

ANEXOS

Anexo 1: Test de evaluación sensorial

Para elegir la muestra de Harina de la hoja de penca de tuna como fuente dietética

Instrucciones

A continuación, se presentan 8 muestras de harina de hoja de penca de tuna, por favor sírvase a degustar y colocar el valor adecuado al nivel de agrado o desagrado, según la escala hedónica.

Para cada una de las muestras, llene la tabla inferior, según los criterios de valoración.

1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	No me gusta, ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

- 1. Color y Olor:** observe y perciba el olor de las diferentes muestras y registre su valoración (de 1 a 5) en la tabla inferior
- 2. Sabor:** Pruebe y saboree una pequeña cantidad de panqueque hecho con la harina de la hoja de la penca de tuna y registre en la tabla inferior su valoración (de 1 a 5), de acuerdo a la siguiente referencia:
- 3. Textura.** - Tome con los dedos una fracción de la muestra y sienta al tacto la grumosidad de la misma y registre en la tabla inferior su valoración de acuerdo a la siguiente referencia.

ATRIBUTO	MUESTRA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
COLOR								
OLOR								
SABOR								
TEXTURA								

Olor:10%

Juez	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	3	3	2	3	3	3	3
2	3	2	3	2	3	2	2	3
3	3	2	3	2	2	3	3	3
4	3	3	3	2	2	3	3	3
5	3	2	4	2	3	2	3	2
6	2	3	3	3	3	2	2	2
7	3	2	3	3	2	2	3	2
8	2	2	4	2	2	2	3	2
9	3	3	3	3	2	3	2	3
10	2	2	3	2	2	2	2	2
Grado de aceptación	2,7	2,4	3,2	2,3	2,4	2,4	2,6	2,5
$\Sigma = 2,56$								

Anexo 2: Especificaciones de Equipos

Tamizador	
	Marca: ORTO ALERSA Velocidad: 2500 rpm Tensión: 230 V Potencia: 0,92 KW Intensidad de corriente: 0,4 A Frecuencia: 50Hz Recorrido de tamices: 3mm-40 μm

Balanza digital	
	Modelo: EUROPE 500 Marca: Gibertini Rango de temperatura: 15-30 °C Peso máximo: 510 g Peso mínimo: 1 g Error de precisión: 0,01 g Voltaje: 220 V Frecuencia: 50 Hz

Analizador de humedad por infrarrojos

Modelo: Eurotherm

Marca: Sartorius

Voltaje: 220 V

Frecuencia: 50 Hz

Secador de tiro forzado

Modelo: (FD53)

Marca: Binder

Voltaje: 220 – 230 V

Potencia Total: 1,2 kW

Rango de temperatura: 0 °C – 300 °C

Molino de Martillo

Marca: Weber Bross & White Metal

Potencia: 1 kW

Voltaje: 240 V

Frecuencia: 50/60 Hz

Selladora al vacío

Frecuencia nominal: 50 Hz

Voltaje nominal: 220-240 V

Potencia: 0.1 KW

Anchura sellable: ≤ 290 mm

Anexo 3: Resultado Fotográfico

Despinado de la Hoja de la Penca de Tuna



Lavado de la Hoja de la Penca de Tuna



Corte en Tira de la Hoja de la Penca de Tuna



Secado en Estufa de Bandejas (Tiro Forzado) de la Hoja de la Penca de Tuna



Determinación de Humedad en Secador de Infrarrojo



Muestra de Harina de la Hoja de la Penca Tuna envasado en bolsa de Polietileno



Anexo 4: Resultado de Análisis Físicoquímicos de la Hoja de Penca de Tuna



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-501
Versión 01
de emisión: 2022-05-11

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcela Alejandra Marka Sagredo				
Solicitante:	Marcela Alejandra Marka Sagredo				
Dirección:	Calle Heriberto Trigo y Napoleón Raña				
Teléfono/Fax:	76190899	Correo-e	*****	Código	AL 0865/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Hoja de la penca de tuna				
Proyecto:	" Obtención de Harina a Partir de la Hoja de Penca de Tuna (Opuntia Ficus-Indica)				
Código de muestreo:	01	Fecha vencimiento:	****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2024-11-11 Hr 10:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Calamuchita - Aviles - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Ing.Química UAJMS				
Responsable de muestreo:	Marcela Alejandra Marka Sagredo				
Código de la muestra:	2013 FQ 1508	Fecha de recepción de la muestra:	2024-11-12		
Cantidad recibida:	818 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2024-11-12 al 2024-11-22		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	g/100g	0,92	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	0,22	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	0,51	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	4,42	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 33006:02	g/100g	93,53	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	0,62	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	NB 312032:06	Kcal/100g	25	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

ISO: International organization for standardization

g/100g: Gramo por cien gramos

Kcal/g: kilocalorías / gramo

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el CEANID
- 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: SEDES, CEANID

Anexo 5: Resultado de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de la Hoja de Penca de Tuna



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-501
Versión 01
de emisión: 2022-05-11

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcela Alejandra Marka Sagredo				
Solicitante:	Marcela Alejandra Marka Sagredo				
Dirección:	Calle Heriberto Trigo y Napoleón Raña				
Teléfono/Fax:	76190899	Correo-e:	*****	Código:	AL 0865/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de la penca de tuna				
Proyecto:	" Obtención de Harina a Partir de la Hoja de Penca de Tuna (Opuntia Ficus-Indica)				
Código de muestreo:	02	Fecha vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2024-10-31		Hr 15:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Calamuchita - Aviles - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Ing. Química UAJMS				
Responsable de muestreo:	Marcela Alejandra Marka Sagredo				
Código de la muestra:	2014 FQ 1509 MB 0812		Fecha de recepción de la muestra:	2024-11-12	
Cantidad recibida:	889 g		Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2024-11-12 al 2024-11-22	

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Espectrometría AA	mg/100g	2356	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	g/100g	19,40	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	4,00	Sin referencia		Sin referencia
Fósforo	Espectrofotométrico	mg/100g	37,7	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	1,05	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	67,48	Sin referencia		Sin referencia
Hierro	Espectrometría AA	mg/100g	1,1	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 33006:02	g/100g	6,10	Sin referencia		Sin referencia
Potasio	Espectrometría AA	mg/100g	3301	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	5,97	Sin referencia		Sin referencia
Sodio	Espectrometría AA	mg/100g	186	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	NB 312032:06	Kcal/100g	303	Sin referencia		Sin referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	$4,2 \times 10^{-3}$	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$8,0 \times 10^{-1}$	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	$1,6 \times 10^{-2}$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

ISO: International organization for standardization

mg/100g: miligramo por cien gramos

g/100g: Gramo por cien gramos

UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo

<: Menor que

(*) No se observa desarrollo de colonias

1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el CEANID

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: SEDES, CEANID



Anexo 6: Catálogo de normas del Perú

TABLA 1 - Requisitos físicos y químicos para la harina de nopal (expresada en mg por 100 g en base seca)

Requisitos	Mínimo	Máximo
Humedad (g/100g)	-	6.00
Proteína	10.00	13.00
Fibra Alimentaria total	-	48.00
Cenizas	16.00	20.00
Grasa	1.00	3.00
Carbohidratos por diferencia (base seca)	10.00	16.00

TABLA 2 - Macro nutrientes en la harina de nopal (expresada en mg por 100 g en base seca)

Requisitos	Mínimo	Máximo
Calcio(mg)	310.00	350.00
Fósforo(mg)	310.00	320.00
Sodio(mg)	190.00	200.00

Los valores establecidos en la tabla precedente son para harina gelatinizada de nopal, sin adición de vitaminas, minerales ni aditivos alimentarios.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 011.182
6 de 14

TABLA 3 - Requisitos microbiológicos en harina de nopal

AGENTE MICROBIANO	Categoría	Clase	n	c	Límite UFC/g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Staphylococcus aureus coagulasa +	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella / 25 g (**)	15	2	60(*)	0	0	--
(*) Solo para pulverizado						
(**) Hacer compósito para analizar						