

# **ANEXOS**

**ANEXO A**  
**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y**  
**MICROBIOLÓGICOS**



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"



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

<b>Cliente:</b>	Silvia Eugenia Tejerina Durán				
<b>Solicitante:</b>	Silvia Eugenia Tejerina Durán				
<b>Dirección:</b>	Calle 6 de Junio N° 191 - Barrio Juan XXIII				
<b>Teléfono/Fax:</b>	75130334	<b>Correo-e</b>	*****	<b>Código</b>	AL 124/17

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

<b>Descripción de la muestra:</b>	Arrveja madura				
<b>Código de muestreo:</b>	*****	<b>Fecha de vencimiento:</b>	*****	<b>Lote:</b>	*****
<b>Fecha y hora de muestreo:</b>	2017-06-12				
<b>Procedencia</b> (Localidad/Prov/ Dpto)	Sivingal - Tarija Bolivia				
<b>Lugar de muestreo:</b>					
<b>Responsable de muestreo:</b>	Silvia Eugenia Tejerina Durán				
<b>Código de la muestra:</b>	1051 FQ 806	<b>Fecha de recepción de la muestra:</b>	2017-06-13		
<b>Cantidad recibida:</b>	1200 g	<b>Fecha de ejecución de ensayo:</b>	De 2017-06-13 al 2017-07-03		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	NB 107:00	%	0,17	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Azucares totales	Volumétrico	%	2,69	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	1,46	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	2,52	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,67	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	27,55	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	47,31	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	20,49	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH a (20°C)	NB 338006:09		6,48	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	198,19	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana  
 %: Porcentaje  
 Kcal: Kilocalorías  
 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, 03 de julio de 2017

  
 Ing. Abelid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID

Original: Cliente  
 Copia: CEANID







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



**COPIA  
 CEANID**

INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Silvia Eugenia Tejerina Durán		
Solicitante:	Silvia Eugenia Tejerina Durán		
Dirección:	Calle 6 de Junio y Fray Quebracho - Barrio Juan XXIII		
Teléfono/Fax:	75130334	Correo-e	Código AL 287/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Arveja madura		
Fecha y hora de muestreo:	2016-10-11		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Silvia Eugenia Tejerina Durán		
Código de la muestra:	819 FQ 535	Fecha de recepción de la muestra:	2016-10-14
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-10-14 al 2016-10-21

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	61,54
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	14,03
<small>NB: Norma Boliviana            ISO: Organización Internacional de Normalización            % : Porcentaje (m/m)</small>			

- 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 de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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"



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

<b>Cliente:</b>	Silvia Eugenia Tejerina Durán			
<b>Solicitante:</b>	Silvia Eugenia Tejerina Durán			
<b>Dirección:</b>	Calle 6 de Junio N° 191 - Barrio Juan XXIII			
<b>Teléfono/Fax:</b>	75130334	<b>Correo-e</b>	Código	AL 082/17

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

<b>Descripción de la muestra:</b>	Harina de arveja			
<b>Código de muestreo:</b>	*****	<b>Fecha de vencimiento:</b>	*****	<b>Lote:</b> *****
<b>Fecha y hora de muestreo:</b>	2017-04-19			
<b>Procedencia</b> (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia			
<b>Lugar de muestreo:</b>	CEANID - U.A.J.M.S.			
<b>Responsable de muestreo:</b>	Silvia Eugenia Tejerina Durán			
<b>Código de la muestra:</b>	522 FQ 371	<b>Fecha de recepción de la muestra:</b>	2017-04-20	
<b>Cantidad recibida:</b>	250 g	<b>Fecha de ejecución de ensayo:</b>	De 2017-04-20 al 2017-05-04	

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	NB 107:00	%	1,17	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Azúcares totales	Volumétrico	%	3,43	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	2,81	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	1,87	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Gluten húmedo	NB 106:00	%	0,00	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Gluten seco	NB 106:00	%	0,00	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	1,50	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	60,56	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	10,06	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	23,20	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH a (20°C)	NB 338006:09		6,47	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Rancidez	NB 39023:09	pos/neg	Negativo	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	348,54	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana  
% : Porcentaje  
Kcal: Kilocalorias  
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, 04 de mayo de 2017

Ing. Aguiló Aceituno Cáceres  
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 Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Silvia Eugenia Tejerina Durán				
Solicitante:	Silvia Eugenia Tejerina Durán				
Dirección:	Calle 6 de Junio N° 191 - Barrio Juan XXIII				
Teléfono/Fax:	75130334	Correo-e	*****	Código	AL 174/17

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de arveja				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-07-17				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Silvia Eugenia Tejerina Durán				
Código de la muestra:	1391 MB 402	Fecha de recepción de la muestra:	2017-07-17		
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-07-17 al 2017-07-25		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	4,0 x 10 <sup>1</sup>	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana (\*) No se observa desarrollo de colonias < - Menor que  
 UFC: Unidades formadoras de colonias

- 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 julio de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente  
 Copia: CEANID

**ANEXO B**

**EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO**

## B-1 ESTUFA DE CONVECCIÓN FORZADA



**Tabla B-3** Características técnicas de la balanza electrónica

<b>Marca</b>	BINDER
<b>Industria</b>	Germany
<b>Modelo</b>	53 FD
<b>Temperatura nominal</b>	300°C/572°F
<b>Potencia nominal</b>	1,60 kw
<b>Ancho</b>	400 mm
<b>Altura</b>	400 mm
<b>Profundidad</b>	330 mm
<b>Volumen de cámara</b>	53 lt
<b>Carga por bandeja</b>	15 kg
<b>Carga permitida</b>	40 kg

**Fuente:** Elaboración propia

## B-2 BALANZA ELECTRÓNICA



**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla B-2** Características técnicas de la balanza electrónica

<b>Marca</b>	KERN
<b>Industria</b>	Alemania
<b>Tipo</b>	ABS 220-4
<b>No</b>	WB 1210373
<b>Capacidad</b>	220 g
<b>D</b>	0.1 mg

**Fuente:** Elaboración propia

### B-3 BALANZA ANALÍTICA



**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla B-3** Características técnicas de la balanza electrónica

<b>Marca</b>	KERN
<b>Industria</b>	Japón
<b>Tipo</b>	440-53n
<b>Código</b>	2701.120976-33208
<b>Capacidad máxima</b>	6000 g
<b>D</b>	1 g

**Fuente:** Elaboración propia

#### B-4 Molino de martillos



Fuente: Elaboración propia

**Tabla B-4** Características técnicas del molino de martillos

<b>Marca</b>	COMECTA, s. a.
<b>Industria</b>	Española
<b>Modelo</b>	TR – 20
<b>Código</b>	5810000
<b>Capacidad</b>	10 – 30 kg/h
<b>Frecuencia</b>	380 – 50 Hz trifásico
<b>Potencia</b>	2,2 kw
<b>Velocidad</b>	4200 rpm
<b>Tamaño</b>	Ancho: 40 cm Alto: 70 cm Fondo: 80 cm

Fuente: Elaboración propia

### B-5 Características técnicas del tamiz vibratorio



Fuente: Elaboración propia

Tabla B-4 Características técnicas del molino de martillos

<b>Marca</b>	ORTO ALRESA
<b>Industria</b>	Española
<b>N°</b>	050126/06
<b>Corriente</b>	0,4 A
<b>Voltaje</b>	230 V
<b>Frecuencia</b>	50
<b>Potencia</b>	80 W
<b>Velocidad</b>	2.500 rpm

Fuente: Elaboración propia

### **B-5 Material de laboratorio y utensilios de cocina**

Los materiales utilizados en el presente trabajo de investigación se detallan en la tabla B-5.

Material	Capacidad	Tipo de material
Espátula	Pequeña	Acero inoxidable
Desecador	Mediano	Vidrio
Termómetro	0 – 100 °C	Mercurio
Colador	Mediano	Aluminio
Fuentes	Medianas	Acero inoxidable
Vasos de precipitación	10 ml	Vidrio
Vidrio reloj	Mediana	Vidrio
Varilla	Mediana	Vidrio
Pipeta	10 ml	Vidrio
Olla	5 l	Aluminio
Mechero Bunsen	Mediano	Acero inoxidable
Envases		Polietileno

**Fuente:** Elaboración propia

**ANEXO C**  
**DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE PROCESO**  
**EXPERIMENTAL**

## C-1 Medición de la temperatura del bulbo seco y bulbo húmedo

La temperatura del bulbo seco es medida con un termómetro ordinario de laboratorio, es la temperatura del medio ambiente.

La temperatura del bulbo húmedo es medida con un termómetro ordinario, excepto que tiene un pequeño pedazo de algodón alrededor del bulbo humedecido con agua destilada. Al humedecer con agua destilada, la evaporación de esta agua disminuirá la lectura de la temperatura del termómetro y esta es la temperatura del bulbo húmedo; normalmente es menor a la temperatura del bulbo seco debido a que el aire está parcialmente seco por lo que la humedad de la mecha se evapora provocando que la mecha y el bulbo se enfríen y por tal razón la temperatura es más baja que la del bulbo seco.

Ambas temperaturas se midieron al inicio (aire de entrada) del proceso de deshidratación en el equipo vacío sin carga y al final del proceso en el aire de salida; dichas temperaturas se pueden ver en la tabla III-21.

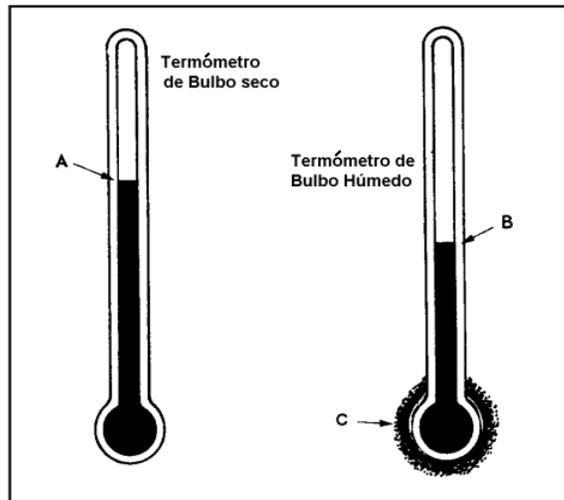
En la figura C-4 podemos observar los termómetros de bulbo seco y bulbo húmedo donde:

A= Temperatura del bulbo seco.

B= Temperatura del bulbo húmedo, nótese que es menor a la temperatura del bulbo seco.

C= Algodón que envuelve el bulbo húmedo.

**Figura C-4** Termómetro de bulbo seco y bulbo húmedo



**ANEXO D**  
**TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

**EVALUACIÓN SENSORIAL (ESCALA HEDÓNICA) PARA ELEGIR EL TIEMPO DE ESCALDADO Y EL TIEMPO Y TEMPERATURA DE SECADO**

Producto: Harina de arveja

Nombre:..... Fecha:.....

Instrucciones:

Pruebe por favor en el orden que se le dan y de acuerdo a la escala hedónica indica su nivel de agrado de cada muestra en los parámetros indicados en la tabla.

(9) me gusta extremadamente

(4) me disgusta levemente

(8) me gusta mucho

(3) me disgusta moderadamente

(7) me gusta moderadamente

(2) me disgusta mucho

(6) me gusta levemente

(1) me disgustan extremadamente

(5) no me gusta ni me disgusta

Muestra A	Atributos	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>Escaldado:</b> t: 1 min <b>Secado:</b> T: 50 °C	Sabor									
	Color									
	Olor									
	Textura									
Muestra B	Atributos	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>Escaldado:</b> t: 1 min <b>Secado:</b> T: 60 °C	Sabor									
	Color									
	Olor									
	Textura									
Muestra C	Atributos	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>Escaldado:</b> t: 1,5 min <b>Secado:</b> T: 60 °C	Sabor									
	Color									
	Olor									
	Textura									
Muestra D	Atributos	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>Escaldado:</b> t: 1,5 min <b>Secado:</b> T: 60 °C t: 6 horas	Sabor									
	Color									
	Olor									
	Textura									
Muestra E	Atributos	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Sin tratamiento térmico y secado natural	Sabor									
	Color									
	Olor									
	Textura									

¡Muchas gracias!

**EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA (ESCALA HEDÓNICA) PARA LAS  
APLICACIONES DE LA HARINA DE ARVEJA**

Producto: Harina de Arveja

Nombre:..... Fecha:.....

Instrucciones:

Pruebe por favor la muestra y de acuerdo a la escala hedónica indica su nivel de agrado de cada muestra en los parámetros indicados en la tabla.

(9) me gusta extremadamente

(4) me disgusta levemente

(8) me gusta mucho

(3) me disgusta moderadamente

(7) me gusta moderadamente

(2) me disgusta mucho

(6) me gusta levemente

(1) me disgusta extremadamente

(5) no me gusta ni me disgusta

<b>Muestra 1</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>CUP CAKES</b> (Harina de arveja pura)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									
<b>Muestra 2</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>CUP CAKES</b> (Mezcla de 25 % harina de arveja con 75% harina de trigo)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									
<b>Muestra 3</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>CUP CAKES</b> (Mezcla de 50% harina de arveja con 50% harina de trigo)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									
<b>Muestra 4</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>CUP CAKE</b> (Mezcla de 75% harina de arveja con 25% harina de trigo)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									

Comentarios:.....  
.....  
.....

.....  
Firma  
¡Muchas gracias!

## RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

**Tabla D-1 Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 1**

Muestra 1				
Harina de arveja pura				
Jueces	sabor	color	olor	textura
1	8	8	8	6
2	8	7	7	7
3	9	8	9	8
4	9	9	9	7
5	7	7	7	5
6	6	6	8	6
7	7	8	9	7
8	8	7	8	6
9	8	7	8	7
10	5	6	5	4
Sumatoria	75	73	78	63
Promedio	7,5	7,3	7,8	6,3

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-1, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 1 con 100 % de harina de arveja pura.

**Tabla D-2****Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 2**

Muestra 2				
25 % harina de arveja – 75 % harina de trigo				
Jueces	sabor	color	olor	textura
1	9	9	9	8
2	8	8	8	7
3	8	7	9	8
4	9	9	9	8
5	9	8	8	9
6	6	6	7	6
7	8	8	7	8
8	8	7	7	6
9	8	7	8	6
10	6	6	5	6
Sumatoria	79	75	77	72
Promedio	7,9	7,5	7,7	7,2

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-2, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 2 con una mezcla de 25% de harina de arveja y 75 % de harina de trigo.

**Tabla D-3****Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 3**

Muestra 3				
50 % harina de arveja – 50 % harina de trigo				
Jueces	sabor	color	olor	textura
1	8	8	9	8
2	8	8	8	7
3	8	8	9	7
4	9	9	9	7
5	6	6	6	6
6	5	6	6	5
7	7	8	8	7
8	7	6	6	6
9	8	7	8	6
10	6	5	5	5
Sumatoria	72	71	74	64
Promedio	7,2	7,1	7,4	6,4

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-3, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 3 con una mezcla de 50 % de harina de arveja y 50 % de harina de trigo.

**Tabla D-4****Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 4**

Muestra 3				
50 % harina de arveja – 50 % harina de trigo				
Jueces	sabor	color	olor	textura
1	8	8	8	7
2	8	8	9	7
3	8	7	9	7
4	9	9	9	6
5	7	7	7	7
6	6	6	6	5
7	7	8	7	7
8	8	6	7	6
9	6	7	8	7
10	4	5	5	5
Sumatoria	71	71	75	64
Promedio	7,1	7,1	7,5	6,4

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-4, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 4 con una mezcla de 75 % de harina de arveja y 25 % de harina de trigo.

**Tabla D-5**

**Resultados generales de la evaluación sensorial para cada muestra**

RESULTADO GENERAL				
Jueces	Muestra 1	muestra 2	muestra 3	muestra 4
1	30	35	33	31
2	29	31	31	32
3	34	32	32	31
4	34	35	34	33
5	26	34	24	28
6	26	25	22	23
7	31	31	30	29
8	29	28	25	27
9	30	29	29	28
10	20	23	21	19
Sumatoria	289	303	281	281
Promedio	72,25	75,75	70,25	70,25

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla D-5, se puede observar los promedios generales para cada muestra, donde se observa que la muestra 2 presentó un porcentaje de 75,75 % con una mayor aceptabilidad.

**EVALUACION ORGANOLÉPTICA (ESCALA HEDÓNICA) PARA LAS  
APLICACIONES DE LA HARINA DE ARVEJA**

Producto: Harina de Arveja

Nombre:..... Fecha:.....

Instrucciones:

Pruebe por favor la muestra y de acuerdo a la escala hedónica indica su nivel de agrado de cada muestra en los parámetros indicados en la tabla.

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| (9) me gusta extremadamente    | (4) me disgusta levemente      |
| (8) me gusta mucho             | (3) me disgusta moderadamente  |
| (7) me gusta moderadamente     | (2) me disgusta mucho          |
| (6) me gusta levemente         | (1) me disgusta extremadamente |
| (5) no me gusta ni me disgusta |                                |

<b>Muestra 1</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>PIZZA</b> (Mezcla de 50% harina de arveja con 50% harina de trigo)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									
<b>Muestra 2</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>PASTA</b> (Mezcla de 70% harina de arveja con 30% harina trigo)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									
<b>Muestra 3</b>	<b>Atributos</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>TARTA</b> (Mezcla de 50% harina de arveja con 50% harina de trigo)	<b>Sabor</b>									
	<b>Color</b>									
	<b>Olor</b>									
	<b>Textura</b>									

Comentarios:.....  
.....  
.....

.....  
Firma  
¡Muchas gracias!

**Tabla D-6****Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 1**

Muestra 1				
Pizza con 50 % harina de arveja – 50 % harina de trigo				
Jueces	Sabor	Color	Olor	Textura
1	6	6	7	4
2	7	8	8	5
3	7	6	8	6
4	7	8	8	5
5	8	8	9	7
6	8	8	9	8
7	9	9	9	8
8	8	8	7	8
9	7	9	8	6
10	8	7	7	7
Sumatoria	75	77	80	64
Promedio	7,5	7,7	8	6,4

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-6, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 1 con una mezcla de 50% de harina de arveja y 50 % de harina de trigo.

**Tabla D-7**

**Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 2**

Muestra 2				
Pasta com 30 % harina de arveja – 70 % harina de trigo				
Jueces	Sabor	Color	Olor	Textura
1	8	6	5	4
2	7	6	7	7
3	7	7	8	6
4	7	7	8	8
5	8	7	8	7
6	8	8	8	6
7	8	8	8	6
8	8	8	7	8
9	7	6	8	8
10	8	8	8	7
Sumatoria	76	71	75	67
Promedio	7,6	7,1	7,5	6,7

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-7, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 2 con una mezcla de 30 % de harina de arveja y 70 % de harina de trigo.

**Tabla D-8****Resultados de la evaluación sensorial para la muestra 8**

Muestra 8				
Tarta com 50 % harina de arveja – 50 % harina de trigo				
Jueces	Sabor	Color	Olor	Textura
1	7	6	6	9
2	6	8	7	6
3	7	7	8	7
4	8	7	7	6
5	9	9	9	8
6	8	8	9	8
7	9	9	9	9
8	9	9	8	9
9	6	7	8	5
10	7	8	8	7
Sumatoria	76	78	79	74
Promedio	7,6	7,8	7,9	7,4

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla D-4, muestra los resultados de la evaluación sensorial, realizada para la muestra 8 con una mezcla de 50 % de harina de arveja y 50 % de harina de trigo.

**Tabla D-9**

**Resultados generales de la evaluación sensorial para cada muestra**

RESULTADO GENERAL			
Jueces	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1	23	23	28
2	28	27	27
3	27	28	29
4	28	30	28
5	32	30	35
6	33	30	33
7	35	30	36
8	31	31	35
9	30	29	26
10	29	31	30
Sumatoria	296	289	307
Promedio	74	72,25	76,75

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla D-9, se puede observar los promedios generales para cada muestra, donde se observa que la muestra 3 (Tarta) presentó un porcentaje de 76,75 % con una mayor aceptabilidad.

**ANEXO E**  
**RESULTADOS DEL DISEÑO FACTORIAL**  
**POR EL PROGRAMA SPSS**

## Análisis de varianza univariante

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\Silvia\Documents\Ingenieria Química\TEMAS DE TESIS\harina d

### Factores inter-sujetos

		N
Tiempo	1.00	4
	1.50	4
Temperatura	50.00	4
	60.00	4

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: pH

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.218 <sup>a</sup>	3	.073	828.714	.000
Intersección	340.214	1	340.214	3888155.571	.000
Tiempo	.078	1	.078	891.571	.000
Temperatura	.128	1	.128	1457.286	.000
Tiempo * Temperatura	.012	1	.012	137.286	.000
Error	.000	4	8.750E-5		
Total	340.432	8			
Total corregida	.218	7			

a. R cuadrado = ,998 (R cuadrado corregida = ,997)

### ANOVA<sup>b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	.218	3	.073	828.714	.000 <sup>a</sup>
	Residual	.000	4	.000		
	Total	.218	7			

a. Variables predictoras: (Constante), tiemTemp, Temperatura, Tiempo

b. Variable dependiente: pH

### Coefficientes<sup>a</sup>

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
		B	Error tip.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	10.535	.186		56.560	.000	10.018	11.052
	Tiempo	-2.100	.146	-3.181	-14.372	.000	-2.506	-1.694
	Temperatura	-.064	.003	-1.939	-18.976	.000	-.073	-.055
	tiemTemp	.031	.003	2.847	11.717	.000	.024	.038

a. Variable dependiente: pH

## ➔ Regresión

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\Silvia\Documents\Ingeniería Quím:

### Variables introducidas/eliminadas

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	tiemTemp, Temperatura, Tiempo <sup>a</sup>	.	Introducir

a. Todas las variables solicitadas introducidas.

### Resumen del modelo<sup>b</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.999 <sup>a</sup>	.998	.997	.00935

a. Variables predictoras: (Constante), tiemTemp, Temperatura, Tiempo

b. Variable dependiente: pH

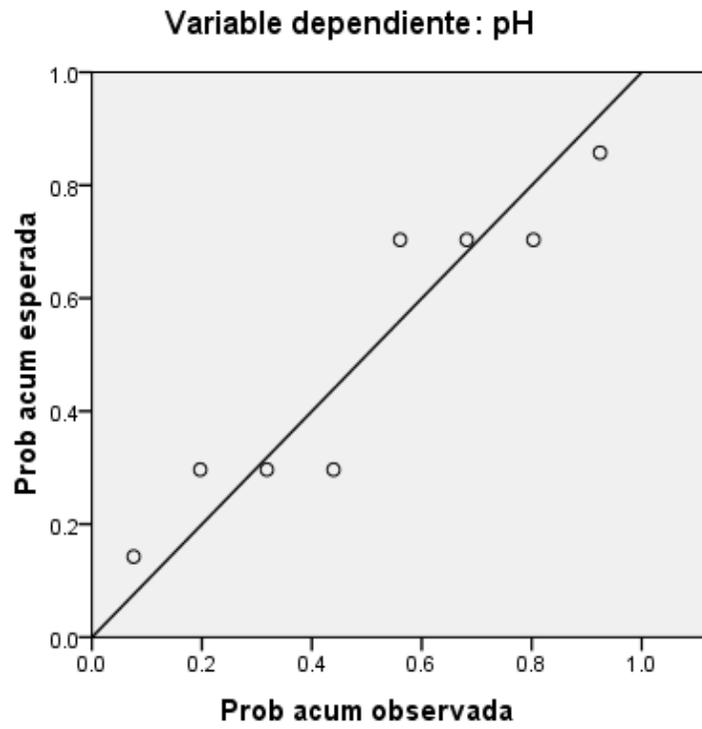
### Estadísticos sobre los residuos<sup>a</sup>

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	6.3350	6.7850	6.5212	.17629	8
Valor pronosticado típ.	-1.057	1.496	.000	1.000	8
Error típico de valor pronosticado	.007	.007	.007	.000	8
Valor pronosticado corregido	6.3300	6.7900	6.5212	.17643	8
Residual	-.01000	.01000	.00000	.00707	8
Residuo típ.	-1.069	1.069	.000	.756	8
Residuo estud.	-1.512	1.512	.000	1.069	8
Residuo eliminado	-.02000	.02000	.00000	.01414	8
Residuo eliminado estud.	-2.000	2.000	.000	1.254	8
Dist. de Mahalanobis	2.625	2.625	2.625	.000	8
Distancia de Cook	.143	.571	.250	.198	8
Valor de influencia centrado	.375	.375	.375	.000	8

a. Variable dependiente: pH

## Gráficos

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



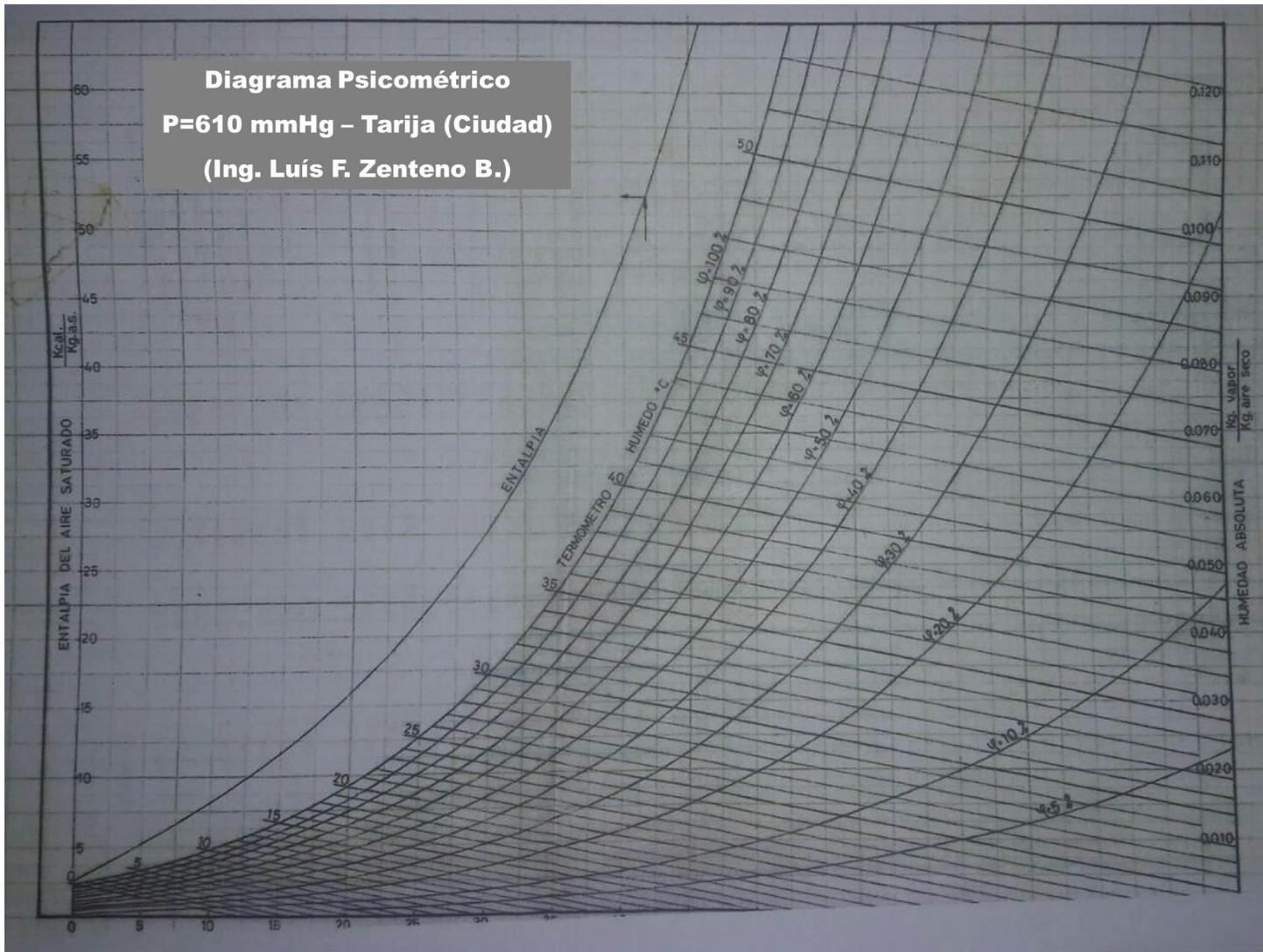
**ANEXO F**  
**DATOS PARA LA CINÉTICA DE SECADO**  
**MÉTODO DE LOS TRES PUNTOS**

**Tabla F-1**  
**Método de los tres puntos**

Tiempo (h)	Peso (kg)	X (kg/kg)	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10	y11	y12	y13	y14	(-dX/dt)
0	0,513	1,6001	-1,1331														1,1331
0,5	0,422	1,1392	-0,4609	-0,5695													0,5695
1	0,373	0,8897	-0,2877	-0,7485	-0,4155												0,4155
1,5	0,338	0,7107		-0,2875	-0,1790	-0,2485											0,2680
2	0,314	0,5892			-0,1856	-0,1215	-0,2284										0,2284
2,5	0,291	0,4732				-0,2266	-0,1161	-0,2547									0,2266
3	0,267	0,3534					-0,2433	-0,1198	-0,2160								0,1198
3,5	0,247	0,2487						-0,1942	-0,1047	-0,2542							0,1047
4	0,227	0,1507							-0,1894	-0,0980	-0,0886						0,0933
4,5	0,219	0,1109								-0,0214	-0,0398	-0,0667					0,0667
5	0,213	0,0801									-0,0527	-0,0308	-0,0588				0,0527
5,5	0,208	0,0543										-0,0465	-0,0258	-0,0437			0,0451
6	0,205	0,0358											-0,0298	-0,0185	-0,0339		0,0318
6,5	0,202	0,0240												-0,0169	-0,0118	-0,0047	0,0144
7	0,202	0,0224													0,0071	-0,0016	0,0016

**ANEXO G**  
**DIAGRAMA PSICOMÉTRICO**

**Diagrama Psicométrico**  
**P=610 mmHg - Tarija (Ciudad)**  
**(Ing. Luís F. Zenteno B.)**



**ANEXO H**  
**FOTOGRAFÍAS**

**Granos dañados y verdes**



**Granos antes de ser escaldados**



**Proceso de escaldado**



**Grano escaldado a 1 min**



**Grano escaldado a 1,5 min**



**Grano en agua a 12 °C**



**Grano en el proceso de deshidratado**



**Presentación y calificación del producto final**

