



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 105/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-04	Hr. 16:05	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar C.		
Código de la muestra:	210 FQ 142 MB 128	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-04
Cantidad recibida:	400 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-04 al 2016-04-13

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Cenizas	NB 39034:10	%	0.05
Fibra	Gravimetrico	%	2.70
Materia grasa	NB 313019:06	%	0.34
Humedad	NB 313010:05	%	10.57
Hidratos de carbono	Cálculo	%	78.59
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	7.75
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	348.42
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje (m/m) Kcal: kilo calorías
 (*): No se observa desarrollo de colonias UFC: Unidades formadoras de colonias <: Menor que

- 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, 13 de abril de 2016

cc/Arch.


Ing. Analid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque			
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque			
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos			
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código	AL 194/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R1M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-04	Hr. 12:00	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	478 FQ 339	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-04
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-04 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	29,15
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016

Ing. Agnild Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque			
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque			
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos			
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código	AL 196/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R2M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-05	Hr. 07:40	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	485 FQ 346	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-05
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-05 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	32,16
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016


Ing. Abaid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque			
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque			
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos			
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e		Código AL 194/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R3M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-04	Hr. 12:00	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	480 FQ 341	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-04
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-04 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	31,47
<small>NB: Norma Boliviana % : Porcentaje</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, 08 de julio de 2016

Ing. Abalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 196/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R4M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-05	Hr. 09:40	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	487 FQ 348	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-05
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-05 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	33,31
NB: Norma Boliviana % - Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016

Ing. Agalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 194/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R1M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-04 Hr. 12:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	479 FQ 340	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-04
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-04 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	31,19
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016

Ing. Adán Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 196/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado RZM2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-05 Hr. 07:40		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	486 FQ 347	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-05
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-05 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	32,80
NB: Norma Boliviana % - Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016

Ing. Raquel Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 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-43
 Versión 01

INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 194/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R3M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-04 Hr. 12:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	481 FQ 342	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-04
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-04 al 2016-07-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	31,42
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016


 Ing. Fabián Aceituno Záceres
 JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque				
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque				
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos				
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e		Código	AL 196/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado R4M2				
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-05 Hr. 09:40				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque				
Código de la muestra:	488 FQ 349	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-05		
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-05 al 2016-07-08		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	33,48
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 08 de julio de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C1M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06	Hr. 05:40	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	502 FQ 357	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	68,17
NB: Norma Boliviana % - Porcentaje			

- 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, 12 de julio de 2016


Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque			
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque			
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos			
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código	AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C2M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06	Hr. 03:00	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	503 FQ 358	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	81,10
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 12 de julio de 2016

Ing. Rosalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C3M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06 Hr. 18:30		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	504 FQ 359	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	67,69
<small>NB: Norma Boliviana % : Porcentaje</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, 12 de julio de 2016

Ing. Natalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque				
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque				
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos				
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e		Código	AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C4M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06 Hr. 16:30		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	505 FQ 360	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	83,49
<small>NB: Norma Boliviana %: Porcentaje</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, 12 de julio de 2016

Ing. Ronald Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C1M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06 Hr. 05:40		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	506 FQ 361	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	67,45

NB: Norma Boliviana % : Porcentaje

- 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, 12 de julio de 2016

Ing. David Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque		
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque		
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos		
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e	Código AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C2M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06	Hr. 03:00	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	507 FQ 362	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	80,70
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 12 de julio de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque				
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque				
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos				
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e		Código	AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C3M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06	Hr. 18:30	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	508 FQ 363	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	68,93
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje			

- 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, 12 de julio de 2016


Ing. Aguilid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carlos Aguilar Choque			
Solicitante:	Carlos Aguilar Choque			
Dirección:	Av. Octavio Campero Echazú B. Morros Blancos			
Teléfono/Fax:	60260870	Correo-e:	Código:	AL 200/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Maiz Partido remojado C4M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-07-06	Hr. 18:30	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Carlos Aguilar Choque		
Código de la muestra:	509 FQ 364	Fecha de recepción de la muestra:	2016-07-06
Cantidad recibida:	60 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-07-06 al 2016-07-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	82,51
NB: Norma Boliviana % - Porcentaje			

- 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, 12 de julio de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.

EVALUACIÓN SENSORIAL

TEST DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES DEL SOMÓ

Nombre:..... hora:.....

Fecha:..... Set:.....

Califique las muestras a su agrado o desagrado utilizando la escala que se detalla a continuación, en cuanto a color sabor textura aroma y cantidad de grano del *Somó*

9	ME GUSTA MUCHÍSIMO
8	ME GUSTA MUCHO
7	ME GUSTA MODERADAMENTE
6	ME GUSTA LIGERAMENTE
5	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
4	ME DESAGRADA LIGERAMENTE
3	ME DESAGRADA MODERADAMENTE
2	ME DESAGRADA MUCHO
1	ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestra	Color	Sabor	Aroma	Textura	Cantidad de maíz partido
M1					
M2					
M3					
M4					

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

EVALUACIÓN SENSORIAL

TEST DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES DEL SOMÓ

Nombre:..... hora:.....

Fecha:..... Set:.....

Califique las muestras a su agrado o desagrado utilizando la escala que se detalla a continuación, en cuanto a color sabor textura aroma y cantidad de grano del *Somó*

9	ME GUSTA MUCHÍSIMO
8	ME GUSTA MUCHO
7	ME GUSTA MODERADAMENTE
6	ME GUSTA LIGERAMENTE
5	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
4	ME DESAGRADA LIGERAMENTE
3	ME DESAGRADA MODERADAMENTE
2	ME DESAGRADA MUCHO
1	ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestra	Color	Sabor	Aroma	Textura	Cantidad de maíz partido
M5					
M6					
M7					
M8					

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

EVALUACIÓN SENSORIAL

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA COMPARAR EL PRODUCTO CON LA MUESTRA PATRÓN.

Nombre:..... hora:.....

Fecha:..... Set:.....

Califique las muestras a su agrado o desagrado utilizando la escala que se detalla a continuación, en cuanto a color sabor textura aroma y cantidad de grano del *Somó*

9	ME GUSTA MUCHÍSIMO
8	ME GUSTA MUCHO
7	ME GUSTA MODERADAMENTE
6	ME GUSTA LIGERAMENTE
5	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
4	ME DESAGRADA LIGERAMENTE
3	ME DESAGRADA MODERADAMENTE
2	ME DESAGRADA MUCHO
1	ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestra	Color	Sabor	Aroma
M1			
M2			
M3			
M4			
MP			

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

EVALUACIÓN SENSORIAL

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIALES DEL PRODUCTO FINAL

Nombre:..... hora:.....

Fecha:..... Set:.....

En la siguiente evaluación sensorial califique las muestras a su agrado o desagrado utilizando la escala que se detalla a continuación, en cuanto a color, sabor, textura y aroma

9	ME GUSTA MUCHÍSIMO
8	ME GUSTA MUCHO
7	ME GUSTA MODERADAMENTE
6	ME GUSTA LIGERAMENTE
5	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
4	ME DESAGRADA LIGERAMENTE
3	ME DESAGRADA MODERADAMENTE
2	ME DESAGRADA MUCHO
1	ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestra	Color	Sabor	Textura	Aroma
Producto final				

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ANEXO C.1

ANALISI ESTADISTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

Para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos: (Ramírez, 2014)

1.- Formulación de la hipótesis

Hp: no hay diferencia significativa entre tratamientos (muestra)

Ha: no existe diferencia significativa entre las muestras

2.- Nivel de significancia: 0,05 (95%) o 0,01 (99%)

3.- Tipo de prueba de hipótesis: Fisher – Duncan

4.- Suposiciones:

Los datos siguen la distribución normal

Los datos son extraídos de un muestreo aleatorio al azar

5.- Criterios de decisión:

Se acepta la Hp, si solo si $F_{cal} < F_{tab}$

Se rechaza la Hp, si solo si $F_{cal} > F_{tab}$ (Duncan)

6.- Construcción del cuadro ANVA

Para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomó en cuenta las expresiones matemáticas

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{\sum Y_i^2}{A} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

Dónde:

a = es el número de tratamientos o muestras

n = es el número de jueces

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

7.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

Determinar el valor de la varianza maestra de S^2/y

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/b}$$

8.- determinar el cuadro de análisis de varianza (ANVA) y conclusión

Cuadro C.1

ANVA para el diseño complementario al azar cuando los tamaños de los tratamientos son i_j

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	SC(T)	na-1			
Temperatura T (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Tiempo t (B)	SC(B)	(b-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SC(E)	(a-1)(b-1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(a-1)(b-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2014

8.- conclusiones

Encontrare los valores de amplitudes estandarizados de Duncan (AESD) con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, determinar el límite de significación de Duncan (ALSD) en base a la siguiente ecuación:

$$ALS(D) = AES(D) * (S^2/Y)$$

- Ordenar los promedios de mayor a menor o viceversa
- Determinar la existencia de las diferencias significativas

Tabla C.2
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar el prototipo del somó en
cuanto al atributo color

Jueces	Muestras (escala hedónica)								Total $\sum Y_j$
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	8	8	7	8	8	6	8	7	60
2	8	6	5	5	6	7	8	5	50
3	7	7	7	8	8	7	7	7	58
4	6	5	7	5	5	5	5	5	43
5	8	8	5	5	5	5	8	6	50
6	8	7	7	8	7	4	5	5	51
7	7	6	5	5	5	5	5	6	44
8	6	6	7	7	7	6	5	5	49
9	7	9	5	6	7	7	6	8	55
10	8	9	7	7	8	7	7	5	58
11	7	7	6	9	7	6	8	5	55
12	5	6	7	7	7	8	5	7	52
13	7	6	6	5	8	7	8	7	54
14	5	6	5	5	5	8	7	5	46
15	5	7	6	7	8	7	7	5	52
16	7	6	6	6	6	5	6	5	47
17	6	7	6	5	5	5	7	6	47
18	5	6	7	7	6	7	6	7	51
19	7	8	5	6	8	5	5	5	49
20	7	6	7	7	5	5	8	5	50
$\sum Y_i$	134	136	123	128	131	122	131	116	1021
Promedio	6,7	6,8	6,15	6,4	6,55	6,1	6,55	5,8	51,05
$\sum Y_i^2$	897,8	924,8	756,45	819,2	858,05	744,2	858,05	672,8	52122,05

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (8^2 + 8^2 + \dots + 8^2 + 5^2) - \frac{(1021)^2}{(20 \cdot 8)} = 209,7438$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(134^2 + \dots + 116^2)}{20} - \frac{(1021)^2}{(20 \cdot 8)} = 16,09375$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(60^2 + \dots + 50^2)}{20} - \frac{(1021)^2}{(20 \cdot 8)} = 50,36875$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 209,7438 - 16,09375 - 50,36875 = 143,2813$$

Tabla C.3
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (SG)	Cuadrados medios (CM)	F cal	F tab
Total	209,7438	159			
Tratamientos	16,09375	7	2,299107	2,134133	2,6925
Jueces	50,36875	19	2,650987	2,460763	1,9645
Error	143,2813	133	1,077303		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.3 $F_{cal} < F_{tab}$ ($2,134133 < 2,6925$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 para un nivel de significancia del 99% por lo cual cualquiera de las muestras puede ser elegida.

Tabla C.4

Puntuación de la evaluación sensorial para determinar el prototipo del somó en cuanto al atributo sabor

Jueces	Muestras (escala hedonica)								Total ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	6	6	6	8	6	5	7	8	52
2	6	5	5	7	7	5	8	7	50
3	7	7	6	7	6	5	7	7	52
4	6	6	6	8	5	5	8	7	51
5	7	6	6	5	5	5	6	7	47
6	6	7	6	8	7	5	8	8	55
7	6	7	6	6	5	5	8	7	50
8	7	8	8	7	5	5	8	7	55
9	6	5	6	6	7	5	6	8	49
10	8	6	7	8	6	6	5	7	53
11	7	7	7	8	7	6	8	7	57
12	6	5	7	7	6	6	7	8	52
13	8	7	8	7	6	6	8	8	58
14	5	5	8	5	5	5	8	7	48
15	7	7	8	7	6	6	6	8	55
16	7	7	6	5	5	5	5	5	45
17	6	7	6	6	5	6	8	8	52
18	5	5	8	5	7	5	6	8	49
19	6	6	7	8	6	5	5	6	49
20	5	7	6	6	5	5	8	7	49
ΣY_i	127	126	133	134	117	106	140	145	1028
promedio	6,35	6,3	6,65	6,7	5,85	5,3	7	7,25	51,4
ΣY_i^2	806,45	793,8	884,45	897,8	684,45	561,8	980	1051,25	52839,2

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (6^2 + 6^2 + \dots + 8^2 + 7^2) - \frac{(1028)^2}{(20 \cdot 8)} = 181,1$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(127^2 + \dots + 145^2)}{20} - \frac{(1028)^2}{(20 \cdot 8)} = 55,1$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(52^2 + \dots + 49^2)}{20} - \frac{(1028)^2}{(20 \cdot 8)} = 27,1$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 181,1 - 55,1 - 27,1 = 98,9$$

Tabla C.5

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (SG)	Cuadrados medios (CM)	F cal	F tab
Total	181,1	159			
Tratamientos	55,1	7	7,871429	10,58544	2,6925
Jueces	27,1	19	1,426316	1,918099	1,9645
Error	98,9	133	0,743609		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.5 $F_{cal} < F_{tab}$ ($10,58544 < 2,6925$) para las muestras, lo cual si existe evidencia significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 para un nivel de significancia del 99% por lo tanto esta condición nos indica la evidencia de recurrir a la prueba de Duncan.

Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{s^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,743609}{20}} = 0,193$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.01$ los valores fueron obtenidos del anexo F.

Tabla C.6

Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de Duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,78	0,53654
3	2,93	0,56549
4	3,03	0,58479
5	3,1	0,5983
6	3,16	0,60988
7	3,2	0,6176
8	3,24	0,62532

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C.7 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

Tabla C.7

Valores promedios de los tratamientos

M8	M7	M4	M3	M1	M2	M5	M6
7,25	7	6,7	6,65	6,35	6,3	5,85	5,3

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de la tabla C.6 y la tabla C.7 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla C.8

Tabla C.8**Análisis de los tratamientos**

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M8-M7	0,25<0,53654	No hay diferencia significativa
M8-M4	0,55<0,56549	No hay diferencia significativa
M8-M3	0,6>0,58479	Si hay diferencia significativa
M8-M1	0,9>0,5983	Si hay diferencia significativa
M8-M2	0,95>0,69988	Si hay diferencia significativa
M8-M5	1,4>0,6176	Si hay diferencia significativa
M8-M6	1,95>0,62532	Si hay diferencia significativa
M7-M4	0,3<0,53654	No hay diferencia significativa
M7-M3	0,35<0,56549	No hay diferencia significativa
M7-M1	0,65>0,58479	Si hay diferencia significativa
M7-M2	0,7>0,5983	Si hay diferencia significativa
M7-M5	1,15>0,69988	Si hay diferencia significativa
M7-M6	1,7>0,6176	Si hay diferencia significativa
M4-M3	0,05<0,62532	No hay diferencia significativa
M4-M1	0,35<0,53654	No hay diferencia significativa
M4-M2	0,4<0,56549	No hay diferencia significativa
M4-M5	0,85>0,58479	Si hay diferencia significativa
M4-M6	1,4>0,5983	Si hay diferencia significativa
M3-M1	0,3<0,69988	No hay diferencia significativa
M3-M2	0,35<0,6176	No hay diferencia significativa
M3-M5	0,8>0,62532	Si hay diferencia significativa
M3-M6	1,35>0,53654	Si hay diferencia significativa
M1-M2	0,05<0,56549	No hay diferencia significativa
M1-M5	0,5<0,58479	No hay diferencia significativa
M1-M6	1,05>0,5983	Si hay diferencia significativa
M2-M5	0,45<0,60988	No hay diferencia significativa
M2-M6	1>0,6176	Si hay diferencia significativa
M5-M6	0,55<0,62532	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C.8 se observa que existe evidencia significativa entre los tratamientos (M8-M3, M8-M1, M8-M2, M8-M5, M8-M6, M7-M1, M7-M2, M7-M5, M7-M6, M4-M5, M4-M6, M3-M5, M3-M6, M1-M6, M2-M6) que son significativas en comparación con las muestras (M8-M7, M8-M4, M7-M4, M7-M3, M4-M3, M4-M1, M4-M2, M3-M1, M3-M2, M1-M2, M1-M5, M2-M5, M5-M6) que no son significativos para un límite de confianza del 99% pero

analizando las muestra con mayor puntaje en la escala hedónica, se ha tomado la muestra M8 como la mejor en cuanto al atributo sabor.

Tabla C.9

Puntuación de la evaluación sensorial para determinar el prototipo del somó en cuanto al atributo textura

Jueces	Muestras (escala hedónica)								Total $\sum Y_j$
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	7	3	8	6	6	7	8	8	53
2	7	8	7	7	7	6	8	9	59
3	8	7	7	8	5	6	7	7	55
4	6	6	6	5	5	5	6	6	45
5	6	7	5	4	5	4	7	8	46
6	5	6	6	8	7	4	7	8	51
7	5	7	5	6	3	4	8	5	43
8	8	8	7	6	5	7	7	9	57
9	7	5	6	6	7	7	7	7	52
10	7	5	8	7	8	8	5	6	54
11	7	8	7	8	7	7	8	8	60
12	7	6	8	8	9	9	5	6	58
13	7	8	8	8	6	6	7	7	57
14	4	6	7	5	5	5	7	4	43
15	6	7	8	7	6	6	7	6	53
16	6	5	7	6	5	5	5	7	46
17	6	6	6	6	7	5	7	8	51
18	7	6	7	5	4	7	7	6	49
19	7	7	6	7	6	4	8	8	53
20	6	6	5	6	5	6	6	6	46
$\sum Y_i$	129	127	134	129	118	118	137	139	1031
Promedio	6,45	6,35	6,7	6,45	5,9	5,9	6,85	6,95	51,55
$\sum Y_i^2$	832,05	806,45	897,8	832,05	696,2	696,2	938,45	966,05	53148,05

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (7^2 + 3^2 + \dots + 6^2 + 6^2) - \frac{(1031)^2}{(20 \cdot 8)} = 245,4938$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(129^2 + \dots + 139^2)}{20} - \frac{(1031)^2}{(20 \cdot 8)} = 21,74375$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(53^2 + \dots + 46^2)}{20} - \frac{(1031)^2}{(20 \cdot 8)} = 67,61875$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 245,4938 - 21,74375 - 67,61875 = 156,1313$$

Tabla C.10

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (SG)	Cuadrados medios (CM)	F cal	F tab
Total	245,4938	159			
Tratamientos	21,74375	7	3,10625	2,646051	2,6925
Jueces	67,61875	19	3,558882	3,031624	1,9645
Error	156,1313	133	1,173919		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.10 $F_{cal} < F_{tab}$ ($2,646051 < 2,6925$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 para un nivel de significancia de 99% por lo cual cualquiera de las muestras puede ser elegida.

Tabla C.11

Puntuación de la evaluación sensorial para determinar el prototipo del somó en cuanto al atributo aroma

Jueces	Muestras (escala hedónica)								Total ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	5	6	7	7	6	4	7	7	49
2	6	6	5	7	7	6	8	7	52
3	7	7	7	8	5	6	7	7	54
4	4	5	7	2	6	5	6	6	41
5	6	6	5	5	4	3	6	6	41
6	6	7	8	8	7	4	5	8	53
7	7	6	5	6	4	5	8	7	48
8	9	9	7	6	7	7	8	7	60
9	5	7	5	7	6	5	8	8	51
10	6	7	7	8	8	7	5	3	51
11	8	7	6	8	9	6	8	8	60
12	8	5	8	8	9	8	6	6	58
13	8	7	7	7	6	6	8	8	57
14	6	8	8	5	5	5	5	4	46
15	6	8	8	9	7	5	7	8	58
16	8	7	7	4	4	3	6	7	46
17	7	6	6	5	6	5	5	6	46
18	7	5	7	6	8	7	5	6	51
19	7	7	5	8	5	6	7	5	50
20	6	5	6	5	7	4	6	7	46
ΣY_i	132	131	131	129	126	107	131	131	1018
Promedio	6,6	6,55	6,55	6,45	6,3	5,35	6,55	6,55	50,9
ΣY_i^2	871,2	858,05	858,05	832,05	793,8	572,45	858,05	858,05	51816,2

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (5^2 + 6^2 + \dots + 6^2 + 7^2) - \frac{(1018)^2}{(20 \cdot 8)} = 296,975$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(132^2 + \dots + 131^2)}{20} - \frac{(1018)^2}{(20 \cdot 8)} = 24,675$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(49^2 + \dots + 46^2)}{20} - \frac{(1018)^2}{(20 \cdot 8)} = 77,975$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 296,975 - 24,675 - 77,975 = 194,325$$

Tabla C.12

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (SG)	Cuadrados medios (CM)	F cal	F tab
Total	296,975	159			
Tratamientos	24,675	7	3,525	2,412582	2,6925
Jueces	77,975	19	4,103947	2,808825	1,9645
Error	194,325	133	1,46109		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.12 $F_{cal} < F_{tab}$ ($2,412582 < 2,6925$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 para un nivel de significancia de 99% por lo cual cualquiera de las muestras puede ser elegida.

Tabla C.13

Puntuación de la evaluación sensorial para determinar el prototipo del somó en cuanto a cantidad de maíz

Jueces	Muestras (escala hedonica)								Total ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	7	4	8	7	8	7	7	7	55
2	6	5	4	4	6	7	7	6	45
3	7	6	6	8	7	7	6	8	55
4	7	5	6	4	7	5	7	6	47
5	7	7	5	4	5	5	6	7	46
6	3	5	6	8	7	4	5	7	45
7	4	5	5	5	5	5	7	7	43
8	6	7	7	5	7	5	6	5	48
9	5	6	7	7	8	6	5	5	49
10	7	7	8	8	7	7	5	6	55
11	7	8	8	8	9	8	7	8	63
12	4	5	6	7	8	7	8	8	53
13	6	8	6	6	7	8	7	8	56
14	5	7	5	5	6	8	5	8	49
15	7	8	5	5	7	9	5	5	51
16	7	6	4	5	5	6	8	5	46
17	7	6	6	6	6	5	8	6	50
18	7	6	5	7	5	7	6	6	49
19	6	5	8	4	7	4	7	7	48
20	7	6	4	6	6	6	5	6	46
ΣY_i	122	122	119	119	133	126	127	131	999
Promedio	6,1	6,1	5,95	5,95	6,65	6,3	6,35	6,55	49,95
ΣY_i^2	744,2	744,2	708,05	708,05	884,45	793,8	806,45	858,05	49900,05

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (7^2 + 4^2 + \dots + 5^2 + 6^2) - \frac{(999)^2}{(20 \cdot 8)} = 249,4938$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(122^2 + \dots + 131^2)}{20} - \frac{(999)^2}{(20 \cdot 8)} = 9,74375$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(55^2 + \dots + 46^2)}{20} - \frac{(999)^2}{(20 \cdot 8)} = 57,11875$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 249,4938 - 9,74375 - 57,11875 = 182,6313$$

Tabla C.14

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (SG)	Cuadrados medios (CM)	F cal	F tab
Total	249,4938	159			
Tratamientos	9,74375	7	1,391964	1,013689	2,6925
Jueces	57,11875	19	3,00625	2,189282	1,9645
Error	182,6313	133	1,373167		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.14 $F_{cal} < F_{tab}$ ($1,013689 < 2,6925$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 para un nivel de significancia de 99% por lo que cualquiera de las muestras puede ser elegida.

Tabla C.15

Puntuación de la evaluación sensorial en la comparación con la muestra patrón para atributo color

Jueces	Muestras (escala hedónica)					Total ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	
1	5	8	7	7	5	32
2	6	5	9	8	6	34
3	5	5	5	5	5	25
4	8	4	4	4	8	28
5	6	6	6	6	7	31
6	8	8	8	8	6	38
7	7	8	5	4	7	31
8	8	8	8	8	8	40
9	6	8	7	9	5	35
10	7	7	8	6	6	34
11	8	8	8	8	7	39
12	9	9	8	7	5	38
13	5	8	6	7	8	34
14	9	7	7	9	7	39
15	6	6	6	9	9	36
16	7	9	7	7	6	36
17	6	8	9	5	7	35
18	7	7	8	5	8	35
19	8	7	7	8	5	35
20	5	8	7	6	6	32
ΣY_i	136	144	140	136	131	687
Promedio	6,8	7,2	7	6,8	6,55	34,35
ΣY_i^2	924,8	1036,8	980	924,8	858,05	4724,45

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (5^2 + 8^2 + \dots + 6^2 + 6^2) - \frac{(687)^2}{(20 \cdot 4)} = 185,31$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(136^2 + \dots + 131^2)}{20} - \frac{(687)^2}{(20 \cdot 4)} = 4,76$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(32^2 + \dots + 32^2)}{20} - \frac{(687)^2}{(20 \cdot 4)} = 54,11$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 185,31 - 4,76 - 54,11 = 126,44$$

Tabla C.16

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (SM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	185,31	99			
Tratamientos	4,76	4	1,19	0,71528	3,6
Jueces	54,11	19	2,847895	1,7118	2,1852
Error	126,44	76	1,663684		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.16 $F_{cal} < F_{tab}$ ($0,71528 < 3,6$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4 y MP para un nivel de significancia de 99% por tanto no existe evidencia significativa entre los 20 jueces.

Para el caso de los jueces, $F_{cal} < F_{tab}$ ($1,7118 < 2,1852$). Por tanto, no existe evidencia de diferencias significativas entre los 20 jueces para un nivel de significancia del 99%.

Tabla C.17

Puntuación de la evaluación sensorial en la comparación con la muestra patrón para atributo aroma

Jueces	Muestras (escala hedónica)					ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	
1	8	8	9	7	7	39
2	6	5	9	8	8	36
3	5	5	5	5	6	26
4	8	7	7	8	8	38
5	5	5	8	4	7	29
6	6	6	7	7	8	34
7	5	8	7	5	6	31
8	8	8	8	8	7	39
9	8	5	6	7	8	34
10	5	5	8	6	4	28
11	9	7	8	8	5	37
12	7	8	9	8	6	38
13	6	9	6	7	6	34
14	7	8	8	9	7	39
15	5	5	7	9	6	32
16	8	7	8	7	7	37
17	6	6	5	5	8	30
18	6	5	5	6	6	28
19	6	7	7	8	7	35
20	7	6	7	6	6	32
ΣY_i	131	130	144	138	133	676
Promedio	6,55	6,5	7,2	6,9	6,65	33,8
ΣY_i^2	858,05	845	1036,8	952,2	884,45	4576,5

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (8^2 + 8^2 + \dots + 6^2 + 6^2) - \frac{(676)^2}{(20 \cdot 4)} = 164,24$$
- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(131^2 + \dots + 133^2)}{20} - \frac{(676)^2}{(20 \cdot 4)} = 6,74$$
- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(39^2 + \dots + 32^2)}{20} - \frac{(676)^2}{(20 \cdot 4)} = 64,64$$
- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 164,24 - 6,74 - 64,64 = 92,86$$

Tabla C.18

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (SM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	164,24	99			
Tratamientos	6,74	4	1,685	1,379065	3,6
Jueces	64,64	19	3,402105	2,784407	2,1852
Error	92,86	76	1,221842		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.18 $F_{cal} < F_{tab}$ ($1,379065 < 3,6$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4 y MP para un nivel de significancia de 99% por tanto no existe evidencia significativa entre los 20 jueces.

Para el caso de los jueces, $F_{cal} > F_{tab}$ ($2,784407 > 2,1852$). Por tanto, si existe evidencia de diferencias significativas entre los 20 jueces para un nivel de significancia del 99%.

Tabla C.19

Puntuación de la evaluación sensorial en la comparación con la muestra patrón para atributo sabor

Jueces	Muestras (escala hedonica)					ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	
1	8	8	8	8	7	39
2	6	5	9	8	8	36
3	7	7	7	7	6	34
4	7	8	8	7	7	37
5	5	5	8	4	5	27
6	7	7	7	8	7	36
7	8	9	6	7	8	38
8	7	7	8	8	7	37
9	8	9	7	8	6	38
10	5	6	8	5	7	31
11	8	7	7	7	8	37
12	8	7	7	8	9	39
13	7	9	6	8	6	36
14	7	7	6	9	7	36
15	6	7	8	9	5	35
16	8	8	8	8	7	39
17	5	7	7	5	9	33
18	8	7	9	5	6	35
19	8	8	7	7	7	37
20	6	6	6	7	7	32
ΣY_i	139	144	147	143	139	712
Promedio	6,95	7,2	7,35	7,15	6,95	35,6
ΣY_i^2	966,05	1036,8	1080,45	1022,45	966,05	5071,8

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (8^2 + 8^2 + \dots + 7^2 + 7^2) - \frac{(712)^2}{(20 \cdot 4)} = 126,56$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(139^2 + \dots + 139^2)}{20} - \frac{(712)^2}{(20 \cdot 4)} = 2,36$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(39^2 + \dots + 32^2)}{20} - \frac{(712)^2}{(20 \cdot 4)} = 34,56$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 126,56 - 2,36 - 34,56 = 89,64$$

Tabla C.20

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (SM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	126,56	99			
Tratamientos	2,36	4	0,59	0,500223	3,6
Jueces	34,56	19	1,818947	1,542169	2,1852
Error	89,64	76	1,179474		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.20 $F_{cal} < F_{tab}$ ($0,500223 < 3,6$) para las muestras, lo cual no existe evidencia estadística de diferencias significativas entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3, M4 y MP para un nivel de significancia de 99% por tanto no existe evidencia significativa entre los 20 jueces.

Para el caso de los jueces, $F_{cal} < F_{tab}$ ($1,542169 < 2,1852$). Por tanto, no existe evidencia de diferencias significativas entre los 20 jueces para un nivel de significancia del 99%.

Tabla C.21**Atributos del producto final**

Jueces	Muestras (escala hedónica)				Total $\sum Y_j$
	Color	Sabor	Textura	Aroma	
1	7	7	8	7	29
2	8	8	7	8	31
3	7	8	7	8	30
4	6	8	6	7	27
5	7	7	7	7	28
6	7	8	7	8	30
7	7	8	8	7	30
8	7	8	7	7	29
9	7	7	8	8	30
10	6	8	7	6	27
11	6	8	6	7	27
12	7	6	7	7	27
13	7	8	8	9	32
14	8	8	7	8	31
15	7	6	6	7	26
16	9	9	9	9	36
17	8	7	7	7	29
18	8	9	7	7	31
19	9	9	7	8	33
20	8	9	8	9	34
$\sum Y_i$	146	156	144	151	597
Promedio	7,3	7,8	7,2	7,55	29,85
$\sum Y_i^2$	21316	24336	20736	22801	356409

Fuente: Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC (T):**

$$SC(T) = (7^2 + 7^2 + \dots + 8^2 + 9^2) - \frac{(597)^2}{(20 \cdot 4)} = 57,8875$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

$$SC(A) = \frac{(146^2 + \dots + 151^2)}{20} - \frac{(597)^2}{(20 \cdot 4)} = 4,3375$$

- **Suma de los cuadrados de los jueces SC (B):**

$$SC(B) = \frac{(29^2 + \dots + 34^2)}{20} - \frac{(597)^2}{(20 \cdot 4)} = 31,6375$$

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = 57,8875 - 4,3375 - 31,6375 = 21,9125$$

Tabla C.22

Análisis de varianza (ANVA) para los atributos

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (SM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	57,8875	79			
Tratamientos	4,3375	3	1,445833	3,760981	4,15
Jueces	31,6375	19	1,665132	4,331432	2,2555
Error	21,9125	57	0,38443		

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en la tabla C.22 $F_{cal} < F_{tab}$ ($3,760981 < 4,15$) para los tratamientos (muestras), lo de los atributos sabor, textura, color y aroma lo cual demuestra que no existe evidencia estadística entre los valores promedios 99% por tanto no existe evidencia de diferencias significativas entre los 20 jueces.

ANEXO D.1

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL DISEÑO FACTORIAL 2²

El procedimiento a seguir del diseño factorial 2² es la siguiente:

1.- Planteamiento de la hipótesis

H_p: no hay diferencia significativa entre tratamientos (muestra)

H_a: no existe diferencia significativa entre las muestras

2.- Nivel de significancia: 0,01 (99%)

3.- Tipo de prueba de hipótesis: Fisher

4.- Suposiciones:

Los datos siguen la distribución normal

Los datos son extraídos de un muestreo aleatorio al azar

Se procede a plantear la matriz experimental de las variables del diseño experimental y los niveles de los factores.

Tabla D.1

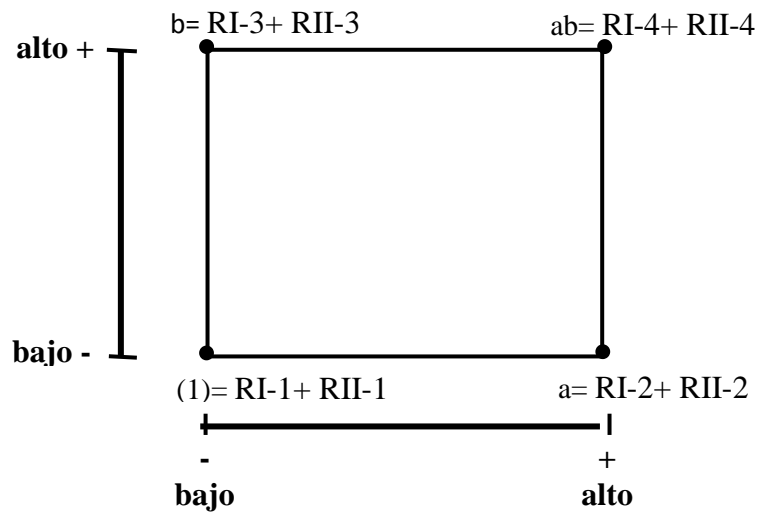
Diseño experimental

Corridas	Combinación de tratamientos	Factores		Replica I	Replica II	Respuesta Y _i
		A	B			
1	1	-	-	RI-1	RII-1	RI-1+ RII-1
2	A	+	-	RI-2	RII-2	RI-2+ RII-2
3	B	-	+	RI-3	RII-3	RI-3+ RII-3
4	AB	+	+	RI-4	RII-4	RI-4+ RII-4

Fuente: Montgomery, 1991

Figura D.1

Combinación de tratamientos del diseño 2²



Contraste A= ab + a – b (1)

Contraste A= ab + b –a (1)

Contraste AB= ab + (1) – a – b

Construcción del cuadrado de ANVA:

El análisis de varianza, se calcula en base a las siguientes expresiones matemáticas (D.1)

- **Suma totales de cuadrados:**

$$SS_T = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{y^2}{abr} \quad \text{D.1}$$

- **Suma de cuadrados de A**

$$SS_A = \frac{(\text{contraste}_A)^2}{4*r} \quad \text{D.2}$$

- **Suma de cuadrados del B**

$$SS_B = \frac{(\text{contraste}_B)^2}{4*r} \quad \text{D.3}$$

- **Suma de cuadrados de AB**

$$SS_{AB} = \frac{(\text{contraste}_{AB})^2}{4*r} \quad \text{D.4}$$

- Suma total del error

$$SS_E = SS_T - SS_A - SS_B - SS_{AB}$$

D.5

6.- construcción del cuadro ANVA

Tabla D-14

Análisis de varianza

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	SS_T	$na-1$			
Factor (A)	SS_A	$(a-1)$	$CM(A) = \frac{SS_A}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Factor (B)	SS_B	$(b-1)$	$CM(B) = \frac{SS_B}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Interacción (AB)	SS_{AB}	$(a-1)(b-1)$	$CM(AB) = \frac{SS_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SS_E	$ab(r-1)$	$CM(E) = \frac{SS_E}{ab(r-1)}$		

Fuente: Montgomery, 1991

ANEXO D.2

En la tabla D.2-1 se muestran los resultados del contenido de humedad del maíz partido variedad perla, tomados del Anexo A.

Tabla D.2-1

Resultados de contenido de humedad del maíz partido remojado

Corridas	Combinación de tratamientos	Factores		Replica I	Replica II	Respuesta Yi
		Temp. (°C)	Tiempo (h)			
1	1	20	12	29,15	31,19	29,15+31,19 = 60,34
2	A	30	12	32,16	32,8	32,16+32,8 = 64,96
3	B	20	14	31,47	32,41	31,47+32,41 = 63,88
4	AB	30	14	33,31	33,48	33,31+33,48 = 66,79

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

T = Temperatura

t = tiempo

T-t= interacción (temperatura – tiempo)

Con los resultados obtenidos de la tabla D.2-1 se procede a construir la tabla D.2-2 de análisis de varianza para las variables de la operación de remojado.

$$\text{Contraste A} = 66,79 + 64,96 - 63,88 (60,34) = 7,53$$

$$\text{Contraste B} = 66,79 + 63,88 - 64,96 (60,34) = 5,37$$

$$\text{Contraste AB} = 66,79 + (60,34) - 64,96 - 63,88 = -1,71$$

$$Y = 60,34 + 64,96 + 63,88 + 66,79 = 255,97$$

- **Suma totales de cuadrados:**

$$SS_T = (29,15^2 + 32,8^2 + \dots + 32,41^2 + 33,48^2) - \frac{255,97^2}{(2 \cdot 2 \cdot 2)} = 13,79959$$

- **Suma de cuadrados de A**

$$SS_A = \frac{(7,53)^2}{4 \cdot 2} = 7,087613$$

- **Suma de cuadrados del B**

$$SS_B = \frac{(5,37)^2}{4 \cdot 2} = 3,604612$$

- **Suma de cuadrados de AB**

$$SS_{AB} = \frac{(-1,71)^2}{4 \cdot 2} = 0,365512$$

- **Suma total del error**

$$SS_E = 13,79959 - 7,087613 - 3,604612 - 0,365512 = 2,742$$

Tabla D.2-2

Análisis de varianza para las variables de la operación de remojado

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab	Influencia
Total	13,799	7				
Temperatura T (A)	7,088	1	7,088	10,339	21,2	No
Tiempo t (B)	3,605	1	3,605	5,259	21,2	No
Interacción T-t (AB)	0,366	1	0,366	0,533	21,2	No
Error	2,742	4	0,685			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla D.2-2, el factor temperatura (T), el factor tiempo (t) y la interacción T-t (temperatura-tiempo) no son significativos. Por lo tanto, no existe evidencia significativa para un nivel de confianza del 99%.

En la tabla D.2-3 se muestran los resultados del contenido de humedad del maíz partido variedad perla.

Tabla D.2-3

Diseño experimental en la operación de cocción

Corridas	Combinación de tratamientos	Factores		Replica I	Replica II	Respuesta Yi
		Temp. (°C)	Tiempo (h)			
1	1	80	3	68,17	67,45	68,17+67,45 = 135,62
2	A	93	3	81,10	80,70	81,10+80,70 = 161,80
3	B	80	4	67,67	68,93	67,67+68,93 = 136,60
4	AB	93	4	83,49	82,51	83,49+82,51 = 166,00

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

T = Temperatura

t = tiempo

Tt= interacción (temperatura – tiempo)

Con los resultados obtenidos de la tabla D.2-3 se procede a construir la tabla D.2-4 de análisis de varianza para las variables de la operación de cocción

$$\text{Contraste A} = 166 + 161,8 - 136,6 (135,62) = 55,58$$

$$\text{Contraste A} = 166 + 136,6 - 161,8 (135,62) = 5,18$$

$$\text{Contraste AB} = 166 + (135,62) - 161,8 - 136,6 = 3,22$$

$$Y = 135,62 + 161,80 + 136,60 + 166,00 = 600,02$$

▪ **Suma totales de cuadrados:**

$$SS_T = (68,17^2 + 81,10^2 + \dots + 68,93^2 + 82,51^2) - \frac{600,02^2}{(2*2*2)} = 392,4054$$

- **Suma de cuadrados de A**

$$SS_A = \frac{(55,58)^2}{4*2} = 386,1421$$

- **Suma de cuadrados del B**

$$SS_B = \frac{(5,18)^2}{4*2} = 3,35405$$

- **Suma de cuadrados de AB**

$$SS_{AB} = \frac{(3,22)^2}{4*2} = 1,29605$$

- **Suma total del error**

$$SS_E = 392,4054 - 386,1421 - 3,35405 - 1,29605 = 1613$$

Tabla D.2-4

Análisis de varianza para las variables de la operación de cocción

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab	Influencia
Total	392,405	7				
Temperatura T (A)	386,142	1	386,142	957,456	21,2	Si
Tiempo t (B)	3,354	1	3,354	8,317	21,2	No
Interacción T-t (AB)	1,296	1	1,296	3,214	21,2	No
Error	1,613	4	0,403			

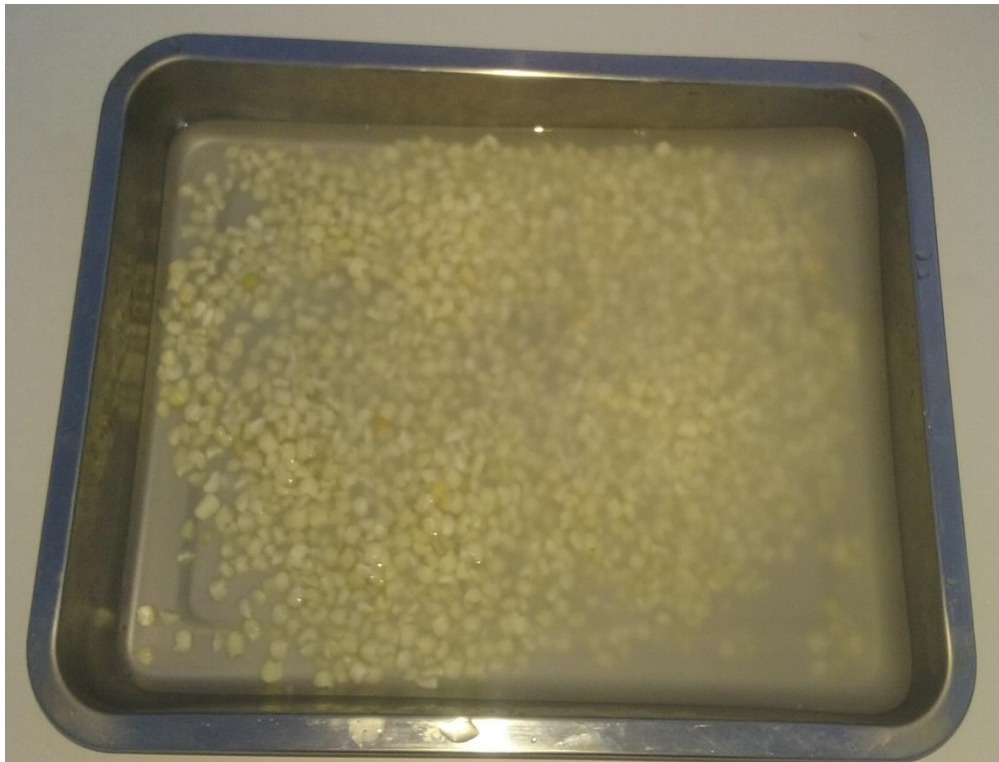
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla de ANVA, el factor temperatura (T), si es significativo. Por lo tanto, existe evidencia significativa para un nivel de confianza del 99% para este factor, el factor tiempo (t) y la interacción T-t (temperatura-tiempo) no son significativos. Por lo tanto, no existe evidencia significativa para un nivel de confianza del 99% para el factor (t) y la interacción (T-t).

SELECCION DEL MAÍZ PARTIDO



LIMPIEZA DEL MAÍZ PARTIDO

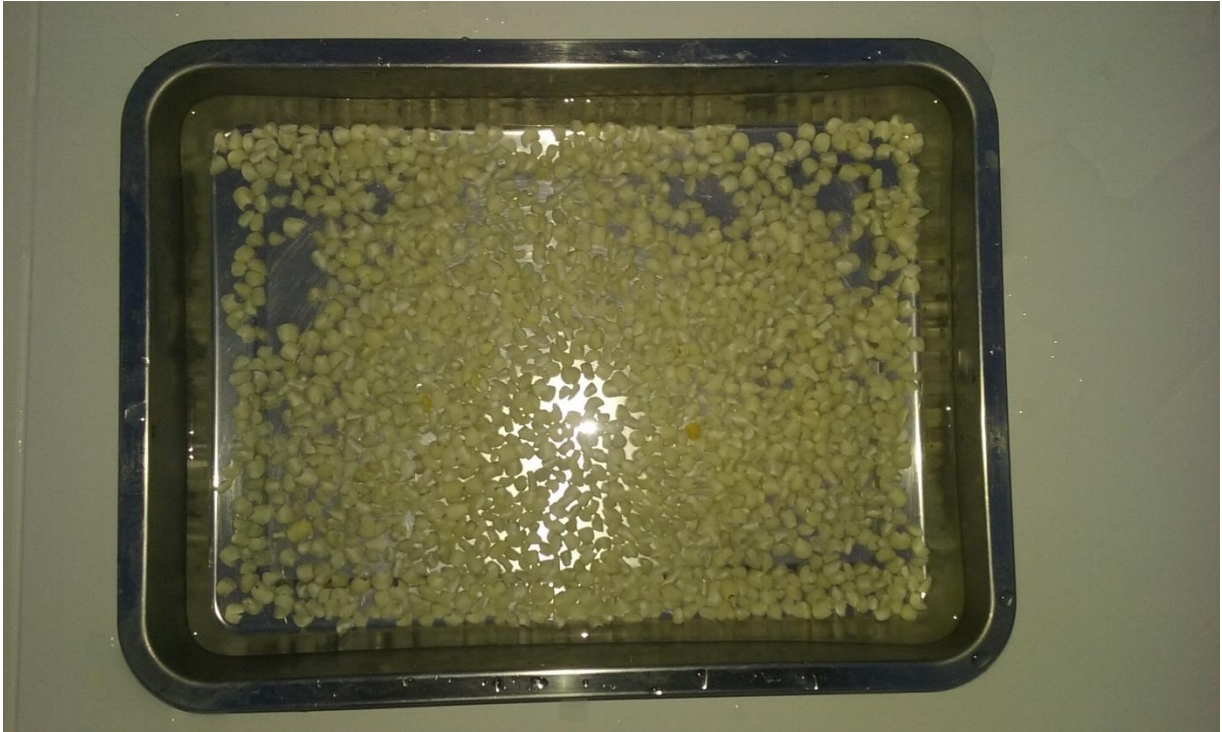


REMOJADO DEL MAÍZ PARTIDO



2^{da} LIMPIEZA DEL MAÍZ PARTIDO





MAÍZ PARTIDO APTO PARA LA OPERACIÓN DE COCCION

