

ANEXO A

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS Y

MICROBIOLÓGICOS DE LA MATERIA

PRIMA Y PRODUCTO FINAL



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE CIENCIAS QUÍMICAS
LA PAZ - BOLIVIA



Instituto de Investigaciones Químicas

ORDEN DE PAGO N°47

Solicitante: Paola Andrea Zeballos Tejerina.
pao.andrea.zt7@gmail.com
Nombre para la factura: Paola Andrea Zeballos Tejerina.
y NIT: 5815443.
Número de muestras: Una muestra de extracto en solución.
Código caja: IIQ004.
Parámetros a realizar:

- | | |
|--------------------------|--------|
| • Preparación de muestra | 150.00 |
| • Taninos | 350.00 |

Costo total a pagar: **Total: 500.00 BOB.**

Persona a quien cancelar: Cancelar al Sra. Yola Arratia encargada de los cobros de servicios que presta el Laboratorio de Servicio de Análisis del Instituto de Investigaciones Químicas de la Carrera de Ciencias Químicas - FCPN (Se entrega factura).

Lugar de pago: Edif. viejo del Monoblok central de la UMSA, 1° piso por la derecha última puerta que dice Caja de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

Caso contrario depositar al N° de cuenta 10000004712324 del Banco Unión, que corresponde a la cuenta de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales-UMSA. Una vez realizado el depósito se entrega la factura respectiva.

La Paz, 19 de noviembre de 2024.


Marcela Melgarejo

Asistente Investigadora
Encargada de Análisis de Alimentos y Productos Naturales
Instituto de Investigaciones Químicas

Para cualquier consulta llamar al:
Cel. 71563922
marcelamelgarejo@hotmail.com

Archivo Laboratorio

Cota Cota, Calle 27, Campus Universitario
Página WEB: www.iiq.umsa.bo
Correo Electrónico: iiq@umsa.bo
Teléfonos 2612807- 2795878 - 2792238, Cajón Postal Nro. 303
La Paz - Bolivia



FCPN/CCQ/I.I.Q./56/2024
La Paz, 02 de diciembre de 2024

Página 1 de 1

INFORME DE ANALISIS
I.I.Q./S.A./56/2024

1. Solicitante: Univ. Paola Andrea Zeballos Tejerina.
2. Análisis: Taninos extraídos de cáscara de plátano.
3. Muestra: Extracto crudo en solución.
4. Resultados:

Parámetro	Extracto crudo en solución
Contenido de taninos totales (mg/100mL de extracto en solución)	858.76
Contenido de extracto seco (g/100mL)	6.85

5. Observaciones:

- El muestreo fue realizado por la persona solicitante.
- Se tuvo que filtrar la muestra por presentar sedimento.

Es cuanto se informa para fines consiguientes.

PhD. Student Marcela Melgarejo Mercado
Analista

PhD. Giovanna Almanza Vega
Directora - I.I.Q.



IIQ y archivo Laboratorio.

Cota Cota, Calle 27, Campus Universitario
Página WEB: www.iq.unmsa.bo
Correo Electrónico: iiq@unmsa.bo
Teléfonos 2612907- 2795878 - 2792238, Cajón Postal Nro. 303
La Paz - Bolivia



FCPN/CCQ/I.I.Q./49/2024
La Paz, 21 de octubre de 2024

Página 1 de 1

INFORME DE ANALISIS
I.I.Q./S.A./49/2024

1. Solicitante: Univ. Paola Andrea Zeballos Tejerina.
2. Análisis: Taninos en cáscara de plátano.
3. Muestra: Muestra de plátano denominado de freir.
4. Resultados:

Comparación por dos métodos de extracción

Método de extracción	Rendimiento (%)	Contenido de taninos totales (mg/g de extracto)
Extracción convencional	17.33	41.22
Extracción con ultrasonido	18.64	60.23

5. Observaciones:

- El muestreo fue realizado por la persona solicitante.
- Los extractos fueron obtenidos con agua, con una relación de 1g de soluto y 10 mL de solvente.
- Las extracciones fueron realizadas a temperatura ambiente por dos horas.

Es cuanto se informa para fines consiguientes.

PhD. Student Marcota Melgarejo Mercado
Analista



PhD. Giovanna Almanza Vega
Directora - I.I.Q.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "RIANCHO 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 Microestructuras
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Paula Andrea Zaballón Tejerina
Solicitante:	Paula Andrea Zaballón Tejerina
Dirección:	Barrio San Antonio calle Libertad 5/6
Teléfono/Fax:	07874723
Código:	*****
Código:	01
Código:	01

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Cáscara de plátano verde
Propósito:	EXTRACCIÓN DE TANINOS A PARTIR DE LA CÁSCARA DE BANANO VERDE (MUSICA) (MUSICA)
Código de muestra:	01
Fecha de vencimiento:	2024-08-19
Fecha y hora de muestreo:	2024-08-19
Procedencia:	Tarija - Cercado - Potosí - Bolivia
Lugar de muestreo:	Mercedo Campesino
Responsable de muestreo:	Paula Andrea Zaballón Tejerina
Código de la muestra:	1497 FQ 1114 MB 0584
Fecha de recepción de la muestra:	2024-08-22
Cantidad recibida:	500 gr
Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-08-22 a 2024-08-29

III. RESULTADOS

III. RESULTADOS						
PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Físico Químicos						
Densidad	NB 36001-02	g/100g	0,44	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010-05	g/100g	80,68	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	Potenciométrico		7,05	Sin referencia		Sin referencia
Excherchia coli	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/g	$2,9 \times 10^1$	Sin referencia		Sin referencia
NB Norma Boliviana		Rec/100 g. Alimento sobre 100 gramos		g/100g. gramos por 100 gramos		
(UFC) Unidades formadoras de colonias por gramo				= Menor que		

- 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, 29 de agosto del 2024

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejer" Tel. (591) (4) 6645648
Fax: (591) (4) 6645405 - Email: ceanid@uapm.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1



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:	Paola Zeballos Tejerina				
Solicitante:	Paola Zeballos Tejerina				
Dirección:	Barrio San Antonio				
Teléfono/Fax:	67374723	Correo-e:	*****	Código:	MO 030/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Tanino				
Proyecto:	"Extracción de Taninos a partir de la cáscara de banana (MUSA PARADISIACA) a escala laboratorio"				
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2024-11-13 Hr:11:00 am				
Procedencia (Localidad/Provincia/Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de operaciones unitarias				
Responsable de muestreo:	Paola Zeballos Tejerina				
Código de la muestra:	2093 FQ 1569	Fecha de recepción de la muestra:	2024-11-15		
Cantidad recibida:	110 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-11-15 al 2024-11-22		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Max.	
Densidad relativa (20 °C/ 20 °C)	NB 36001:2002	g/ml	0,8885	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	Potenciometrico	_____	3,76	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos insolubles	NB36004:2002	g/100g	0,15	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos solubles (20°C)	NB36003:2002	*Brix	26,0	Sin referencia		Sin referencia
NB: Norma Boliviana g/100g: Gramos por cien gramos g/ml: Grama por mililitro						
*Integrador foto						

- 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, 22 de noviembre del 2024

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID




Original: Cliente

Copia: CEANID


ANEXO B
DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

Equipos utilizados en el proceso



Secadora a infrarrojos



Modelo: MA 100	
Marca: Sartorius	
Capacidad: 1 g – 15 g	
Precisión: 0,01 g	
Descripción: Equipo utilizado para determinar el % de humedad de las muestras de materia prima.	

Evaporador rotativo (Rota-vapor)

Modelo: LR 4000/1/2/3	
Marca: Heidolph	
Velocidad: 270 rpm	
Tensión: 230/240 V	
Potencia: 0,92 Kw	
Rango de temperatura: 0/180 °C	
Frecuencia: 50 /60 Hz	

Descripción: Equipo utilizado en la etapa de sacarificación y para la separación del líquido sobrante del producto terminado.	
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 la masa de la materia prima, insumos y producto terminado.	
Tamiz vibratorio – Rotap de tamices	
Marca: ORTO ARLESA	
Velocidad: 2500 rpm	
Tensión: 230 V	
Potencia: 0,92 Kw	
Intensidad de corriente: 0,4 A	

Frecuencia: 50 Hz	
Descripción: Equipo utilizado para tamizar las partículas de diferente tamaño.	
Secador de Bandejas	
Modelo: MOD-EL-1.4	
Marca: EUROBRAS	
Potencia: 1100 W	
Volts: 110/220 V	
Descripción: Equipo utilizado para calentar muestras de materia prima, disminuyendo la humedad del mismo.	
Licuada	
Modelo: Philips	
Marca: Philips profesional	
Velocidad: 2 velocidades	
Potencia: 2000 W	

Capacidad de la jarra: 1,2 litros	
Descripción: Equipo utilizado para triturar la cáscara de plátano seco con el fin de desintegrar la misma, para liberar los gránulos de almidón contenido.	
Calentador con agitador magnético	
Marca: P SELECTA	
Tensión: 230 V	
Potencia: 640 W	
Intensidad de corriente: 2.7 A	
Frecuencia: 50/60 Hz	
Descripción: Utilizado para calentar y agitar la muestra en el proceso de gelatinización.	

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

ANEXO C

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE

OBTENCIÓN DE TANINOS

Registro fotográfico del lavado del plátano (musa paradisiaca)



Registro fotográfico del cortado de cáscara de plátano



Registro fotográfico del secado de la cáscara en bandejas



Registro fotográfico de la humedad final de la cáscara



Registro fotográfico de la molienda de la cáscara de plátano seco



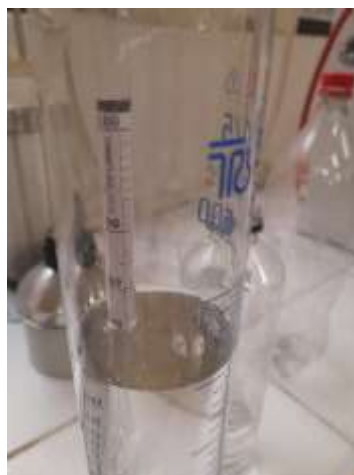
Registro fotográfico del tamizado partículas de 0,25 mm y 0,50 mm



Registro fotográfico de la extracción de taninos



Registro fotográfico de la medición del etanol con el alcoholímetro



Registro fotográfico del filtrado del extracto tánico



Registro fotográfico de la evaporación de etanol



Registro fotográfico del centrifugado



ANEXO D
ENCUESTAS Y FOTOGRAFÍAS DEL
ANÁLISIS CUALITATIVO

Encuestas de Pruebas Cualitativas para Taninos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROYECTO "EXTRACCIÓN DE TANINOS A PARTIR DE LA CÁSCARA DE BANANO (MUSA PARADISIACA) A ESCALA LABORATORIO"
Este formulario tiene fines académicos...

PRUEBAS CUALITATIVAS PARA TANINOS

1. Prueba Cloruro férrico FeCl_3 (Marque con una x)

Tubo G (f)

Color	
Verde	
Gris	
Azul	
Negro	

2. Prueba Ácido Clorhídrico HCl (Marque con una x)

Tubo D (sf) formación del color

Color	
Rojo	
Naranja	

TUBO E (f) formación del color

Color	
Rojo	
Naranja	

3. Prueba Gelatina enológica (Marque con una x)

Tubo A (sf) Formación de precipitado

SI No

Tubo B (f) Formación de precipitado

SI No

4. Prueba Gelatina enológica-Cloruro de Sodio (NaCl) (Marque con una x)

Tubo C (f) Formación de precipitado

SI No

1. Prueba Acetato de plomo-Ácido acético tubo (Marque con una x)

Tubo F (sf) Formación de precipitado

SI No

Tubo F (sf) Color

Color	
Blanco	
Café	

NOMBRE: _____

Gracias por su tiempo...

Registro fotográfico del llenado de encuestas del análisis cualitativo Foto de panelistas



Registro fotográfico del llenado de encuestas del análisis cualitativo Foto de panelistas



Fotografías de reactivos para pruebas cuantitativas y cualitativas



Fotografías de preparación de reactivos para pruebas cuantitativas y cualitativas



Fotografías de pruebas cualitativas y cuantitativas



Fotografías de la formación de precipitado y cambio de color en tubos de ensayo



Fotografías de la formación de precipitado y cambio de color en tubos de ensayo



Fotografías de pruebas cualitativas



ANEXO E
COSTOS DEL ESTUDIO

Costo del estudio

Para determinar el presupuesto de investigación se realiza la evaluación de costos directos, que se realizan durante la elaboración de todo el proyecto. Las siguientes tablas muestran los detalles de los costos indirectos.

Tabla detalle de costos materia prima, solventes y reactivos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario (Bs.-)	Precios (Bs.-)
Materia prima	Plátano verde (Musa Paradisiaca)	Docena	15	16	240
Solventes	Etanol	1 L	10	23	230
	Agua destilada	1 L	12	5	60
Reactivos	Cloruro de sodio	kg	0,5	160	80
	Ácido clorhídrico	200 ml	1	200	200
	Cloruro férrico	g	0,5	160	80
	Formaldehido 37%	250 ml	1	27	27
	Gelatina enológica	50 g	1	13	13
	Acetato de plomo	50 g	1	50	50
	Ácido acético	10 ml	1	10	10
Total					990

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla Detalle de costos de materiales

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario (Bs.-)	Precios (Bs.-)
Papel filtro	Whatman 42	pieza	5	18	90
Botellas Vidrio	1000	mL	2	25	50
Ámbar	50 mL	pieza	8	10	80
Bolsas de	70x8 mm	pieza	100	0,12	12
polietileno					
Papel aluminio	Pliegue	pieza	1	13	13
Total					245

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla Detalle de Costos de Análisis

Descripción	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario (Bs.-)	Costo total (Bs.-)
Cascara de	Humedad	1	40	40
Plátano	Densidad	1	40	40
(Musa	Ph	1	40	40
Paradisiaca)	Escherichia coli	1	80	80
	Mohos y levaduras	1	80	80
	Contenido de extracto tánico	1	500	500
Extracto	Humedad	1	40	40
tánico	Densidad	1	40	40
	Ph	1	40	40
	Contenido de extracto tánico	1	500	500
Total				1400

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla Detalle de costos de material de apoyo

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs.-)	Costo total (Bs.-)
Internet	meses	6	135	810
Mano de obra	meses	6	1000	6000
Pasajes	meses	4	2	8
Papel	resma	4	38	152
Tinta	mL	200	1	200
Anillado	-	4	5	20
Empastado	-	55	4	220
Total				7410

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla Detalle de costos totales

N °	Descripción	Costo total (Bs.-)
1	Detalle de costos de materia prima, solventes y reactivos.	990
2	Detalle de costos de materiales.	245
3	Detalle de costos de análisis.	1400
4	Detalle de costos material de apoyo.	7410
Total		10045

Fuente: Elaboración propia, 2024

El costo total de la investigación es de 10045 Bs.-