

# **ANEXOS**

**ANEXO I**  
**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**

# Resultado de los análisis Físicoquímico de la materia prima Melaza de caña de IABSA.



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"



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

## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Alex Emmanuel Perales				
Solicitante:	Alex Emmanuel Perales				
Dirección:	Zona Morros Blancos				
Teléfono/Fax:	78235494	Correo-e:	***	Código:	MO 028/21

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Melaza de caña				
Código de muestreo:	M-1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-09-04				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	Bermejo - Arce - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de producción				
Responsable de muestreo:	Alex Emmanuel Perales				
Código de la muestra:	970 FQ 734	Fecha de recepción de la muestra:	2021-09-24		
Cantidad recibida:	1200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-09-24 al 2021-10-04		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez total (como ac. tartarico)	NB 322004:04	%	0,56	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Azúcares reductores	NB 38033:06	%	16,98	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Azúcares totales	NB 38033:06	%	66,61	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	9,44	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg P/100g	82,1	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 38027:06	%	18,66	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Materia seca	NB 313010:05	%	81,34	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Nitrogeno total	SM 4500-Norg-B	g/100g	0,39	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH(20°C)	NB 338006:2009		6,40	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteina totales (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	2,42	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Sólidos solubles	NB 36003:2002	°Brix	78	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB Norma Boliviana ISO Organización Internacional de Normalización % por centaje  
 g/100 g gramos por 100 gramos SM Standard Methods  
 mg P/100 g miligramos de Fósforo por 100 gramos

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

Tarija, 05 de Octubre del 2021

Ing. Aguilid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia CEANID

# Resultado del análisis fisicoquímico del Producto Ron Joven a partir de melaza de caña de IABSA.



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"



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

## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Alex Emmanuel Perales				
Solicitante:	Alex Emmanuel Perales				
Dirección:	Barrio Abaroa - Calle Ballivian				
Teléfono/Fax:	78235494	Correo-e:	***	Código:	BA 031/21

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Ron				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-10-04				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Operaciones Unitarias - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Alex Emmanuel Perales				
Código de la muestra:	1036 FQ 788	Fecha de recepción de la muestra:	2021-10-21		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-10-21- al 2021-10-21		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez total (como Ac. Acético)	NB 324004:04	mg/100 ml	18,19		20	NB 324012:03
Ceniza	NB 39034:10	g/1000 ml	0,3	Sin Referencia		Sin Referencia
Extracto seco total	NB 322009:04	g/1000 ml	2,52		20	NB 324012:03
Grado alcohólico	NB 322003:04	% (v/v)	40	34	40	NB 324012:03
Metanol	NB 324010:04	ml/l	< 1		1	NB 324012:03

NB: Norma Boliviana  
 m/l: Miligramos por litro  
 % (v/v): Porcentaje (volumen/volumen)  
 g/l Gramos por litro  
 mg/100 ml.: Miligramos por cien mililitros  
 g/1000 ml: gramos sobre mil mililitros

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

Tarija, 21 de octubre del 2021

  
 Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente  
 Copia. CEANID



Carretera al Valle de la Cruz km 27,  
Zona Pampa Colorado  
Teléfono: (591 4) 665 1054  
Fax: (591 4) 611 6004  
Cruzando Tarija



# INFORME DE ENSAYOS

2021/10/26  
Página 1 de 1

MUESTRA N°

04842021

N° Registro:

213

Acta de extracción de muestras N°

## 1. DATOS DEL CLIENTE

Institución de Control: Interno

Empresa: Alex Emanuel Perales

Dirección: Cercado

Teléfono: Fax:

Correo-e:

## 2. DATOS DE LA MUESTRA

Muestrador SENASAG:

Cd:

Fecha de muestreo:

Fecha de recepción de la muestra: 2021/10/09

Resp. recepción en laboratorio:

Luciana Ibañez

Descripción de la muestra: Ron

## 3. DATOS DEL ENSAYO

Fecha de ensayo: 2021/10/26

Técnico analista:

Luciana Ibañez

Fecha de informe: 2021/10/27

## 4. RESULTADOS DE ENSAYO

Condiciones Ambientales: T: 20 +/- 5°C HR: 15 - 85 %

No.	PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	RESULTADO	REQUISITOS		
					Mínimo	Máximo	
1	Acidez total	mg/l(Acidez Acética)	Volumetría		0	1000	
2	Aldehidos	mg/l	Espectrofotometría	NB 324009:2004	1.255,0	20	600
3	Alcoholes Superiores	mg/l	Espectrofotometría	NB 205-1977	962,0	150	1200
4	Anhidrido Sulfuroso total	mg/l	Volumetría			0	10
5	Cobre	mg/l	Espectrofotometría			0	6
6	Furfural	mg/l	Espectrofotometría	NB 205-1977	6,0	0	50
7	Densidad	g/ml	Densimetría	NB 324002:2004		De acuerdo al singani	
8	Extracto Seco total	g/l	Gravimetría	NB 324005:2004		De acuerdo al singani	
9	Grado Alcohólico	°GL (a 20 °C)	Densimetría	NB 322003:2004		35	45
10	Esteres	mg/l Acetato etilo	Volumetría	NB 324008:2004	1.170,0	10	2000
11	Metanol	mg/l	Espectrofotometría	NB 324010:2004		0	750
12	pH	Unidad de pH	Potenciometría	NB 324006:2004		3,5	6

Los requisitos (valores mínimos y máximos permitidos) están definidos en la Norma Boliviana 324001:2015 Singani - Requisitos

OBSERVACIONES:

ENCARGADO y/o TECNICO. DE LABORATORIO

Luciana Ibañez Solano  
ENCARGADA DE LABORATORIO  
CENTRO VITIVINICOLA TARIJA  
CEVITA  
GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA

DIRECTOR y/o JEFE UNIDAD ENOLOGIA

ESTAD. CARABAN. TARIJA 1014  
JEFE DE LA UNIDAD DE ENOLOGIA  
CENTRO VITIVINICOLA TARIJA - CEVITA  
GOBIERNO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra ingresada al Laboratorio de Enología del CEVITA  
Está prohibido la reproducción parcial o total del documento sin aprobación escrita del laboratorio

**ANEXO II**  
**NORMA BOLIVIANA 324012**

---

**Bebidas alcohólicas - Aguardientes y licores - Ron - Requisitos****1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma establece los requisitos y disposiciones sanitarias que debe cumplir la bebida alcohólica denominada "Ron" y se aplica a toda variedad, tanto en la producción, comercialización o importación.

**2 REFERENCIAS**

NB 214	Muestreo - Muestreo al azar (Primera revisión)
NB 512	Agua potable - Requisitos (Segunda revisión)
NB 314001	Etiquetado de alimentos preenvasados (Segunda revisión)
NB-ISO 2859:1	Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos - Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA)

**3 DEFINICIONES****3.1 Ron**

Es el producto obtenido de la destilación de mostos provenientes de la fermentación alcohólica del jugo de caña de azúcar y/o melaza, madurado en recipientes de roble cuya graduación alcohólica debe ser como mínimo de 34° Gay Lussac.

**NOTA**

Comercialmente se conoce también bajo las denominaciones de rhum o rum.

**3.2 Alcohol etílico**

Es el producto obtenido por fermentación, principalmente alcohólica de los mostos de las materias primas de origen vegetal que contienen azúcares o de aquellas que contienen almidones sacarificables (caña de azúcar, mieles incristalizables, jarabes de glucosa, jarabes de fructuosa, cereales, frutas, tubérculos, entre otras) y que dichos mostos fermentados son sometidos a destilación y/o rectificación y cuya fórmula es  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ .

**3.3 Añejamiento o maduración**

Es la transformación lenta del producto destilado en vasijas de roble permitiendo armonizar y adquirir las características organolépticas que hacen al producto final.

**3.4 Buenas prácticas de manufactura (BPM)**

Conjunto de normas y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su consumo.

## **4 CLASIFICACIÓN**

### **4.1 Clasificación de los rones**

De acuerdo con el proceso, materias primas y especificaciones físico-químicas, los rones pueden clasificarse en las siguientes clases.

- a) Ron oscuro
- b) Ron blanco
- c) Ron saborizado

### **4.2 Materias primas**

#### **4.2.1 Agua**

El agua empleada en el proceso de elaboración de bebidas alcohólicas, posterior a la etapa de destilación debe ser agua potable desionizada o desmineralizada.

#### **4.2.2 Aditivos**

Sustancias que se adicionan directamente a las bebidas durante su elaboración para producir o intensificar su sabor, color o aroma, para mejorar su estabilidad o para su conservación. Los aditivos utilizados en la elaboración del ron deben cumplir con las especificaciones y/o regulaciones establecidas.

## **5 REQUISITOS**

### **5.1 Requisitos generales**

El ron deberá ser un líquido transparente de color ámbar con olor y sabor característicos a la materia prima del cual proviene la mezcla hidroalcohólica.

El color del ron puede ser uniformado por la adición de caramelo de azúcar. Así mismo, el color puede ser reducido o eliminado por la adición de carbón activado. Todo lo anterior de acuerdo a las características particulares del tipo de ron.

En la elaboración de bebidas alcohólicas se debe seguir las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

### **5.2 Requisitos físico-químicos**

El ron debe cumplir con los requisitos de calidad que se establece en la tabla 1

Tabla 1 - Requisitos físico-químicos

Parámetros	Unidad	Mínimo	Máximo
Grado alcohólico a 15 °C	°GL	34	40
Acidez total, expresada como ácido acético	mg/100 ml		20
Aldehídos expresados como acetaldehído	mg/100 ml		30
Esteres, expresados como acetato de etilo	mg/100 ml		200
Furfural	mg/100 ml		1,5
Alcoholes superiores	mg/100 ml		120
Metanol	ml/1000 ml		1
Extracto seco, entre 100 °C y 105 °C	g/1000ml		20
Cenizas totales	g/1000 ml		0,5

## 6 MUESTREO

La toma de muestras se efectuará de acuerdo a lo especificado en la NB 214 y NB-ISO 2859:1

### 6.1 Aceptación o rechazo

Si la muestra no cumpliera con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se rechazará el lote.

En casos de discrepancia, se repetirán el o los ensayos establecidos sobre la contramuestra obtenida para tales efectos. Cualquier resultado positivo en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

## 7 ETIQUETADO

La etiqueta o rótulo utilizado en la comercialización, debe cumplir con la NB 314001.

## 8 BIBLIOGRAFIA

INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN - IRAM

IRAM 14555 Bebidas alcohólicas - Ron - Requisitos

COMISIÓN NACIONAL DE NORMALIZACIÓN TÉCNICA Y CALIDAD  
MINISTERIO DE FOMENTO, INDUSTRIA Y COMERCIO

NTON 03 035-00 Norma técnica obligatoria Nicaragüense y Centroamericana - Especificaciones de bebidas alcohólicas - Ron

**ANEXO III**  
**ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS**

### **Balanza analítica**



**Marca:** Kern

**Tensión:** 12 voltios

**Intensidad:** 300 mA

**Sensibilidad:** 0,1 mg

**Capacidad máxima:** 120 gramos

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones  
Unitarias

Fuente: UAJMS

### **pH-metro**



**Marca:** ATC

**Margen de medición:** 0,0 hasta 14,0

**Error:** 0,1

**Peso:** 50 gramos

**Calibración:** manual, 1 punto

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones  
Unitarias.

Fuente: UAJMS

### **Calentador eléctrico**



**Marca:** MLW

**Tensión:** 220 V

**Máximo:** 100° C

**Mínimo:** 30° C

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones Unitarias.

Fuente: UAJMS

### **Refractómetro digital**



**Marca:** ivymen

**Tensión:** 220 V

**Frecuencia:** 50 Hz

**Rango de medida Brix:** 0-95%

**Intensidad:** 1 A

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones Unitarias

Fuente: UAJMS

### **Termostato**



Fuente: UAJMS

**Marca:** JP Selecta

**Tensión:** 230 V

**Intensidad:** 4.1 A

**Frecuencia:** 50 Hz

**Potencia:** 960 W

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones Unitarias.

### **Columna de destilación.**



**Marca:** Armfield

**Tensión:** 220 V

**Frecuencia:** 50 Hz

**Intensidad:** 10 A

**Número de platos:** 8

**Capacidad:** 12 litros.

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones Unitarias

Fuente: UAJMS

### **Bomba de Vacío.**



**Marca:** Telstar

**Tensión:** 230 V

**Intensidad:** 1,1 A

**Frecuencia:** 50 Hz

**Revoluciones:** 2800 rpm

**Lugar de ensayo:** Laboratorio de operaciones

Unitarias

Fuente: UAJMS

**ANEXO IV**  
**INFORME DE TAXONOMÍA DE LA CAÑA DE**  
**AZÚCAR**

**Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales**

**Herbario Universitario (T.B.)**

**Solicitante:** Alex Emmanuel Perales

**Carrera:** Ing. Química – Facultad de Ciencias y Tecnología

**Informe Virtual de Taxonomía:** Caña de Azúcar

**Responsable:** Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza

**Fecha:** Tarija 09/ 03/ 22

**Reino:** Vegetal

**Phylum:** Telemophytae

**División:** Tracheophytae

**Sub división:** Anthophyta

**Clase:** Angiospermae

**Sub clase:** Monocotyledoneae

**Orden:** Poales

**Familia:** Poaceae

**Sub Familia:** Panicoideae

**Tribu:** Andropogoneae

**Nombre científico:** *Saccharum officinarum* L.

**Nombre común:** Caña de Azúcar

Fuente: (Herbario Universitario (T.B.), 2022)



**Ing. MSc. Ismael  
Acosta Galarza**

**ENCARGADO**

**ANEXO V**  
**CÁLCULOS REALIZADOS EN EL PROYECTO**

## **Eficiencia Fermentativa**

$$Eficiencia\ Fermentativa = \frac{\%Alcohol \times V \times 100}{PM \times \%AF \times Fp \times 10^{-3}}$$

Variables constantes:

V (Volumen Mosto): 10 litros

PM (Peso melaza): 3,5 kg

Fp (Factor): 611,22

% Azucar total: 66,6 %

% AF (Azúcar Fermentable)= % Azucar total \* 0,9 = 66,6 \* 0.9= 59,94

Los datos del grado alcohólico para cada réplica se obtienen de la tabla IV-4.

El dato de azúcar total se obtuvo de la tabla IV-1.

### **Experimento 1: pH 4,5 y temperatura 28°C (réplicas 1,2,3)**

$$EF = \frac{9 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 70,19 \%$$

$$EF = \frac{9 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 70,19 \%$$

$$EF = \frac{9,5 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 74,09 \%$$

### **Experimento 2: pH 5 y temperatura 28°C (réplicas 1,2,3)**

$$EF = \frac{10 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 77,99 \%$$

$$EF = \frac{9,5 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 74,09 \%$$

$$EF = \frac{10 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 77,99 \%$$

### **Experimento 3: pH 4,5 y temperatura 30°C (réplicas 1,2,3)**

$$EF = \frac{10 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 77,99 \%$$

$$EF = \frac{10 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 77,99 \%$$

$$EF = \frac{10 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 77,99 \%$$

**Experimento 4: pH 5 y temperatura 32°C (réplicas 1,2,3)**

$$EF = \frac{11 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 85,78 \%$$

$$EF = \frac{10,5 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 81,89 \%$$

$$EF = \frac{11 \times 10 \times 100}{3,5 \times 59,94 \times 611,22 \times 10^{-3}} = 85,78 \%$$

**ANEXO VI**  
**GALERÍA FOTOGRÁFICA**

## Levaduras usadas en los ensayos.



## Pesado de levaduras en la balanza.



## Control de temperatura en la pasteurización.



## Fermentación de la melaza.



**Control del Brix, mediante refractómetro.**



**Botellas de Ron.**

