

# **ANEXOS**

## **ANEXO A**

**TABLAS DE LA MEDICIÓN POR DÍA DE LA  
DEGRADACIÓN DE 7° BRIX EN 7 DÍAS EN  
FUNCIÓN A LA VARIACIÓN DE  
LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 1**

**TABLA A- 1. MEDICIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE 9° BRIX EN 7 DÍAS Y  
3.00 GR DE LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	9,0
	12:00	8,6
	16:00	8,4
2	8:00	8,3
	12:00	8,2
	16:00	8,1
3	8:00	6,8
	12:00	6,5
	16:00	6,3
4	8:00	5,0
	12:00	4,9
	16:00	4,4
5	8:00	3,8
	12:00	3,7
	16:00	3,6
6	8:00	3,4
	12:00	3,3
	16:00	3,2
7	8:00	2,8
	12:00	2,6
	16:00	2,6

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 1 replica 2**

**TABLA A- 2. MEDICIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE 9° BRIX EN 7 DÍAS Y  
3.00 GR DE LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	9,0
	12:00	8,8
	16:00	8,6
2	8:00	8,4
	12:00	8,3
	16:00	8,0
3	8:00	7,5
	12:00	7,3
	16:00	7,1
4	8:00	6,3
	12:00	6,1
	16:00	5,7
5	8:00	4,3
	12:00	4,1
	16:00	3,9
6	8:00	3,5
	12:00	3,2
	16:00	2,8
7	8:00	2,6
	12:00	2,4
	16:00	2,4

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 2**

**TABLA A- 3. MEDICIÓN POR DÍA DE LA DEGRADACIÓN DE 7° BRIX EN 7 DÍAS Y 4.8 GR DE LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	7,0
	12:00	6,9
	16:00	6,8
2	8:00	6,2
	12:00	6,0
	16:00	5,8
3	8:00	3,6
	12:00	3,3
	16:00	3,0
4	8:00	2,7
	12:00	2,7
	16:00	2,6
5	8:00	2,5
	12:00	2,5
	16:00	2,4
6	8:00	2,3
	12:00	2,3
	16:00	2,2
7	8:00	2,1
	12:00	2,1
	16:00	2,1

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles muestra 2 replica 2**

**TABLA A- 4. MEDICIÓN POR DÍA DE LA DEGRADACIÓN DE 7° BRIX EN 7 DÍAS Y 4.8 GR DE LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	7,0
	12:00	6,7
	16:00	6,5
2	8:00	6,0
	12:00	5,7
	16:00	5,4
3	8:00	4,6
	12:00	4,4
	16:00	4,0
4	8:00	3,5
	12:00	3,3
	16:00	3,1
5	8:00	2,5
	12:00	2,2
	16:00	2,2
6	8:00	2,1
	12:00	2,1
	16:00	2,1
7	8:00	2,0
	12:00	2,0
	16:00	2,0

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 3**

**TABLA A- 5. MEDICIÓN POR DÍA DE LA DEGRADACIÓN DE 9° BRUX EN 7 DÍAS Y 4.00 GR DE LEVADURA EN LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brux</b>
1	8:00	9,0
	12:00	8,6
	16:00	8,4
2	8:00	8,3
	12:00	8,2
	16:00	8,1
3	8:00	6,8
	12:00	6,5
	16:00	6,3
4	8:00	5,0
	12:00	4,9
	16:00	4,4
5	8:00	3,8
	12:00	3,7
	16:00	3,6
6	8:00	3,4
	12:00	3,3
	16:00	3,2
7	8:00	3,0
	12:00	2,6
	16:00	2,6

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 3 replica 2**

**TABLA A- 6. MEDICIÓN POR DÍA DE LA DEGRADACIÓN DE 9° BRIX EN 7 DÍAS Y 4.00 GR DE LEVADURA EN LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	9,0
	12:00	8,8
	16:00	8,6
2	8:00	8,4
	12:00	8,3
	16:00	8,8
3	8:00	7,5
	12:00	7,3
	16:00	7,1
4	8:00	6,3
	12:00	6,1
	16:00	5,7
5	8:00	4,3
	12:00	4,1
	16:00	3,1
6	8:00	3,5
	12:00	3,2
	16:00	3,0
7	8:00	2,6
	12:00	2,4
	16:00	2,4

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 4**

**TABLA A- 7. MEDICIÓN POR DÍA DE LA DEGRADACIÓN DE 7° BRIX EN 7 DÍAS Y 5.5 GR DE LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	7,0
	12:00	6,9
	16:00	6,8
2	8:00	6,2
	12:00	6,0
	16:00	5,8
3	8:00	3,6
	12:00	3,3
	16:00	3,0
4	8:00	2,7
	12:00	2,7
	16:00	2,6
5	8:00	2,4
	12:00	2,3
	16:00	2,3
6	8:00	2,2
	12:00	2,2
	16:00	2,2
7	8:00	2,2
	12:00	2,2
	16:00	2,2

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Variación de azúcares fermentecibles Muestra 4 replica 2**

**TABLA A- 8. MEDICIÓN POR DÍA DE LA DEGRADACIÓN DE 7° BRIX EN 7 DÍAS Y 5.5 GR DE LEVADURA PARA LA FERMENTACIÓN**

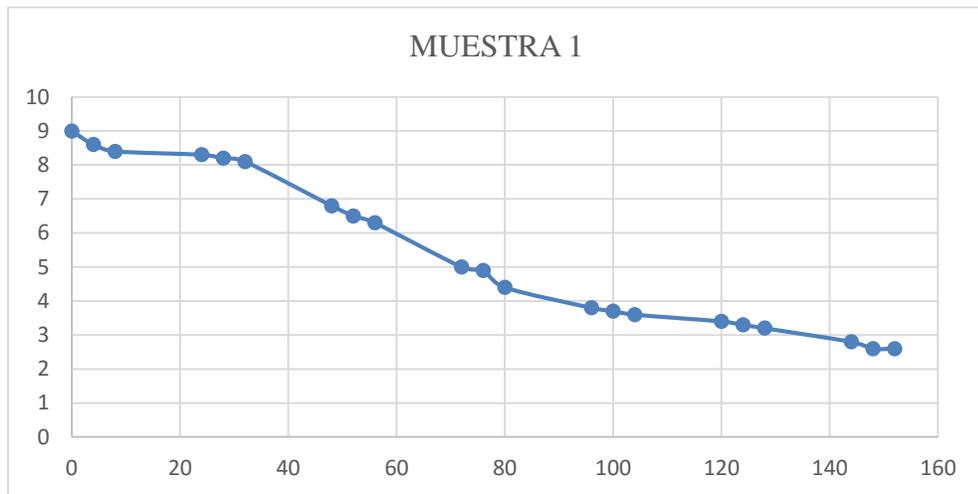
<b>DÍA</b>	<b>HORA</b>	<b>° Brix</b>
1	8:00	7,0
	12:00	6,8
	16:00	6,5
2	8:00	6,0
	12:00	5,7
	16:00	5,4
3	8:00	4,6
	12:00	4,4
	16:00	4,2
4	8:00	3,5
	12:00	3,3
	16:00	3,1
5	8:00	2,5
	12:00	2,4
	16:00	2,3
6	8:00	2,2
	12:00	2,1
	16:00	2,1
7	8:00	2,1
	12:00	2,1
	16:00	2,1

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

## **ANEXO B**

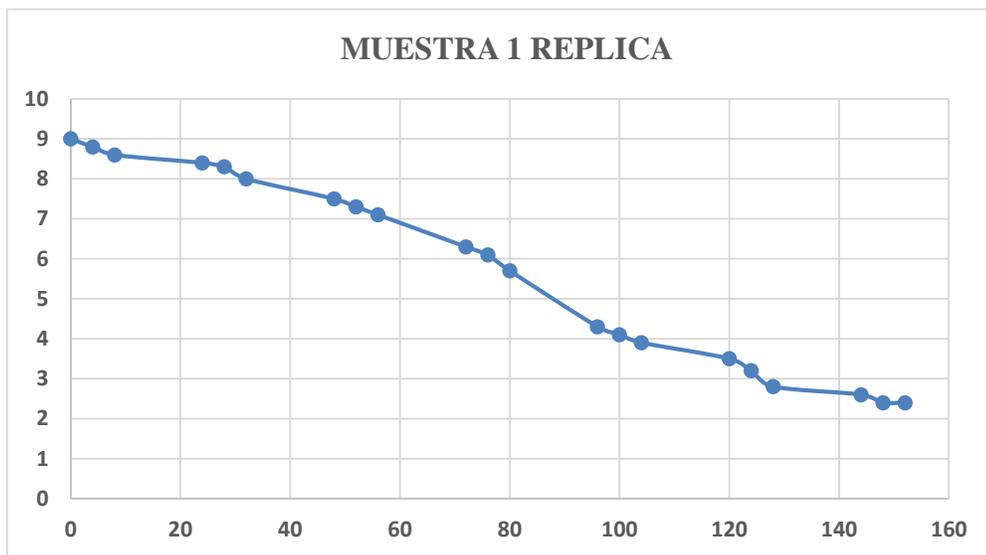
# **GRAFICAS DE LA DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO**

**FIGURA B-1 DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 1**



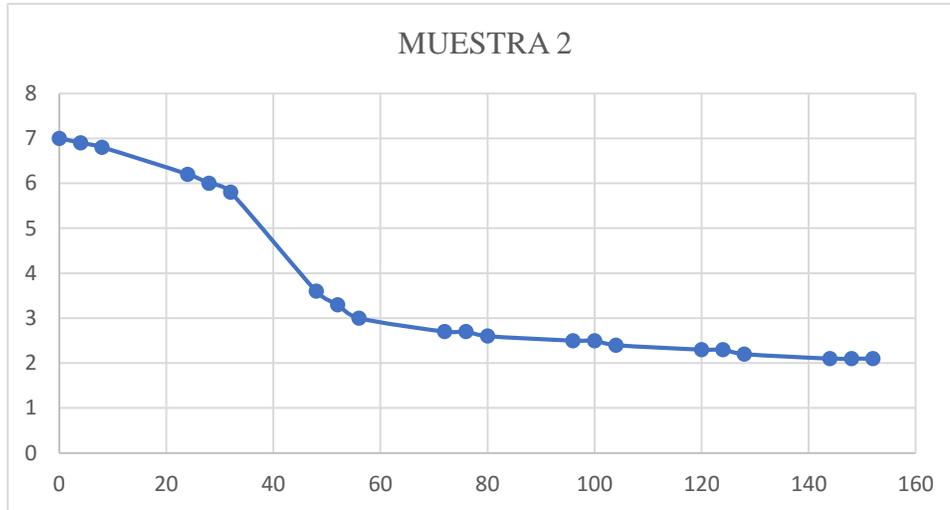
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**FIGURA B-2. DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 1 REPLICA**



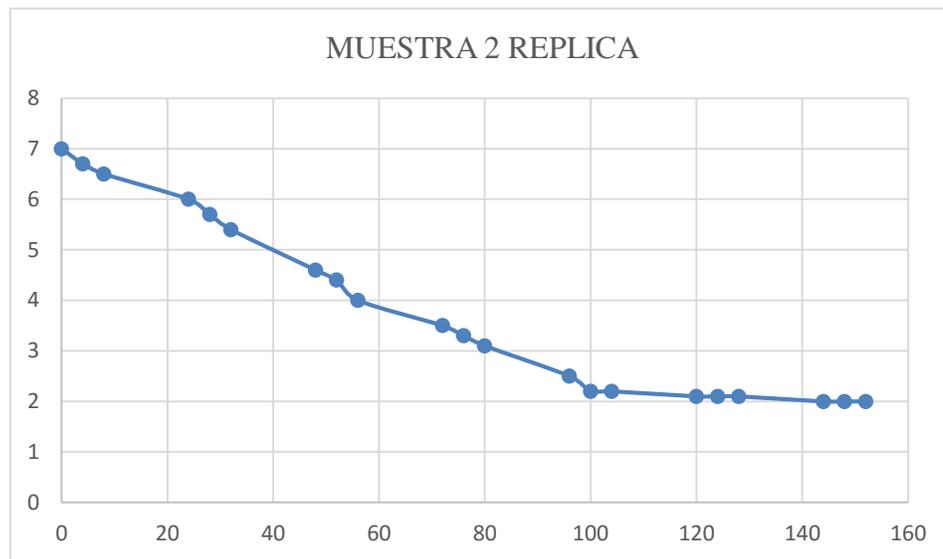
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**FIGURA B-3. DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 2**



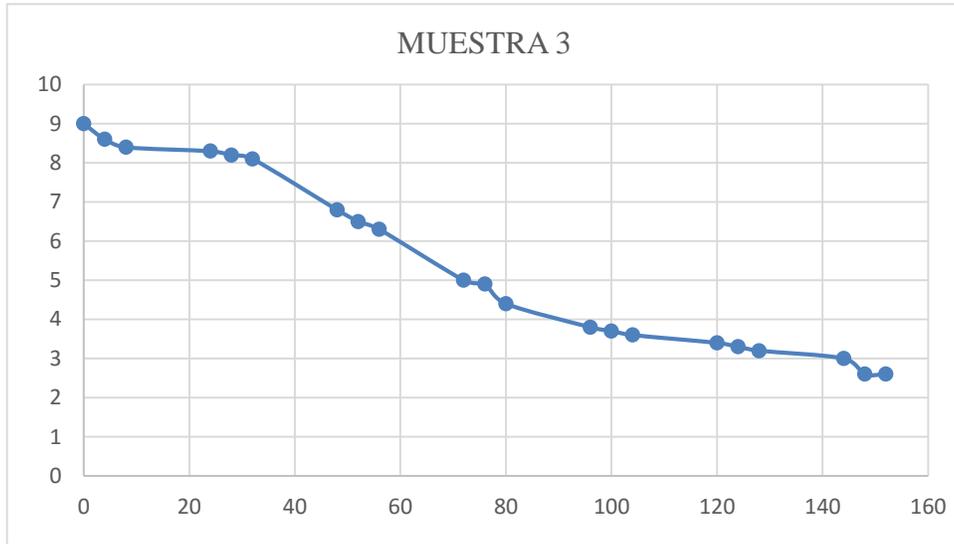
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**FIGURA B- 4. DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 2 REPLICA**



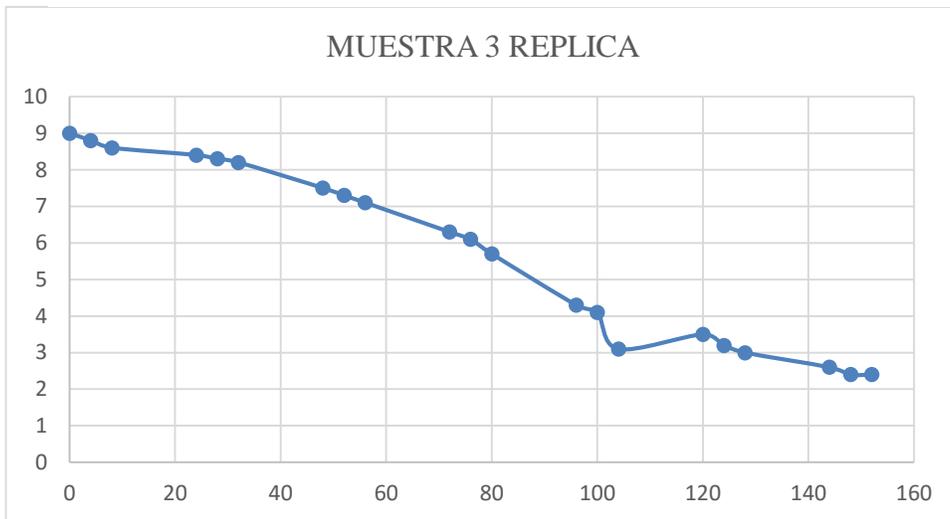
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**FIGURA B- 5. DEGRADACIÓN DE AZUCAR CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 3**



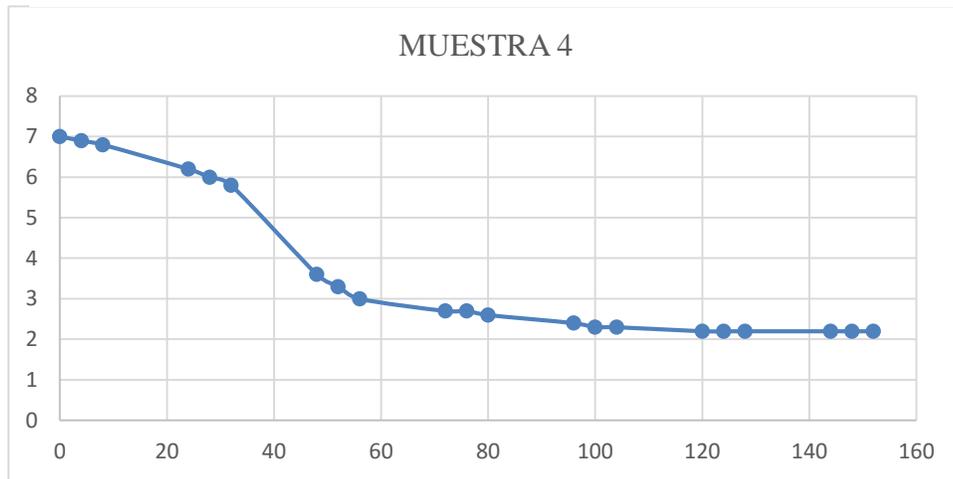
**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

**FIGURA B- 6. DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 3 REPLICA**



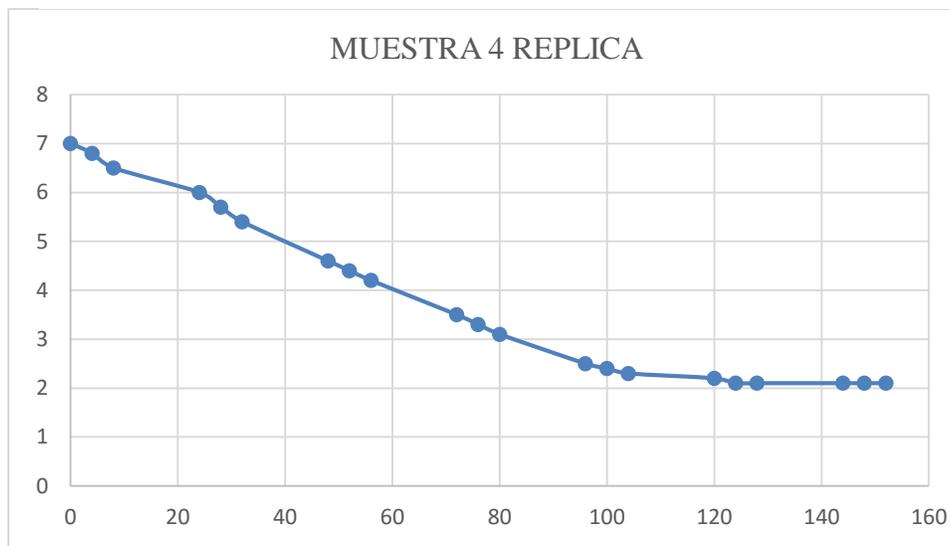
**Fuente:** elaboración propia, 2018.

**FIGURA B- 7. DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 4**



Fuente: Elaboración propia, 2018.

**FIGURA B- 8. DEGRADACIÓN DE AZUCARES CON RESPECTO AL TIEMPO, MUESTRA 4 REPLICA**



Fuente: Elaboración propia, 2018.

## **ANEXO C**

# **TAXONOMIA DE LA ALGARROBA**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

*Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales*

HERBARIO UNIVERSITARIO (T. B.)



Campus\* El Tejar \* - Telf. (591)-66-43121 - Fax: (591)-66-43403 - P.O. BOX 51 Tarija - Bolivia

Tarija, 25 de julio de 2017

Taxonomía del algarrobo, a favor de la señorita Elizabeth Aramayo Colque, para su trabajo de Tesis de Grado en la Facultad de Ciencias y Tecnología.

Reino: Vegetal.  
Phylum: Telemophytae.  
División: Tracheophytae.  
Subdivisión: Anthophyta.  
Clase: Angiospermae.  
Subclase: Dicotyledoneae  
Grado Evolutivo: Archichlamydeae  
Grupo de Ordenes: Corolinos  
Orden: Rosales  
Familia: Leguminosae  
Subflia.: Mimosoideae  
Nombre científico: *Prosopis* sp.  
Nombre común: Algarrobo

Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza  
Encargado Herbario Universitario



## **ANEXO D**

# **ANALISIS FISICOQUIMICOS DE LA ALGARROBA**



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:	Elizabeth Aramayo				
Solicitante:	Elizabeth Aramayo				
Dirección:	Barrio 3 de Mayo				
Teléfono/Fax:	70220456	Correo-e	****	Código	AL 178/17

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Algarrobo				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-07-03 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	Villamontes-Gran Chaco- Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	*****				
Responsable de muestreo:	Elizabeth Aramayo				
Código de la muestra:	1396 FQ 1100	Fecha de recepción de la muestra:	2017-07-19		
Cantidad recibida:	450 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-07-19 al 2017-07-31		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	Volumetría	%	35,62	Sin Referencia		Sin Referencia
Azúcares reductores	Volumetría	%	10,32	Sin Referencia		Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	2,76	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	7,71	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	5,69	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana      ISO: Organización Internacional de Normalización      %: Porcentaje

- 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, 31 de julio de 2017

Ing. Apalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente  
 Copia: CEANID

## **ANEXO E**

# **ANALISIS FISICOQUIMICOS DE LA ALCOHOL DE ALGARROBO**



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



CEANID- FOR-43  
Versión 01

### INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

#### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Elizabeth Aramayo Colque				
Solicitante:	Elizabeth Aramayo Colque				
Dirección:	B/ 3 de Mayo, parada micro "S" a dos cuadras				
Teléfono/Fax:	70220456	Correo-e	*****	Código	BA 009/18

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Alcohol etílico de algarrobo				
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-27 Hrs. 19:30				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Elizabeth Aramayo Colque				
Código de la muestra:	671 FQ.430	Fecha de recepción de la muestra:	2018-08-02		
Cantidad recibida:	700 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-08-02 al 2018-08-09		

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Acidez total (como ácido acético)	NB 207:77	mg/l	180
Anhidrido sulfuroso libre	NB 324007:04	mg/l	3,2
Azúcares reductores	Volumetria	%	1,5
Grado alcohólico (20°C)	NB 254:78	°GL	13,53
ph (20°C)	NB:324006:04		3,64

NB: Norma Boliviana  
% : Porcentaje (m/m)  
mg/l: miligramos por litro  
°GL: grados Gay Lussac

- 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 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

## **ANEXO F**

# **PROCESO DE OBTENCION DE ALCOHOL ETILICO**

## SELECCIÓN



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## LIMPIEZA



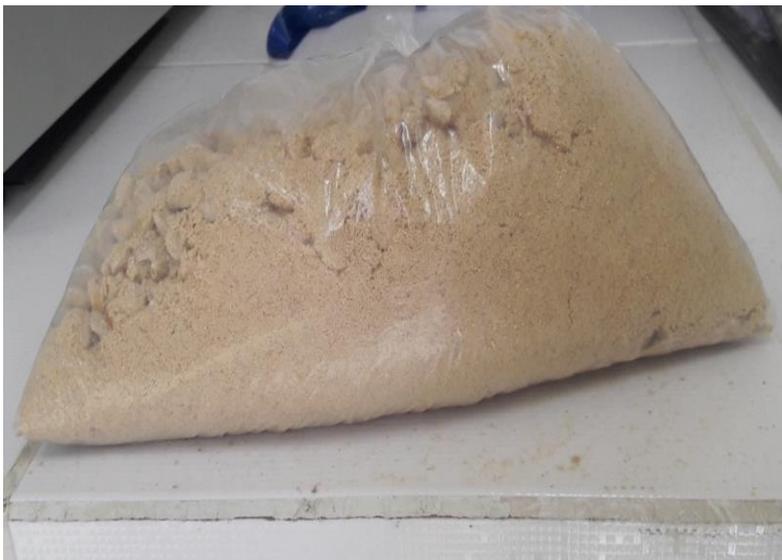
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## SECADO



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## **EXTRACCION DE SOLIDOS SOLUBLES**



**Fuente:** elaboración propia, 2018.

## **PESADO**



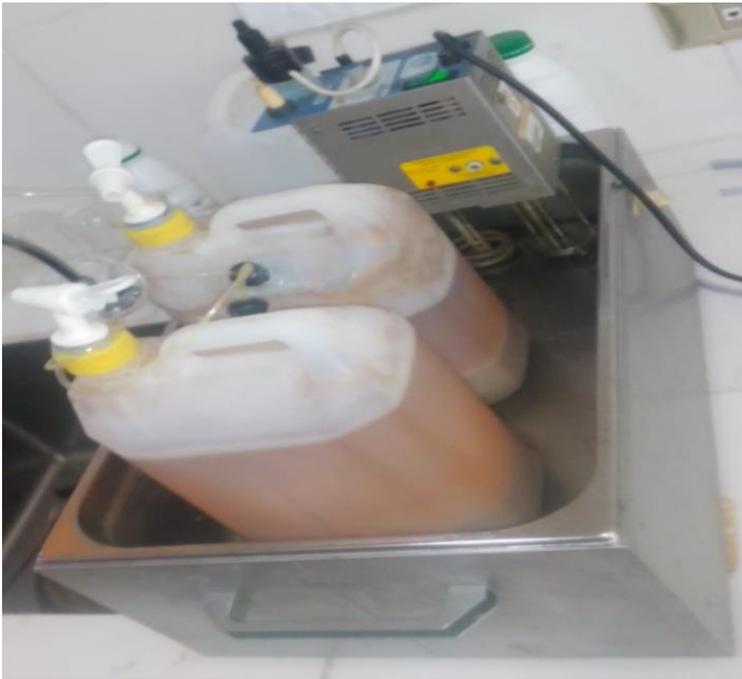
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## **TRATAMIENTO TERMICO**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## **FERMENTACIÓN**



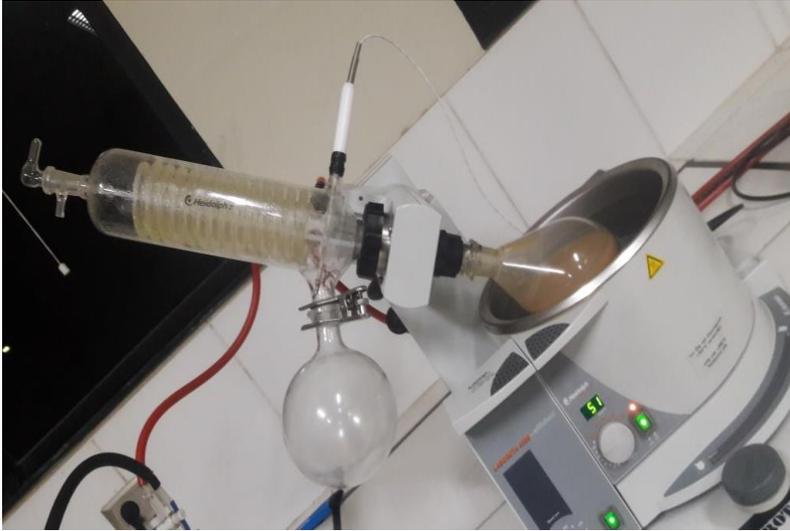
**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## FILTRACIÓN



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## DESTILACIÓN



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## **ALCOHOL ETILICO**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## **ENVASADO**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

## **ANEXO G**

# **EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ALCOHOL ETÍLICO DE LAS VAINAS DE ALGARROBO**

### **Hoja de Calificación (Escala Hedónica de 7 puntos)**

A continuación se utiliza la escala hedónica, que es un método para medir preferencias, además permite medir estados psicológicos. En este método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana.

Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuanto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha.

Se toma la escala de 7 puntos:

- 7: Me gusta mucho
- 6: Me gusta moderadamente
- 5: Me gusta poco
- 4: Ni me gusta ni me disgusta
- 3: Me disgusta poco
- 2: Me disgusta moderadamente
- 1: Me disgusta mucho

**Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico**

<b>Atributos sensoriales</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>
<b>Viscosidad y Limpidez</b>	6	6
<b>Color</b>	7	7
<b>Olor</b>	3	6
<b>Suavidad</b>	7	6
<b>Persistencia</b>	6	6
<b>Equilibrio y Aroma</b>	5	6

**Fuente:** elaboración propia, 2018

**Comentarios:**

.....

.....

.....

**Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico**

Atributos sensoriales	Muestra 1	Muestra 2
Viscosidad y Limpidez	6	7
Color	6	7
Olor	4	6
Suavidad	5	5
Persistencia	5	6
Equilibrio y Aroma	4	6

**Fuente:** elaboración propia, 2018

Comentarios:

M.2. buen producto.....  
.....  
.....

### Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico

Atributos sensoriales	Muestra 1	Muestra 2
Viscosidad y Limpidez	6	6
Color	6	6
Olor	3	6
Suavidad	6	3
Persistencia	7	5
Equilibrio y Aroma	3	6

Fuente: elaboración propia, 2018

Comentarios:

La M2 es mas aplicable para bebidas  
y la M1 es mas suave

### Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico

Atributos sensoriales	Muestra 1	Muestra 2
Viscosidad y Limpidez	6	7
Color	6	7
Olor	4	6
Suavidad	6	5
Persistencia	4	6
Equilibrio y Aroma	4	6

Fuente: elaboración propia, 2018

Comentarios:

Se recomienda dar usos diferentes a ambas muestras, ya que varía mucho el grado alcohólico.

### Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico

Atributos sensoriales	Muestra 1	Muestra 2
Viscosidad y Limpidez	5	6
Color	6	6
Olor	4	6
Suavidad	3	2
Persistencia	6	3
Equilibrio y Aroma	4	5

Fuente: elaboración propia, 2018

Comentarios:

La 2. esta mas fuerte.....  
.....  
.....

**Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico**

<b>Atributos sensoriales</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>
<b>Viscosidad y Limpidez</b>	7	7
<b>Color</b>	6	7
<b>Olor</b>	4	6
<b>Suavidad</b>	6	5
<b>Persistencia</b>	5	4
<b>Equilibrio y Aroma</b>	4	6

**Fuente:** elaboración propia, 2018

**Comentarios:**

.....

.....

.....

**Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etflico**

<b>Atributos sensoriales</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>
<b>Viscosidad y Limpidez</b>	6.	7
<b>Color</b>	7	6.
<b>Olor</b>	5	7
<b>Suavidad</b>	6.	5.
<b>Persistencia</b>	2.	4.
<b>Equilibrio y Aroma</b>	6.	6.

**Fuente:** elaboración propia, 2018

**Comentarios:**

.....

.....

.....

### Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico

Atributos sensoriales	Muestra 1	Muestra 2
Viscosidad y Limpidez	6	7
Color	7	7
Olor	5	6
Suavidad	6	7
Persistencia	6	7
Equilibrio y Aroma	5	6

Fuente: elaboración propia, 2018

#### Comentarios:

Se podría considerar neutralizar el olor  
característico, puesto que no es muy  
agradable.

**Parámetros Organolépticos para Muestras de Alcohol Etilico**

Atributos sensoriales	Muestra 1	Muestra 2
Viscosidad y Limpidez	5	4
Color	6	3
Olor	6	3
Suavidad	5	2
Persistencia	7	4
Equilibrio y Aroma	6	2

Fuente: elaboración propia, 2018

Comentarios:

..... *Sig. de la muestra. Hoja 1 de 1* .....

.....

.....