

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA LA MATERIA PRIMA



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-FQM-01
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-09-30

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Vanessa Alejandra Quispe		
Solicitante:	Vanessa Alejandra Quispe		
Dirección:	Barrio IV Centenario	Correo-e	*****
Teléfono/Fax:	67648997	Código	AL 111/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Borra de café		
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-05-09 Hr.: 19:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Cafetería		
Responsable de muestreo:	Vanessa Alejandra Quispe		
Código de la muestra:	413 FQ 317	Fecha de recepción de la muestra:	2021-05-10
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-05-10 al 2021-05-25

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,58	Sin Referencia		Sin Referencia
Densidad	NB 230:99	g/ml	1,05	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Gravimétrico	%	5,43	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	5,58	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	31,28	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	57,13	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total	NB/ISO 8968-1:08	%	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	175,34	Sin Referencia		Sin Referencia

NB Norma Boliviana
% porcentaje
Kcal: KiloCalorías
g/ml: gramos por mililitro
ISO: Organización Internacional de Normalización
n. d.: No detectable

- 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, 25 de mayo del 2021

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
 Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

ANEXO B
INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL ACEITE DE BORRA
DE CAFÉ

INFORME DE ANÁLISIS DE INVESTIGACION

CODIGO MUESTRA:	CIQ-21-INV-0135
Datos del solicitante	
Nombre del Solicitante	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales
Empresa	Universidad Autonoma Juan Misael Saracho
Dirección	Barrio 4° Centenario Av Daniel Zamora
Departamento	Tarija
Datos de la Muestra	
Procedencia de la muestra	Universidad Autonoma Juan Misael Saracho
Producto	Aceite de Borra de Café
Tipo o marca	-
Cantidad	250gr
Código de Muestra	-
Fecha de elaboración	2021-06-14
Fecha de vencimiento	-
Lote	-
Fecha de muestreo	-
Responsable de muestreo	Ciente
Condiciones de recepción de muestra	
Fecha de recepción	2021-06-21
Fecha de análisis	2021-07-14
Fecha de elaboración de informe	2021-07-15
Aspecto	Viscoso
Color	Café Oscuro
Envase	Frasco de Vidrio
Responsable de la recepción:	Marcelo Bascope PhD.
Observaciones:	-

Item	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
1	Densidad	g/ml	Picnometro	Max 1,034	10,84
2	pH	Adimensional	Potenciométrico	6,8	-4,33
3	Humedad	g/100 g	Gravimétrico	0,02	-2,73
4	Viscosidad Dinámica	Ct	Viscosímetro	0,1	117,78
5	Punto de Fusión	°C	Thiele	0,1	16,00
6	Índice de Saponificación	mg KOH/g	Titulación	0,1	182,78
7	Índice de Acidez	% Acido Oleico	Titulación	0,1	6,0
8	Índice de Peroxido	meqO2/Kg	Titulación	0,1	0,79
9	Índice de Yodo	%	Titulación	0,1	95,00

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Análisis Químicos

Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe (excepto cuando se reproduce en su totalidad)

Jefe / Responsable Laboratorio
José Marcelo Bascope Orozco PhD.



ANEXO C
RESOLUCIÓN DE DISEÑO FACTORIAL 2^2 EN LA ETAPA DE
EXTRACCIÓN DE ACEITE

En la tabla C-1, se muestran los niveles para llevar a cabo la fase experimental.

Tabla C 1: Niveles de los factores

Variables	Niveles	
	Bajo	Alto
Relación soluto/solvente (g/ml)	A:(340/1000)	C:(380/1000)
Tiempo de extracción (horas)	4	6

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la tabla C-2, muestra los resultados de la cantidad de aceite extraído de acuerdo al diseño factorial planteado.

Tabla C 2: Rendimiento del aceite en el proceso de extracción por soxhlet

N° Exp	Factores		Respuesta I		Respuesta II	
	Relación soluto/solvente	Tiempo (h)	Aceite (gr)	Rendimiento (%)	Aceite (gr)	Rendimiento (%)
1	A (340/2000)	4	16,838	4,952	15,87	4,676
2	B (380/2000)	4	26,217	6,899	25,51	6,71
3	A (340/2000)	6	24,97	7,33	22,493	6,62
4	B (380/2000)	6	35,677	9,38	33,735	8,87

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la tabla C-3, se muestra el análisis de varianza para el proceso de extracción del aceite.

Tabla C 3: Análisis de varianza de las variables en el proceso de extracción

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	14,458	3	4,819	44,340	0,002
Intersección	369,784	1	369,784	3402,268	0,000
Relación s/S	6,534	1	6,534	60,118	0,001
Tiempo	7,861	1	7,861	72,323	0,001
Relación * Tiempo	0,063	1	0,063	0,580	0,489
Error	0,435	4	0,109		
Total	384,677	8			
Total, corregido	14,892	7			

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la tabla C-4, se observan los valores estadísticos estimados para el análisis de varianza de las variables en la etapa de extracción.

Tabla C 4: Valores estadísticos estimados del diseño experimental en el proceso de extracción

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,983	0,967	0,953	0,31552

Fuente: Elaboración propia, 2021

Como se puede observar el coeficiente de determinación indica que la variabilidad del porcentaje de rendimiento del aceite del proceso de extracción queda explicada en un 98,30% por el modelo lineal obtenido.

La tabla C-5, muestran los resultados que establecen los coeficientes del modelo.

Tabla C 5: Coeficiente de regresión del rendimiento del aceite

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error	Beta		
1	(Constante)	6,799	0,112		60,946	0,000
	Relación s/S	0,904	0,112	0,662	8,102	0,000
	Tiempo	0,991	0,112	0,727	8,886	0,000

Fuente: Elaboración propia, 2021

La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos experimentales para el proceso de extracción de aceite, se describe a continuación.

$$\text{Rendimiento} = 6,799 + 0,904 \cdot \text{Rs/S} + 0,991 \cdot \text{T}$$

Donde: R s/S = Relación de soluto-solvente

T = Tiempo

ANEXO D

INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL JABÓN LÍQUIDO



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 FORM 88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales				
Solicitante:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales				
Dirección:	Barrio IV Centenario - Avenida Daniel Zamora - S/N				
Teléfono/Fax:	67648897	Correo-e	***	Código	AG 117/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Jabón líquido				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-10 Hr.: 09:00				
Procedencia (Localidad/Prov./País):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales				
Código de la muestra:	469 FQ 346	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-16		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-16 al 2022-05-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Alcalinidad libre (como NaOH)	NTN INEN 821	%	0,44		0,5	NTN INEN 842:07
Materia insoluble en agua	NTN INEN 816	%	1,50		1,5	NTN INEN 842:07
pH(20°C)	NTN INEN-ISO 4316		9,94		11	NTN INEN 842:07

NTN: Norma Técnica Ecuatoriana NTN: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización %: porcentaje
 ISO: Organización Internacional de Normalización

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

Tarija, 24 de mayo del 2022

Ing. 
 Jefe del CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Analisis 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:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales				
Solicitante:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales				
Dirección:	Barrio IV Centenario - Avenida Daniel Zamora - S/N				
Teléfono/Fax:	67648897	Correo-e:	***	Código:	AG 117/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Jabón líquido				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-10 Hr.: 09:00				
Procedencia (Localidad/Prov./País):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales				
Código de la muestra:	470 FQ 347	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-16		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-16 al 2022-05-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Alcalinidad libre (como NaOH)	NTN INEN 821	%	0,23		0,5	NTN INEN 842:07
Materia insoluble en agua	NTN INEN 816	%	1,08		1,5	NTN INEN 842:07
pH(20°C)	NTN INEN-ISO 4316		10,04		11	NTN INEN 842:07

NTN: Norma Técnica Ecuatoriana

INE: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización

%: por ciento

ISO: Organización Internacional de Normalización

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

Tarija, 24 de mayo del 2022


 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



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

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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales		
Solicitante:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales		
Dirección:	Barrio IV Centenario - Avenida Daniel Zamora - S/N		
Teléfono/Fax:	67648897	Correo-e	***
		Código	AG 117/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Jabón líquido		
Código de muestreo:	M 3	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-10 Hr.: 09:00		
Procedencia (Escala ISO/Provi. Datos)	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales		
Código de la muestra:	471 FQ 348	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-16
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-16 al 2022-05-24

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Alcalinidad libre (como NaOH)	NTN INEN 821	%	0,21		0,5	NTN INEN 842:07
Materia insoluble en agua	NTN INEN 816	%	0,02		1,5	NTN INEN 842:07
pH(20°C)	NTN INEN-ISO 4316		11,88		11	NTN INEN 842:07

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana
 INEN: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización
 %: por ciento
 ISO: Organización Internacional de Normalización

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

Tarija, 24 de mayo del 2022

Ing. 
 Jefe del CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
 Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 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:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales		
Solicitante:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales		
Dirección:	Barrio IV Centenario - Avenida Daniel Zamora - S/N		
Teléfono/Fax:	67648897	Correo-e:	***
		Código:	AG 117/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Jabón líquido		
Código de muestreo:	M 4	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-10 Hr.: 09:00	Lote:	*****
Procedencia (Rubro/Var/Pais/ Total):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Vanessa Alejandra Quispe Gonzales		
Código de la muestra:	472 FQ 349	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-16
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-16 al 2022-05-24

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Alcalinidad libre (como NaOH)	NTN INEN 821	%	0,25		0,5	NTN INEN 842.07
Materia insoluble en agua	NTN INEN 816	%	0,41		1,5	NTN INEN 842.07
pH(20°C)	NTN INEN ISO 4316		12,11		11	NTN INEN 842.07

NTN Norma Técnica Ecuatoriana NTN Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización % por volumen

ISO Organización Internacional de Normalización

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

Tarija, 24 de mayo del 2022


 Ing. Anaid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Digital: Cliente
 Copia: CEANID

ANEXO E
RESOLUCIÓN DE DISEÑO FACTORIAL 2^2 EN LA ETAPA DE
SAPONIFICACIÓN DEL JABÓN LÍQUIDO

En la tabla E-1, se muestran los niveles para llevar a cabo la fase experimental.

Tabla E 1: Niveles de los factores

FACTORES	NIVEL	
Agitación rpm (nivel)	I	-
	II	+
% Exceso de KOH	10	-
	15	+

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la tabla E-2, muestra los resultados de la cantidad de pasta jabonosa de acuerdo al diseño factorial planteado.

Tabla C 2: Rendimiento del aceite en el proceso de saponificación

Muestra	Agitación	% exceso KOH	Pasta jabonosa	Modelo matemático
1	-1	-1	40,08	39,73
2	1	-1	46,19	45,01
3	-1	1	49,30	48,79
4	1	1	52,40	55,87
5	-1	-1	38,00	40,98
6	1	-1	46,35	44,91
7	-1	1	50,30	48,19
8	1	1	55,10	54,25

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la tabla C-3, se muestra el análisis de varianza para el proceso de saponificación.

Tabla C 3: Análisis de varianza de las variables en el proceso de saponificación

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	234,224	3	78,075	49,407	0,001
Intersección	17834,050	1	17834,050	11285,588	0,000
Agitación	62,496	1	62,496	39,548	0,003
% exc. KOH	166,349	1	166,349	105,267	0,001
Agitación * % exc. KOH	5,379	1	5,379	3,404	0,139
Error	6,321	4	1,580		
Total	18074,595	8			

Total corregida	240,545	7			
-----------------	---------	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la tabla C-4, se observan los valores estadísticos estimados para el análisis de varianza de las variables en la etapa de saponificación.

Tabla C 4: Valores estadísticos estimados del diseño experimental en el proceso de saponificación

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,975	0,951	0,932	1.52972

Fuente: Elaboración propia, 2021

Como se puede observar el coeficiente de determinación indica que la variabilidad del porcentaje de rendimiento del aceite del proceso de extracción queda explicada en un 97.5% por el modelo lineal obtenido.

La tabla C-5, muestran los resultados que establecen los coeficientes del modelo.

Tabla C 5: Coeficiente de regresión de la pasta jabonosa

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	T	Sig.	
	B	Error	Beta			
1	(Constante)	47,215	0,541	87,300	0,000	
	Agitación	2,795	0,541	0,510	5,168	0,004
	% exc KOH	4,560	0,541	0,832	8,431	0,000

Fuente: Elaboración propia, 2021

La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos experimentales para el proceso de saponificación, se describe a continuación.

Pasta jabonosa = 47,215+2,795*(Agitación) + 4,56*(% exc KOH).

ANEXO F
NORMA TÉCNICA ECUATORIA, NTE INEN 842
AGENTES TENSOACTIVOS. JABÓN LÍQUIDO. REQUISITOS

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	AGENTES TENSOACTIVOS JABÓN LÍQUIDO REQUISITOS	NTE INEN 842:2015 Primera revisión 2015-07
---	--	---

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el jabón líquido.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma aplica al jabón líquido destinado al uso doméstico general.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos en su totalidad o en parte son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 816, *Agentes tensoactivos. Determinación de la materia insoluble en agua*

NTE INEN 821, *Agentes tensoactivos. Determinación de alcalinidades libre y total*

NTE INEN 823, *Agentes tensoactivos. Determinación de materia grasa total*

NTE INEN 830, *Agentes surfactantes. Determinación de fosfatos*

NTE INEN 833, *Agentes tensoactivos. Determinación de la materia activa por titulación con hiamina*

NTE INEN-ISO 2859-1, *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote*

NTE INEN - ISO 4316, *Agentes tensoactivos. Determinación del pH de soluciones acuosas. Método potenciométrico*

NTE INEN-OIML R 87, *Cantidad de producto en envase (OIML R 87:2004 + Erratum (2008.06.16), IDT)*

ASTM D2667-95 (2008), *Standard test method for biodegradability of alkylbenzene sulfonates*

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes:

4.1 Jabón líquido simple. Producto destinado al lavado y limpieza específica o general, cuyo componente activo está constituido, principalmente, por sales alcalinas de ácidos grasos.

4.2 Jabón líquido combinado. Jabón para lavar cuyo componente activo está constituido por sales alcalinas (inorgánicas, orgánicas o sus mezclas) de ácidos grasos, ácidos grasos libres y otros tensoactivos, en proporciones tales que permitan obtener un producto de características adecuadas para su uso específico.

5. CLASIFICACIÓN

Para los efectos de esta norma, los jabones líquidos se clasifican en:

5.1 Jabón líquido simple. El contenido de MGT de fracción masa de 10 %; su composición puede contener perfumes, pigmentos o colorantes.

5.2 Jabón líquido combinado. El contenido de MGT debe ser mayor a los tensoactivos no jabonosos; para materia activa se establece menor o igual a fracción masa de 3 %. En su composición puede contener perfumes, pigmentos o colorantes.

6. REQUISITOS

El jabón líquido puede producir espuma durante su uso.

El jabón líquido debe ser completamente soluble en agua.

El jabón líquido puede contener perfumes, pigmentos, colorantes y antioxidantes.

El jabón líquido debe presentarse como una solución acuosa y homogénea.

Mientras el producto se encuentre en su envase original debe permanecer estable en condiciones normales de uso y almacenamiento.

El jabón líquido ensayado de acuerdo con las normas correspondientes debe cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

VII TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos del jabón líquido

Requisitos	Simple	Combinados	Método de ensayo
Materia grasa total, % ^a mín.	10	10	NTE INEN 823
Tensoactivos no jabonosos (materia activa valorable m.a.), % ^a	–	≤ 3	NTE INEN 833
Alcalinidad libre como NaOH, % ^a máx.	0,5	0,5	NTE INEN 821
Materia insoluble en agua, % ^a máx.	1,5	1,5	NTE INEN 816
P ₂ O ₅ , % ^a máx.	10	10	NTE INEN 830
pH ^b , máx.	11	11	NTE INEN-ISO 4316
Biodegradabilidad del tensoactivo, % ^a mín.	90	90	ASTM D2667
<p>NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.</p> <p>^a % corresponde a fracción de masa expresada en porcentaje.</p> <p>^b Solución al 1 %.</p>			

7. MUESTREO

El muestreo para la evaluación de la conformidad de los requisitos del jabón líquido, debe realizarse de acuerdo a los planes de muestreo indicados en la NTE INEN-ISO 2859-1, con un plan de muestreo simple para la inspección normal, nivel general de inspección II.

8. MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE

Para empaquetar, envasar o embalar el jabón líquido, deben utilizarse materiales suficientemente resistentes a la manipulación y que garanticen la conservación del producto.

Cada envase o caja de embalaje de jabón líquido debe presentar caracteres fácilmente legibles y visibles, que incluya la información mínima siguiente:

- a) Nombre o razón social del (los) fabricante(s) o del (los) comercializador(es),
- b) Denominación del producto y marca comercial,
- c) Identificación del lote respectivo,
- d) Contenido neto al envasar de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades, según lo establecido en la NTE INEN-OIML R 87,
- d) Número de la Notificación Sanitaria Obligatoria,
- e) Instrucciones de uso,
- f) Composición básica cualitativa.

ANEXO G
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE JABON LÍQUIDO A PARTIR
DEL ACEITE DE BORRA DE CAFÉ

Principio del método

Obtener jabón líquido a partir de una extracción de aceite contenida en la borra de café de variedad arábica, libre de impurezas, realizando una extracción sólido-líquido utilizando etanol como solvente.

G.1 Extracción de aceite de la borra de café

Equipos y materiales

- Aparato de extracción: Soxhlet
- Estufa
- Balanza electrónica
- Calentador
- Molino

Procedimiento

- Secar la muestra húmeda en una estufa, durante 3 horas a una temperatura de 105°C, hasta alcanzar a una humedad menor al 5%.
- Introducir la muestra seca a un molino, obteniéndose partículas menores a 0.01micras.
- Pesar la muestra molida (según la relación soluto/solvente que se emplee), en un cartucho de papel filtro e interceptar.
- Colocar (el volumen según la relación del diseño de experimento) el solvente al balón, introducir el cartucho al extractor permitiendo al solvente entrar y salir reteniendo al sólido.
El solvente se calienta (72,3°C); los vapores ascienden por el tubo, se condensan en el refrigerante y caen dentro del extractor impregnando al sólido que se encuentra en el cartucho de papel filtro. El recipiente extractor se va llenando lentamente de líquido hasta que llega al tope del tubo y se descarga dentro del balón por efecto de sifón, llevando consigo a la sustancia extraída.
- Trascurrido el tiempo (4 a 6 horas), se recupera el solvente por destilación simple. Separando el solvente con el aceite.
- Llevar el aceite a una estufa por un tiempo de una hora a una temperatura de 80°C para la eliminación de trazas de solvente.

- Enfriar a ambiente y pesar.

Expresión de resultados

$$\% \text{ Aceite} = \frac{\text{Cantidad de aceite}}{\text{Cantidad de Muestra seca}} * 100$$

G.2 Obtención de jabón líquido

Equipos y materiales

- Vaso de precipitación 600 ml
- Vaso de precipitación 300 ml
- Probeta 100 ml
- Papel tornasol pH
- Calentador
- Baño María
- Balanza electrónica
- Termómetro
- Agua destilada

Procedimiento

- Se monta un baño maría con un medidor de temperatura introduciendo un vaso de precipitación donde se realiza la reacción.
- Se calienta el aceite a la temperatura 80°C.
- En un vaso de precipitación se realiza una disolución de hidróxido de potasio (KOH) con agua (la cantidad de sustancia debe ser utilizada según el índice de saponificación), con 10% de exceso a 39%.
- Se realiza la mezcla de aceite y lejía (solución de KOH y agua) fuera del baño maría, donde ambas deben de encontrarse a la misma temperatura, agitar la mezcla hasta conseguir una traza cremosa, posterior hacer cocer, hasta conseguir una pasta gelificada cristalino, realizando la prueba de saponificación. Para posterior ser diluida
- Se adiciona una solución de ácido bórico a la pasta jabonosa, para neutralizar el exceso de álcali, posterior diluir la pasta con agua destilada.
- Verificar el pH, no debe exceder los 11, alcanzada la fluidez deseada se guarda reposo por 24 horas. Envasado.
- Cumplir con las diferentes pruebas de control del producto: Prueba del hilo, prueba de espuma y prueba de saponificación.

ANEXO H
DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

Balanza analítica electrónica

Modelo: EU-C 500
Marca: GIBERTINI
Capacidad: 1 g – 510 g
Precisión: 0,01 g
Dimensiones: 215×330×95 mm
Peso: 3 Kg
Descripción: Equipo utilizado para determinar el peso de las muestras



Analizador de Humedad Electrónica

Modelo: MA 100/MA 50
Industria: alemana
Capacidad: 100 gr
Legibilidad del aparato:
1mg/0,1mg
0,01%/0,001% humedad
Diámetro de platillos: 90 mm
El equipo es utilizado para determinar la humedad de la borra de café seco que queda tras un proceso de secado



Estufa Conterm

Código: 2000254
Marca: Modelos Conterm
Capacidad: 150 l
Precisión: 0,01 g
Dimensiones: 70*95*68 cm
Peso: 76 kg Descripción: utilizado para el secado de la borra de café, descarte del solvente en el aceite



Molino de Bolas

Características: Cilindros de alta resistencia, interior de acero macizo y exterior con cubierta resistente y flexible para permitir el giro de los jaros de diferente sin dañarlos. Mueble exterior metálico con tratamiento de gran resistencia. Pulsador luminoso de apagado -encendido

El equipo de molino de bolas se utilizó con el propósito de reducir las partículas de la borra de café, para que tenga mejor contacto el solvente



Extractor Soxhlet

Modelo: Adaptado

Capacidad: Extractor (recipiente metálico) 7 500 ml
Balón (recipiente metálico) 3 000 ml

Equipo compuesto por una serie de materiales: refrigerante, balón, calentador, extractor, termómetro y mangueras. Utilizado para la extracción del aceite presente en la borra de café y posterior funcionamiento para una destilación simple recuperando el solvente presente en la mezcla de aceite-solvente.



Calentador eléctrico

Modelo: Heizen

Capacidad: 1 hornalla 1000 W

Equipo de sobremesa utilizado como fuente de calentamiento en los procesos de extracción, destilación y saponificación.



Agitador: Batidora electrónica

Modelo: Oster

Niveles: 5 velocidades

Equipo utilizado para mezclar dando lugar a la reacción de saponificación



ANEXO I
COSTO DE LA INVESTIGACIÓN

Continuación, se da a conocer los costos en lo que respecta a los materiales de laboratorio, materia prima e insumos para la obtención de jabón líquido, además de otros materiales que se requirió.

- **Costos de la materia prima y reactivos**

En la tabla I-1, se detallan los costos de la materia prima y reactivos necesarios para llevar a cabo la parte experimental del proyecto.

Tabla I-1: Costo de materia prima y reactivo

	Detalle	Especificaciones	Precio (Bs)
1	Borra de Café	25 kg	69
2	Etanol 96%	20 litros	260
3	Hidróxido de Potasio	100 gr	25
4	Ácido Bórico	60 gr	8
5	Papel pH	-	40
6	Transporte	total	50
	Total		452

Fuente: Elaboración propia, 2021

- **Costos de análisis fisicoquímico de la materia prima**

La tabla I-2, muestra los tipos de análisis fisicoquímicos y el costo, de la borra de café

Tabla I-2: Costo de análisis fisicoquímico de la materia prima

	Parámetro	Precio (Bs)
7	Densidad	40
8	Ceniza	420
9	Fibra	
10	Grasa	
11	Hidratos de Carbono	
12	Humedad	
13	Proteína total	
14	Valor energético	
	Total	460
	Total, con Descuento del 70%	138

Fuente: Elaboración propia, 2021

- **Costos de análisis fisicoquímico del aceite de borra de café**

La tabla I-3, muestra los tipos de análisis fisicoquímicos y el costo, del aceite de borra de café

Tabla I-3: Costo de análisis fisicoquímico del aceite extraído

	Parámetro	Precio (Bs)
15	Densidad.	150
16	pH	90
17	Humedad.	70
18	Viscosidad dinámica	90
19	Punto de fusión.	75
20	Índice de saponificación.	90
21	Índice de peróxido	150
22	Índice de acidez.	40
23	Índice de yodo.	90
	Total	845

Fuente: Elaboración propia, 2021

- **Costos de análisis fisicoquímico del jabón líquido**

La tabla I-4, muestra los tipos de análisis fisicoquímicos y el costo, de jabón líquido

Tabla I-4: Costo de análisis fisicoquímico del Jabón líquido

	Parámetro	Precio (Bs)
24	Alcalinidad libre	20
25	Materia insoluble en agua	50
26	pH	20
	Total	90
	Total, con Descuento del 70%	36

Fuente: Elaboración propia, 2021

- **Costos de materiales utilizados en el proyecto de investigación**

La tabla I-5, muestra los costos de materiales que se requirieron durante el proyecto de investigación.

Tabla I-5: Costos de materiales utilizados en el proyecto de investigación

	Detalle	Especificaciones	Cantidad	Precio (Bs)
27	Bosas herméticas	(20*15)	1/2 paquete	10
28	Baldes (plástico)	5 litros	2	30
29	Papel Aluminio	Rollo	2	20
30	Frascos de Vidrio	200ml	8	40
31	Frascos de Vidrio	300ml	1	7

32	Balanza electrónica	capacidad 5kg	1	45
33	Estufa electrónica	1 hornalla	1	115
34	Teflón	-	2	5
35	Pilas	pequeñas	2	10
36	Malla de amianto	pequeña	1	24
37	Marcador	A prueba de agua	1	5
38	Brocha	1/2 pulg.	1	5
39	Espátula	mediana	1	10
40	Probeta	100ml	1	85
41	papel filtro	pliegues	14	100
Total				511

Fuente: Elaboración propia, 2021

▪ **Costos de consumo de energía del proyecto de investigación**

La tabla I-6, muestra el consumo de energía durante todo el proyecto.

Los costos calculados están sobre la base de 0,94Bs/kWh que cobra SETAR

Tabla I-6: Costo de consumo de energía del proyecto de investigación

	Detalle	Descripción	Potencia (kW)	Energía (kWh)	Precio (Bs)
42	Calentador eléctrico	Fuente de calor para el equipo de extracción	1	6	5,64
		Destilación	1	2	1,88
		Fuente de calor en la saponificación	1	23,47	22,06
43	Molino	Molienda de Borra de Café	0,25	0,208	0,196
44	Estufa	secado	2	6	5,64
		Descarte del solvente de la borra húmeda	2	11	10,34
		Descarte del solvente del aceite	2	3	2,82
45	Balanza electrónica	Pesaje de muestras	0,2	0,083	0,078
Total					48,65

Fuente: Elaboración propia, 2021

Resumen del Costo total del proyecto de investigación

	Costo (Bs)
Costo de materia prima y reactivo	452
Costo de análisis fisicoquímico de la materia prima	138
Costo de análisis fisicoquímico del aceite extraído	845
Costo de análisis fisicoquímico del Jabón líquido	36
Costos de materiales utilizados en el proyecto de investigación	511
Costo de consumo de energía del proyecto de investigación	48,65
Total	2030,65

Fuente: Elaboración propia, 2021

ANEXO J
REGISTRO FOTOGRÁFICO

Acondicionamiento de la materia prima



Proceso de sacado



Proceso de molienda



Proceso de extracción de aceite



Proceso de destilación



Proceso de descarte del solvente en el producto



Proceso de descarte del solvente de la borra de café



Proceso de jabón líquido



