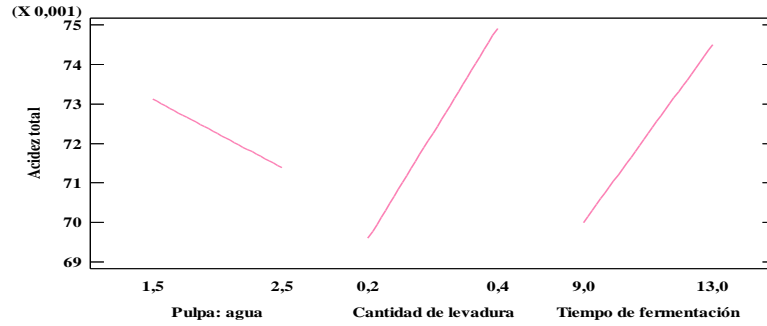
Fuente: Elaboración propia
Figura G.1 Efectos principales con relación al porcentaje de alcohol



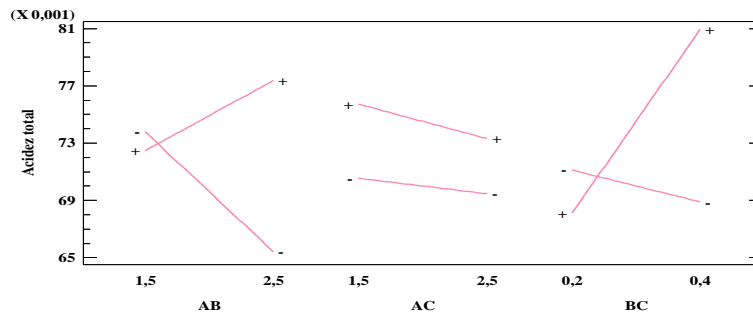
Fuente: Elaboración propia
Figura G.2 Interacción de factores para porcentaje de alcohol



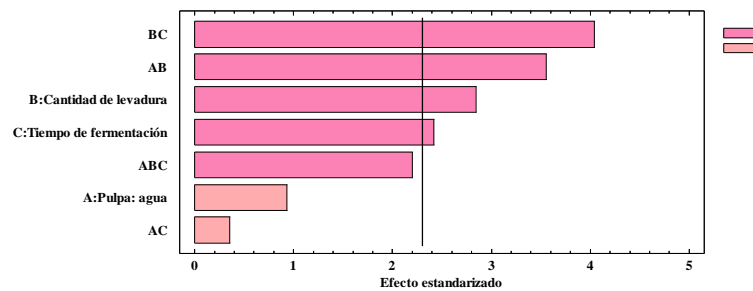
Fuente: Elaboración propia
Figura G.3 Diagrama de Pareto estandarizado para el porcentaje de alcohol



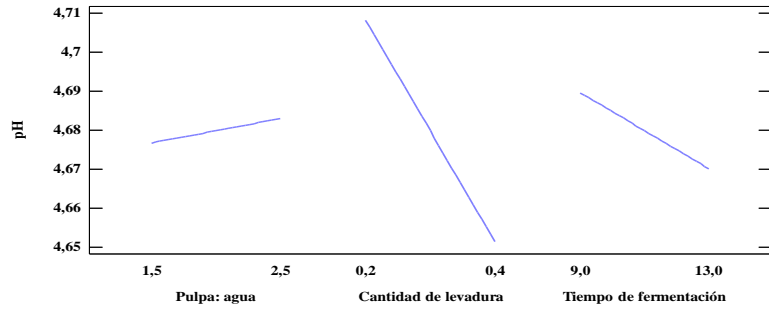
Fuente: Elaboración propia
Figura G.4, Efectos principales con relación de la acidez volátil total



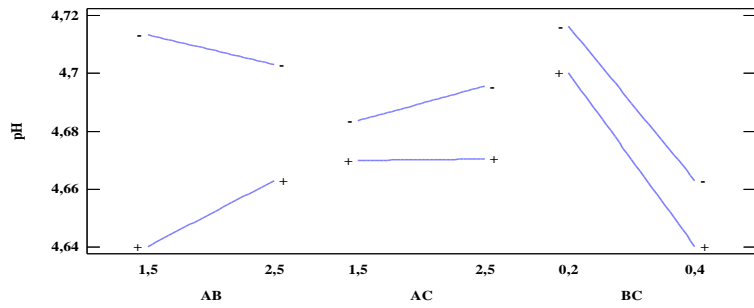
Fuente: Elaboración propia
Figura E.5, Interacciones con relación a la acidez volátil total



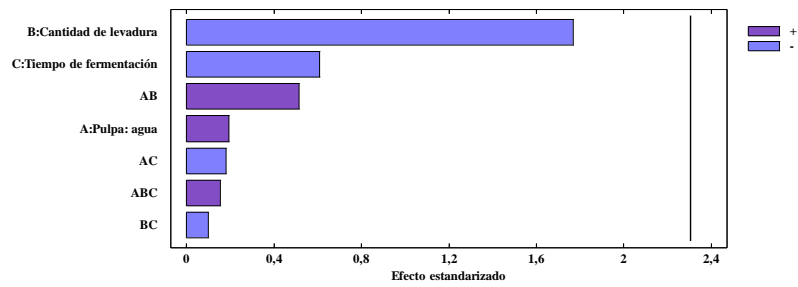
Fuente: Elaboración propia
Figura G.6, Diagrama de Pareto estandarizado para acidez volátil total



Fuente: Elaboración propia
Figura G.7, Efectos principales con relación al pH



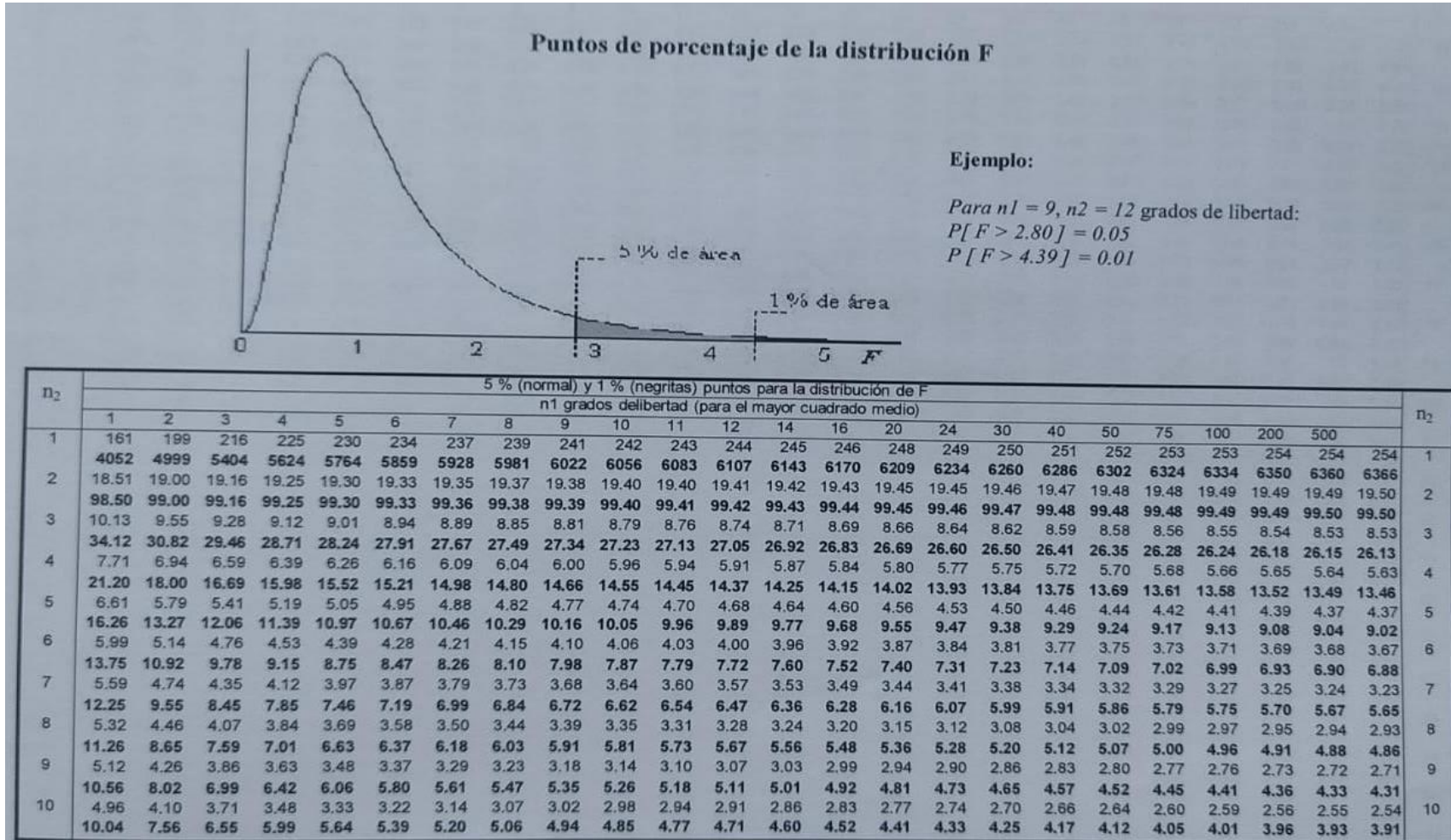
Fuente: Elaboración propia
Figura G.8, Interacciones con relación al pH



Fuente: Elaboración propia
Figura G.9, Diagrama de Pareto estandarizado para pH

ANEXO H
TABLAS DE FISHER Y TUKEY

Anexo H.1 Tabla de distribución de Fisher



Anexo H.2
Tabla de rangos estudentizados significativos para $\alpha=0,05$

| Grados de libertad, v | Número de tratamientos, k | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 18.0 | 27.0 | 32.8 | 37.2 | 40.5 | 43.1 | 45.1 | 47.1 | 49.1 |
| 2 | 6.09 | 5.33 | 9.80 | 10.89 | 11.73 | 12.43 | 13.03 | 13.54 | 13.99 |
| 3 | 4.50 | 5.91 | 6.83 | 7.51 | 8.04 | 8.47 | 8.85 | 9.18 | 9.46 |
| 4 | 3.93 | 5.04 | 5.76 | 6.29 | 6.71 | 7.06 | 7.35 | 7.60 | 7.83 |
| 5 | 3.64 | 4.60 | 5.22 | 5.67 | 6.03 | 6.33 | 6.58 | 6.80 | 6.99 |
| 6 | 3.46 | 4.34 | 4.90 | 5.31 | 5.63 | 5.89 | 6.12 | 6.32 | 6.49 |
| 7 | 3.34 | 4.16 | 4.68 | 5.06 | 5.35 | 5.59 | 5.80 | 5.99 | 6.15 |
| 8 | 3.26 | 4.04 | 4.53 | 4.89 | 5.17 | 5.40 | 5.60 | 5.77 | 5.92 |
| 9 | 3.20 | 3.95 | 4.42 | 4.76 | 5.02 | 5.24 | 5.43 | 5.60 | 5.74 |
| 10 | 3.15 | 3.88 | 4.33 | 4.66 | 4.91 | 5.12 | 5.30 | 5.46 | 5.60 |
| 11 | 3.11 | 3.82 | 4.26 | 4.58 | 4.82 | 5.03 | 5.20 | 5.35 | 5.49 |
| 12 | 3.08 | 3.77 | 4.20 | 4.51 | 4.75 | 4.95 | 5.12 | 5.27 | 5.40 |
| 13 | 3.06 | 3.73 | 4.15 | 4.46 | 4.69 | 4.88 | 5.05 | 5.19 | 5.32 |
| 14 | 3.03 | 3.70 | 4.11 | 4.41 | 4.65 | 4.83 | 4.99 | 5.13 | 5.25 |
| 15 | 3.01 | 3.67 | 4.08 | 4.37 | 4.59 | 4.78 | 4.94 | 5.08 | 5.20 |
| 16 | 3.00 | 3.65 | 4.05 | 4.34 | 4.56 | 4.74 | 4.90 | 5.03 | 5.05 |
| 17 | 2.98 | 3.62 | 4.02 | 4.31 | 4.52 | 4.70 | 4.86 | 4.99 | 5.11 |
| 18 | 2.97 | 3.61 | 4.00 | 4.28 | 4.49 | 4.67 | 4.83 | 4.96 | 5.07 |
| 19 | 2.96 | 3.59 | 3.98 | 4.26 | 4.47 | 4.64 | 4.79 | 4.92 | 5.04 |
| 20 | 2.95 | 3.58 | 3.96 | 4.24 | 4.45 | 4.62 | 4.77 | 4.90 | 5.01 |
| 24 | 2.92 | 3.53 | 3.90 | 4.17 | 4.37 | 4.54 | 4.68 | 4.81 | 4.92 |
| 30 | 2.89 | 3.48 | 3.84 | 4.11 | 4.30 | 4.46 | 4.60 | 4.72 | 4.83 |
| 40 | 2.86 | 3.44 | 3.79 | 4.04 | 4.23 | 4.39 | 4.52 | 4.63 | 4.74 |
| 60 | 2.83 | 3.40 | 3.74 | 3.98 | 4.16 | 4.31 | 4.44 | 4.55 | 4.65 |
| 120 | 2.80 | 3.36 | 3.69 | 3.92 | 4.10 | 4.24 | 4.36 | 4.47 | 4.56 |
| ∞ | 2.77 | 3.32 | 3.63 | 3.86 | 4.03 | 4.17 | 4.29 | 4.39 | 4.47 |

ANEXO I

**IMÁGENES DEL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE AGUARDIENTE
DE PULPA DE FRUTILLA**

Imágenes del proceso de elaboración de aguardiente de pulpa de frutilla

Frutilla acondicionada



Trituración de la pulpa de frutilla



Pre calentamiento de la pulpa de frutilla diluida



Dilución Pulpa de frutilla: Agua



Ajuste de °Brix



Fermentación



Destilación al vacío en el Rota vapor BUCCHI R-100



Filtrado de la pulpa de frutilla fermentada



**Aguardiente de pulpa de frutilla
envasado en botellas de vidrio**



ANEXO J

IMÁGENES DEL CONTROL DE PARÁMETROS Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE AGUARDIENTE DE PULPA DE FRUTILLA

Determinación de la acidez volátil total del aguardiente de pulpa de frutilla



Determinación del pH del aguardiente de pulpa de frutilla



Determinación del grado alcohólico del aguardiente de pulpa de frutilla



Evaluación sensorial del aguardiente de pulpa de frutilla

